

# Симуляторы в стоматологии

**Кафедра пропедевтики  
стоматологических заболеваний  
/институт стоматологии/  
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.  
Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)  
Москва, Россия**

# 1. Симуляционная стоматология

**Кафедра пропедевтики  
стоматологических заболеваний  
/институт стоматологии/  
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.  
Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)  
Москва, Россия**

# 1.1 Концепция симуляционного обучения

# Концепция симуляционного обучения

С годами стоматологическое образование развивалось и в учебную программу включаются различные технологии для улучшения мелкой моторики и координации рук, а также глаз в доклинических условиях, чтобы обеспечить плавный переход к клиническим условиям. Использование симуляционного обучения стало неотъемлемой частью стоматологического образования и практикуется в стоматологических школах по всему миру. Зив и соавторы (2003) в своих исследованиях по моделированию сообщили, что надлежащее использование моделирования в программе профессионального образования позволяет студентам совершенствовать свои клинические навыки без опасности причинения вреда пациенту в процессе обучения

# Концепция симуляционного обучения

В настоящее время стоматологические школы используют симуляторы, которые имеют реалистичные манекены наряду с зубными моделями, включенными в стоматологическую симуляцию. Эти имитированные модели позволяют преподавателям объяснять и улучшать координацию и ловкость рук и глаз учеников, но словесное описание тактильных ощущений трудно объяснить. Разрабатываются новые технологии, включающие «тактильные» (чувство осязания) и «виртуальные лабораторные среды» в упражнения на симуляцию, так как сообщается, что эти технологии повышают двигательные навыки и эффективность учащихся, а также сокращают время, необходимое преподавателям

# Концепция симуляционного обучения

Педагогическое использование симуляции виртуальной реальности использовалось в различных профессиях, таких как авиация ( Helmreich, 1997 ), атомная энергетика, военное дело и здравоохранение ( Kitagawa et al., 2005 , Strom et al., 2006 , Tanzawa et al., 2013 ), чтобы максимизировать обучение и минимизировать риск. Недавно в Японии сообщалось, что пациент-робот, способный выполнять реальные симуляции жизни, такие как кашель, тряска шеи, толчок языка и секреция слюны, улучшает стоматологические навыки и позволяет лучше развивать навыки управления неотложными состояниями в чрезвычайных ситуациях ( Tanzawa et al., 2013 )

# Концепция симуляционного обучения

Несмотря на эти технологические достижения, интеграция технологий гаптической и **виртуальной реальности (VR)** в обучение стоматологов на старших курсах ограничена. Исследование Bakr et al. (2013) оценили реализм тактильного стоматологического тренера Simodont® 3D-VR среди преподавателей Школы стоматологии и гигиены полости рта, Университет Гриффит, Австралия, которые высоко оценили образовательные преимущества, предложенные Simodont®

# Концепция симуляционного обучения

Однако они выразили обеспокоенность по поводу некоторых технических моментов, которые нуждаются в корректировке. Они также согласились с тем, что автоматическая обратная связь, предоставляемая инструктором по стоматологии Simodont®, не может полностью заменить традиционные доклинические методы обучения, но может использоваться в качестве ценного дополнительного инструмента для самооценки студентов

# Концепция симуляционного обучения

**Фантомный курс** предлагает наиболее полный ассортимент стоматологических манипуляций с учебными моделями для практики в лабораториях доклинической практики и аспирантских специальностей в области профилактической и оперативной стоматологии, а также стационарной, съемной и полной ортопедической стоматологии, детской стоматологии и ортодонтии, рентгенология и анестезия, эндодонтия и хирургия полости рта, гигиена полости рта, пародонтология, геродонтология и имплантология, патология, изучение анатомии и зуботехнических манипуляций

# Концепция симуляционного обучения

Одним из способов усовершенствования фантомного курса является обучение студентов-стоматологов с использованием симуляционных установок



# Концепция симуляционного обучения

Симуляционные установки имеют несколько значительных **преимуществ** перед традиционными фантомными установками:

