

Вопросы классификации симуляционного обучения





Горшков Максим Дмитриевич

Горшков Максим Дмитриевич

Председатель президиума правления Российского общества симуляционного обучения в медицине РОСОМЕД, ответственный редактор журнала «Виртуальные технологии в медицине», член Европейского общества симуляционного обучения в медицине SESAM.

Существующие классификации

Создание классификаций методик, изделий и технологий является существенным условием для развития любой отрасли. Одна из первых классификаций медицинских симуляционных изделий была предложена в 1987 году М. Миллером.

По мере прогресса технологий появлялись все новые типы устройств, что отражалось во внедрении новых классификаций (Меллер 1997, Иссенберг 2001, Габа 2004, Алинье 2007).

Так, проф. Дэвид Габа (*David Gaba*), руководитель симуляционного центра Стэнфордского университета, предложил классифицировать симуляционные методики на основе используемых технологий:

- Вербальные (ролевые игры).
- Стандартизированные пациенты (актеры).
- Тренажеры навыков (физические или виртуальные модели).
- Пациенты на экране (компьютерные технологии).
- Электронные пациенты (манекены в симитированной обстановке больницы).



проф. Дэвид Габа
(David Gaba)

В настоящее время широко известна и другая типология симуляционных методик, предложенная в 2007 году Гильомом Алинье (*Guillaume Alinier*). Она основана на сравнении функций симуляторов, степени вовлеченности инструкторов в обучение и реалистичности опыта, который можно получить с их помощью:

0. Письменные симуляции.
1. Низкореалистичные манекены, фантомы, тренажеры навыков.
2. Изделия с «экраном».
3. Стандартизированные пациенты и ролевые игры.
4. Манекены среднего класса.
5. Роботы-симуляторы пациента.

На начальный «Нулевой уровень» помещены «письменные симуляции» - клинические ситуационные

задачи. На 1-м уровне размещена группа объемных моделей: низкореалистичные манекены, фантомы, тренажеры навыков. В группу 2-го уровня отнесены изделия, «имеющие экран». На основе данного признака в этой группе объединены компьютерные ситуационные задачи, тестовые программы, видеофильмы и симуляторы виртуальной реальности, в том числе и виртуальные хирургические тренажеры. Уровнем выше располагаются стандартизированные пациенты и ролевые игры. Уровень 4 представлен манекенами среднего класса с электронным или компьютерным управлением. Наконец, на высший, 5-й уровень отнесены компьютерные манекены-симуляторы пациента высшего класса реалистичности.



проф. Гильом Алинье
(Guillaume Alinier)

На наш взгляд, недостатком данной классификации является условное, искусственное принятие за ее основу отдельных признаков. Это привело к тому, что в одну группу попали разнородные изделия, например, виртуальные тренажеры и видеофильмы. Видеофильмы оказались «выше» манекенов, а ролевые игры отнесены на более высокий уровень, чем тренинг на виртуальном симуляторе. Некоторые изделия не могут быть отнесены ни к одной группе, например, базовые хирургические и коробочные лапароскопические тренажеры. Кроме того, появились принципиально новые обучающие системы, которых просто не существовало пять лет назад, когда предлагалась данная классификация.

Помимо классификации Алинье, в повседневной практике широко применяется еще ряд практических типологий. Так, в хирургическом тренинге выделяют «коробочные» тренажеры, видеотренажеры и виртуальные симуляторы. В отработке терапии неотложных состояний устройств практического тренинга разделяются на 2 группы: фантомы/тренажеры отдельных практических навыков (Task-Trainers, Skill-Trainers) и манекены-имитаторы пациента. Последние, в