- **симулятор позволяет** не только оценить конечный результат, но и **сохранять запись о всей процедуре**, что дает возможность преподавателю скорректировать работу студента уже во время проведения манипуляции, отменить неверно выполненные действия и дать возможность осуществить их еще раз

# Концепция симуляционного обучения

Симуляционные установки имеют несколько значительных **преимуществ** перед традиционными фантомными установками:

- симуляционная бормашина обеспечивает высокоточную имитацию реальной клинической ситуации и обратную тактильную связь, практически идентичную реальной.
- снижение затрат на расходные материалы для фантомных установок

# Концепция симуляционного обучения

Целью симуляционного обучения на базе центров является повышение уровня освоения практических навыков обучающихся по специальности стоматология



# Концепция симуляционного обучения

## Основные задачи фантомных центров:

- реализация образовательных программ додипломного и постдипломного образования по всем разделам дисциплины стоматология
- разработка учебно-методических комплексов по обучению конкретным практическим навыкам в рамках образовательных стандартов

# Концепция симуляционного обучения

- осуществление материально-технического обеспечения учебного процесса
- контроль за соответствием полученных практических навыков
- взаимодействие с сотрудниками профильных кафедр, привлечение их для работы в центре, а также при создании учебно-методических комплексов

# Концепция симуляционного обучения

**Основными направлениями** развития будет углубление отдельных узкопрофильных специализаций. Особенно на постдипломном обучении. А также расширение количества профилей на базе центра

Многопрофильность симуляционных центров **позволяет сократить затраты на закупку и содержание дорогостоящего оборудования.** А также потребность в огромном количестве помещений, поскольку в одних и тех же фантомных классах по расписанию преподаются разные разделы стоматологии

# Концепция симуляционного обучения

## Типы симуляторов

- механическое моделирование
- компьютерное или виртуальное моделирование реальности
- гибридное моделирование, основанное на комбинации физических моделей и компьютеров

# Концепция симуляционного обучения

**Механическое моделирование.** Возможность отработки многих практических навыков студентами стоматологического факультета с использованием моделей зубов и при необходимости применение удаленных зубов. Также для механического моделирования возможно использовать и другие компоненты. Задачей данного обучения является **получения мануальных навыков с использованием доступных материалов.** Контроль качества данных манипуляций осуществляет преподаватель

# Концепция симуляционного обучения

**Компьютерное или виртуальное моделирование реальности.** Виртуальные среды и виртуальная реальность для моделирования. **Виртуальная среда (VE)** - это трехмерный набор данных, основана на реальных или абстрактных объектах и данных. Обычно VE и **виртуальная реальность (VR)** используются как синоним, но некоторые авторы оставляют VE для искусственной среды, с которой взаимодействует пользователь. VR можно описать как способ использования компьютеров для создания изображения 3D сцены, в которой можно перемещаться и взаимодействовать

# Концепция симуляционного обучения

**Гибридные симуляторы** основаны на комбинации физических моделей и компьютеров для контроля качества. **Данный вид обучения позволяет получить мануальные навыки при работе с реальными инструментами и произвести контроль качества выполненной работы с учетом виртуальной библиотеки и сопоставив их оценить качество работы студента стоматолога. Цель при использовании симуляции в образовании состоит в том, чтобы добиться повышения уровня навыков,** тогда как симуляция для стоматологических экзаменов на лицензирование используется, чтобы гарантировать, что абитуриент достиг нужных компетентностей

# Зрительно-пространственные способности

**Пространственная способность** может быть определена как способность генерировать, сохранять, извлекать и преобразовывать хорошо структурированные визуальные образы. В качестве пространственных способностей в основном опираются на визуальную информацию ее часто называют зрительно-пространственными способностями. Пространственные проблемы, как правило, решаются путем генерации ментального представления 2D или 3D структуры, а затем оценка его свойства или выполнение преобразования представления

# Зрительно-пространственные способности

Для оценки пространственных способностей существует ряд психометрических тестов. В основном они проверяют способность распознавать объекты, но проблемы также могут быть с формулировками в словах. Визуальные задачи отличаются от распознавания фигур.

Распознавание форм в различных ракурсах вращения асимметричные 3D-объекты и тесты на складывание бумаги

# Зрительно-пространственные способности

При тестировании пространственных способностей необходимо учитывать два аспекта. **Во-первых**, это различие между способностями и навыками. Способности это широкие черты, в то время как навыки отражают производительность в конкретных задачах. У взрослых способности считаются относительно фиксированными, но навыки можно улучшить путем обучения

# Зрительно-пространственные способности

Несмотря на это несколько исследований показывают, что соответствующее обучение может улучшить показатели в психометрических тестах пространственных способностей, вопрос о том, что может ли кто-нибудь **улучшить пространственные способности** при адекватной подготовке **определенно не решен**. **Второй аспект** заключается в том, что вариации в пространственном результате тестирования являются не только результатом пространственной способности человека, но и также влияют на другие способности, такие как общая способность рассуждать

# Практические навыки

Этапы системы освоения практических навыков

## 1. Освоение практических навыков на фантомах и нативных препаратах при додипломном обучении (базовый уровень):

- препарирование и пломбирование кариозных полостей на фантомах
- реставрация зубов
- проведение необходимых эндодонтических мероприятий

# Практические навыки

## Этапы системы освоения практических навыков

- выполнение всех клинических этапов изготовления различных ортопедических конструкций
- удаление зубов
- зубосохраняющие и пародонтальные операции на нативных препаратах
- оказание помощи на неотложных состояниях на стоматологическом приеме на фантомах
- работа с ассистентом в 4 руки

# Практические навыки

Этапы системы освоения практических навыков

## 2. Постдипломное образование (специализированные навыки):

- реставрация всех групп зубов современными фотополимеризационными материалами
- эндодонтическое лечение любой сложности  
протезирование любыми видами ортопедических конструкций, включая безметалловую керамику
- имплантация зубов с дальнейшим протезированием

# Практические навыки

Программа обучения практическим навыкам состоит из **теоретической (лекционный курс) и практической** подготовки и является частью образовательных программ по разделам дисциплины

В свою очередь практическая подготовка **делится на работу с фантомным оборудованием и с пациентами** (на практических занятиях стоматологических кафедр, а также на производственной практике)

# Практические навыки

Обучение в фантомных центрах **проводится в течение девяти семестров** (период преподавания дисциплины «стоматология» на различных кафедрах)

Кроме того, в программу постдипломного обучения необходимо **включать симуляционные циклы** для отработки, закрепления и оценки практических навыков у обучающихся

# Моделирование

Существует вариант обучения такой как моделирование и оно **является полезным инструментом** для обучения

Моделирование **подходит для оценки эффективности**, но нет достаточных доказательств влияния использования этой технологии обучения на повышение качества оказания медицинской помощи

# Имитации профессиональной деятельности

**Необходимы системность и стандартизация** для оценки эффективности такого обучения, а также для его тиражирования разными преподавателями

Необходимо отметить, что помимо самого тренажера для качественной имитации профессиональной деятельности **необходима медицинская мебель и оборудование**, а также медицинские расходные материалы и постоянный регулярный (по графику) поток сменных частей к тренажерам

# **Имитации профессиональной деятельности**

**Работа на симуляторе позволяет максимально точно оценить уровень освоения мануальных навыков, а также программировать изменение виртуальной среды в ходе зачетно-экзаменационного блока**

**В связи с этим возрастает необходимость более активного использования симуляторов на додипломном и постдипломном уровнях**

# Имитации профессиональной деятельности

Использование фантомов и симуляторов в образовательном процессе **позволяют существенно снизить эмоциональный барьер**, который препятствует студенту выполнить предполагаемые лечебные процедуры

Поэтому **единственным эффективным и безопасным методом обучения** на сегодняшний день являются **симуляторы** разного уровня реалистичности и антропоморфные андронды

# Имитации профессиональной деятельности

Работа на фантомах **позволяет студенту освоить необходимые умения**, не нанося урон здоровью человека, научить работать в соответствии с современными алгоритмами оказания помощи, **повысить уровень выполнения сложных медицинских манипуляций**, оценить эффективность собственных действий

Сценарный подход к обучению, моделирование клинических ситуаций **значительно повышает усвояемость умений и поднимает обучение** на качественно новый уровень образования

# Имитации профессиональной деятельности

Организация фантомного обучения, в дополнение к традиционным занятиям на стоматологических кафедрах, в совокупности с производственной практикой по стоматологическим специальностям, **является эффективным методом повышения качества практических навыков у будущих врачей-стоматологов**

# Этапы обучения

Во время подготовки, студент стоматологического факультета проходит несколько этапов или курсов

**Первый этап или изучение пропедевтики стоматологических заболеваний** (введение в специальность) помимо информации о специальности в целом, принципах работы, особенностях эксплуатации аппаратов и применения стоматологических материалов, показаний и противопоказаний к ним, осваивает такой важный раздел, как фантомное или симуляционное обучение

# Этапы обучения

Зная важность роли мотивации в формировании привычки, студентам предлагается использовать в обучении различные симуляторы: **от примитивных схем и таблиц до сложных, антропоморфных киборгов**, позволяющих максимально приблизить условия учебной аудитории к клинике

# Этапы обучения

**Предклинический курс** стоматологии включает в себя несколько разделов:

- терапевтическая стоматология (реставрация и эндодонтия)
- ортопедическая стоматология
- хирургическая стоматология
- профилактика
- детская стоматология

# Этапы обучения

Возможность проведения данных курсов **обеспечивается современным оборудованием, которым оснащены учебные классы** кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, в частности, фантомными установками

# Этапы обучения

Преобразования в профессиональном образовательном пространстве **делают необходимым при подготовке стоматологов внедрение обучающих моделей,** основанных на личностно-ориентированных, проблемно-деятельностных, модульных, контекстных, игровых и информационно-компьютерных технологиях

# Этапы обучения

Наиболее **оптимальной формой** для обучения практическим навыкам являются **занятия в междисциплинарных симуляционных центрах при стоматологических факультетах вузов**

Для качественного симуляционного обучения необходимы не только фантомы, но и совместные занятия со студентами других специальностей для одновременной выработки навыков работы в команде

# Этапы обучения

Эффективная работа в команде **позволяет сократить число врачебных ошибок**, улучшить качество оказания стоматологической помощи, а также **повысить удовлетворенность пациентов** стоматологической помощью и **удовлетворенность медицинского персонала** качеством выполняемой лечебной работы

# Этапы обучения

Именно в условиях специально оборудованного центра или виртуальной клиники содержание обучения **может быть направлено** не только на освоение отдельных навыков, но и **на междисциплинарное обучение**, работу в команде, выработку норм профессионального поведения, общения с пациентами

Однако такое обучение ни в коей мере не должно заменять ни один из этапов обучения в вузах **России**, а только дополнять реальную практику, способствуя повышению качества освоения практических компетенций



## **1.2 Уровни реалистичности симуляционного обучения**

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

Известно, что симуляторы подразделяются на 7 уровней реалистичности:

1. Визуальный
2. Тактильный
3. Реактивный
4. Автоматизированный
5. Аппаратный
6. Интерактивный
7. Интегрированный

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## 1. Визуальный

### Воспроизводятся:

- внешний вид человека, его органов
- демонстрация техники выполнения манипуляции

### Технологии:

Используются традиционные образовательные технологии – печатные плакаты, схемы, анатомические модели

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## Технологии

Относительно простые компьютерные программы применяются в электронных учебниках и интерактивных учебных пособиях

## Отрабатывается:

Понимание последовательности действий при выполнении манипуляции.

Однако никакой собственно практической отработки не производится

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

**Учебная задача:**

**Визуализация** – базовая неотъемлемая часть любого практического навыка, позволяющая перейти к следующему этапу собственно практического тренинга

Визуальный ряд знакомит с практическими действиями, их последовательностью, техникой исполнения манипуляции

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## 2. Тактильный

### Воспроизводятся:

- Тактильные характеристики – появляется сопротивление тканей в ответ на приложенное усилие, пассивная реакция фантома

### Технологии:

Механика, химия полимеров.

Традиционные технологии изготовления фантомов

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

**Отрабатываются:**

**Мануальные навыки, их моторика –**

последовательность скоординированных движений в ходе выполнения той или иной манипуляции

В результате обучения приобретается практический навык. При этом на данном уровне пока очень низка реалистичность, нет оценки качества выполнения навыка.

**Учебные задачи:**

Довести до автоматизма моторику отдельных манипуляций, приобрести технические навыки их выполнения

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## 3. Реактивный

### Воспроизводятся:

- Простейшие активные реакции фантома или манекена на типовые действия курсанта (например, при правильно выполненном непрямом массаже сердца загорается лампочка)
- На базовом уровне осуществляется оценка точности действий обучаемого.
- В хирургическом тренинге воспроизводится моторика отдельного базового или клинического навыка

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## **Технологии:**

Электроника – пластиковые манекены и фантомы дополняются электронными контроллерами

## **В хирургическом тренинге:**

дополнение фантомов надлежащим инструментарием.

## **Отрабатываются:**

Мануальные (технические) навыки, как и на предыдущем уровне

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## Учебная задача:

Совпадает с задачей предыдущего уровня, но за счет наличия в системе элементов обратной связи **облегчаются действия инструктора**, не требуется его постоянного присутствия в ходе учебного процесса, в связи с чем могут отрабатываться более сложные практические навыки и умения

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## 4. Автоматизированный

### Воспроизводятся:

- Автоматизированные сложные реакции манекена на разнообразные внешние воздействия

### Технологии:

Компьютерные программы на основе скриптов. На определенный тип действий дается стандартный ответ, запрограммированная реакция, иногда достаточно сложная

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

Однако за счет особенности компьютерных программ, внимание инструктора в значительной степени **смещено от наблюдения за действиями курсантов** в сторону управления функциями манекена

«Лечение» манекенов осуществляется с помощью имитации медицинской техники

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

**Отрабатываются:**

**Когнитивные и сенсомоторные умения** – комбинация и взаимосвязь сенсорных и моторных навыков, сложные навыки и умения, азы командной работы

**Учебная задача:**

Полноценный сбор информации (сенсорные умения), анализ полученной информации и выводы в виде постановки диагноза (когнитивные); **выполнение лечебных** мероприятий, соответствующих данному диагнозу (моторика); вторичный сбор информации и анализ эффективности лечения; его корректировка

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## 5. Аппаратный

### Воспроизводятся:

- Обстановка медицинского подразделения – операционной, приемного покоя, реанимации, палаты и пр. В имитационной среде используется медтехника или ее точная имитация, а также воссоздаются другие составляющие окружающей обстановки – мебель, материал стен, газовая разводка, внутрибольничный интерком и т. п.

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## Технологии:

Медицинские технологии, применяемые в клинической практике

## Отрабатываются:

**Сенсомоторика и когнитивность** – как и на предыдущей ступени, но по сравнению с ней на более высоком, реалистичном уровне. Реальная эргономика позволяет отработать более точную последовательность действий, ручную моторику и перемещения по кабинету (операционной) в ходе диагностики и лечения

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## Учебная задача:

Уверенная способность действовать в реалистичной среде. **Выявление и отработка нюансов эксплуатации** тех или иных приборов, выработка автоматизма в работе на конкретном медицинском оборудовании

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## 6. Интерактивный

### Воспроизводятся:

- Сложное интерактивное взаимодействие работа-симулятора пациента с мед.оборудованием и курсантом. Автоматическое изменение физиологического состояния (изменение ЭКГ, пульса, и т.п.) в ответ на введение лекарственных веществ, искусственную вентиляцию легких, дефибрилляцию и иные воздействия медицинской аппаратуры и действия обучаемых. На этом уровне идет прямая оценка обучаемого, не требующая дополнительной интерпретации, как на предыдущих уровнях

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## Технологии

**Высокопроизводительные цифровые технологии** – математическая модель физиологии человека, что позволяет роботу-симулятору давать автоматический индивидуальный ответ на действия курсантов

Инструктор сконцентрирован не на управлении манекеном, а на оценке действий студентов

## Отрабатываются:

Психомоторика и сенсомоторика клинического поведения, отдельные технические навыки и умения, широкий спектр нетехнических навыков

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## Учебные задачи:

Используются так называемые «клинические сценарии», в ходе которых студенты **отрабатывают клиническое мышление** в сочетании со сложными практическими действиями

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

**Индивидуальность и дозозависимость реакции роботов-пациентов**, наряду с ее точностью и достоверностью, позволяют широко использовать интерактивных роботов высшего класса в сертификационных целях

**В хирургическом тренинге отрабатываются клинические навыки**, отдельные этапы вмешательств и операции целиком

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## 7. Интегрированный

### Воспроизводятся:

- Интеграция взаимодействующих друг с другом симуляторов и медицинских аппаратов. В ходе операции единая система (робот-симулятор пациента + виртуальный тренажер + медицинская аппаратура) демонстрирует не только изменения жизненных параметров на следящем мониторе, но и показатели диагностических и хирургических систем. На действия студента в ходе вмешательства или проведения диагностики возникает индивидуальная физиологическая реакция

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## Технологии:

Взаимодействие нескольких виртуальных моделей друг с другом, с мед.аппаратурой, лекарственными веществами и внешней средой

## Отрабатываются:

Психомоторика и сенсомоторика технических и нетехнических навыков: коммуникация, лидерство, управление ресурсами команды (CRM), работа в сложной реалистичной обстановке – гибридной операционной, экстренном приемном покое, медицинском вертолете и т.п.

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

## Учебная задача:

Выработать сложные поведенческие реакции, командное взаимодействие с другими членами медицинской бригады и иные нетехнические навыки, особенно в экстренной ситуации (шок, остановка сердца, массовые поступления больных)

# Уровни реалистичности симуляционного обучения

Также при разработке сценариев **учитывается специфика обстановки или ситуации** (радиационная безопасность при выполнении ангиографии; **ограниченное пространство**, тряска и вибрация в вертолете, пожар в операционной и пр.)



## 1.3 Уровни симуляционных центров

# Критерии учебных центров

**К основным критериям относятся:**

- Качество учебного процесса, которое косвенно характеризуется квалификацией преподавателей, оснащенностью центра, инновационностью и эффективностью применяемых методик
- Собственные методологические разработки и ведение научной работы сотрудниками центра

# Критерии учебных центров

- Цитируемость методологических и научных разработок в отечественной и зарубежной литературе, активность участия сотрудниками центра в работе профильных конференций
- Пройденные ранее тренинги и текущая активность по повышению квалификации сотрудников, имеющиеся сертификаты и аккредитации центра и отдельных его сотрудников

# Уровни симуляционных центров

**I уровень** (Базовый, Областного значения)

**II уровень** (Ведущий, Окружного значения)

**III уровень** (Высший, Федерального значения)

# Уровни симуляционных центров

## Симуляционный центр I уровня

### Характеристики:

- Размещены при крупных больницах, во многих вузах и медицинских колледжах
- В них проходят симуляционное обучение и аттестацию студенты вуза (колледжа), ординаторы или врачи области, в которой расположен центр. Могут проводиться тренинги как по разным специальностям, так и по одной узкой специальности. В основном, программа тренингов ориентирована на освоение базовых навыков. Центры относительно небольшие, занимают несколько комнат общей площадью до 300 кв. метров

# Уровни симуляционных центров

- Имеют разнообразное симуляционное оборудование I-VI уровней (фантомы, тренажеры, единичные виртуальные симуляторы)
- В штатном расписании центров имеется до 5 единиц: директор, секретарь-администратор, инструктора, инженер

Учебные занятия могут проводиться с привлечением преподавателей кафедр или ведущих специалистов ЛПУ

# Уровни симуляционных центров

- Сотрудники центров могут разрабатывать новые методики симуляционного обучения, но не обладают полномочиями их апробации или официального утверждения методик
- Бюджет оснащения симуляционным оборудованием не превышает 30 миллионов рублей

# Уровни симуляционных центров

## Симуляционный центр II уровня

Имеют статус «Ведущий» и характеризуются следующим:

- В них проходят освоение практических навыков и их аттестацию студенты вуза, ординаторы и врачи со всего Федерального округа, в котором расположен центр, идет освоение пользователями нового медоборудования
- Размещаются на базе ведущих вузов и НИИ, располагают помещениями общей площадью от 500 до 2000 кв. метров

# Уровни симуляционных центров

- В центрах проводятся тренинги как по разным специальностям, так это может быть и узкоспециализированный центр, предоставляющий образовательные услуги по одному виду высокотехнологичной медицинской помощи (например, трансплантология, малоинвазивная кардиохирургия и ангиография и т.п.)

# Уровни симуляционных центров

- Центры имеют разнообразное симуляционное оборудование I-VII уровня реалистичности (фантомы, тренажеры, виртуальные симуляторы, вплоть до комплексных виртуальных тренажерных систем)
- Центры могут иметь собственную экспериментальную операционную (виварий)
- Общая стоимость оснащения симуляционным оборудованием доходит до 150 млн. рублей, но не может быть менее 25 млн. рублей

# Уровни симуляционных центров

- В расписании центров от 3 до 10 штатных единиц: руководитель центра, секретарь-администратор, инструкторы, IT-специалист, сервисный инженер. Многие лекции и практические учебные занятия проводятся с привлечением преподавателей кафедр или врачей-специалистов, в том числе из других городов и стран
- Сотрудники центров обязаны повышать свою квалификацию, участвуя в работе конференций, тренингов и мастер-классов

# Уровни симуляционных центров

- Сотрудники центров не только разрабатывают новые методики симуляционного обучения, но и имеют право проводить апробацию сторонних методик.

Методологические и научные разработки должны цитироваться в специализированной литературе

# Уровни симуляционных центров

## Симуляционные центры III-го Федерального уровня

Имеют высший статус и имеют следующие особенности:

- Помимо студентов и ординаторов, существенная часть учебного процесса направлена на повышение квалификации врачей и их аттестацию, а также обучение преподавателей симуляционных центров I и II уровня (программы ТТТ, Train-TheTrainer)

# Уровни симуляционных центров

- География обучаемых – вся Российская Федерация, а также курсанты из ближнего и дальнего зарубежья.
- Проводятся испытания новой медицинской техники с применением симуляционных технологий - на виртуальных тренажерах или роботах, ведется обучение пользователей принципам эксплуатации нового оборудования

# Уровни симуляционных центров

- В центрах высшего уровня ведутся научные исследования по симуляционным технологиям
- Центры размещаются на базе головных, лидирующих вузов и клинических научно-исследовательских учреждений, являются крупными образовательными структурами, занимают отдельные этажи или здания общей площадью помещений от 1000 кв. метров

# Уровни симуляционных центров

- В центрах представлено большинство специальностей, в том числе и узких, проводится обучение по высокотехнологичным видам медицинской помощи
- Оснащены симуляционным оборудованием всех VII уровней, в том числе и комплексными виртуальными тренажерными системами

# Уровни симуляционных центров

- Центр имеет в своем составе «Виртуальную клинику», что позволяет отрабатывать процессы взаимодействия врачей различных специальностей и отделений на всех этапах лечения пациента – от поступления в приемный покой, диагностики и оперативного вмешательства до перевода из реанимации в общую палату и итоговой выписки

# Уровни симуляционных центров

- В собственной экспериментальной операционной (виварии) закрепляются полученные на тренажерах навыки вмешательств и проводятся научно-практические эксперименты
- Общая стоимость оснащения центра симуляционным оборудованием превышает 150 млн. рублей и может достигать до 500 млн. руб.

# Уровни симуляционных центров

- В штатное расписание Федеральных центров включено не менее 5 сотрудников и их количество может достигать 20: руководитель центра, его заместитель, секретарь-администратор, инструкторы, IT-специалисты, инженеры сервисной службы. Кроме того, привлекаются преподаватели профильных кафедр, отечественные и зарубежные лекторы
- Сотрудники центра должны по сходным с НМО принципам повышать свою квалификацию на постоянной основе, ежегодно участвуя в работе профильных конференций, семинаров, тренингов и мастер-классов

# Уровни симуляционных центров

- В центре разрабатываются новые методики симуляционного обучения, которые должны быть цитируемы в отечественной и, желательно, зарубежной литературе
- Центр III уровня не только проводит апробации сторонних методик, но и уполномочен утверждать их

# Уровни симуляционных центров

Для аккредитации и обучения стоматологов, как студентов, так и врачей в симуляционных центрах основную роль учебного оборудования выполняет **стоматологический фантом**

# Фантом стоматологический

– это **медицинская анатомическая модель**, которая является симулятором для обучения стоматологов. Выработать необходимые профессиональные навыки студентам-стоматологам нелегко, особенно если речь идет о практической работе в полости рта. Студенты еще не уверены в своих силах, и с трудом применяют знания на практике, поэтому им рано работать с людьми



<http://svvdent.ru/sites/default/files/styles/large/public/imgtovar/dental-Training-Simulator-Manikin-1.jpg?itok=CPS3ou2T>

# Фантом стоматологический

Чтобы преодолеть свой страх и неуверенность, **нужно начать практиковаться на анатомических моделях челюсти**, однако такие модели не дают полного представления о работе стоматолога

Только стоматологические фантомы, крепящиеся к стоматологическому креслу, способны передать все ощущения настоящей работы врача-стоматолога



# Фантом стоматологический

Такой симулятор **создает качественную иллюзию** работы с настоящим пациентом

Студенту **необходимо привыкнуть к трудности доступа к операционному полю**, он научится эргономической позе для ведения приема, привыкнет к работе в условиях ограничения рта кожными покровами

Успешная работа с фантомом **позволяет студентам стать увереннее**, поверить в собственные силы и не испытывать в дальнейшем стресс при работе с пациентами

# Фантом стоматологический

Стоматологические фантомы, которые рекомендуется каждому учебному заведению, выпускающему стоматологов, могут быть полезны для приобретения навыков в разных областях стоматологии

В терапевтической стоматологии на фантомах студенты **учатся проводить реставрацию зубов**, осваивают техники использования пломбировочных композитных материалов

# Фантом стоматологический

В имплантологии в целях тренировки для всех зубоврачебных имплантологических процедур по хирургии с правильными анатомическими условиями. Модели могут быть показаны на панорамном рентгеновском снимке и представляют анатомию пациента с имплантатом с сильно уменьшенным остаточным зубным рядом

Для **зубных техников** используется беззубая верхняя и нижняя модель челюсти, исполненные из жесткого пластика и имеют идеальное расстояние между моделями для установки зубов

# Фантом стоматологический

В **пародонтологии** используются челюсти с эластичными съемными деснами. Они моделируют пародонтит на ранних и поздних стадиях

Модели рентгеновского снимка используются в прозрачном радиопрозрачном пластике с прорезями для рентгеновских пленок, подходящей для верхней и нижней челюстей для удержания удаленных зубов (например, для диагностики аппроксимального кариеса)

# Фантом стоматологический

Модель **тренировки анестезии** для детской стоматологии верхняя и нижняя челюсть с 20 молочными зубами и 4 постоянных моляра, с интегрированным микроэлектронным датчиком. 8 контактных точек в верхней челюсти, 5 контактных точек в нижней челюсти и 2 контактных точки в ее ветвях для тренировки инфильтрационной и внутрисуставной техники анестезии

# Фантом стоматологический

Фантомная установка **имеет съемные зубы**, поэтому есть возможность заменить их натуральными и, препарирруя зуб, учиться ориентироваться на толщину дентина и эмали, а так же определять близость пульпы

В хирургической стоматологии **тоже используется фантом стоматологический**, приобрести его можно для моделирования ретроградного пломбирования и резекции верхушки корня

# Фантом стоматологический

В целом, такой симулятор просто незаменим для обучения специалистов. Он существенно облегчает учебный процесс, а так же **позволяет студентам приобрести мануальные навыки** и применить теоретические знания на практике

При этом стоит отметить, что ему **не нужны дополнительные площади в учебном кабинете**. Стоматологические фантомы очень компактны и эргономичны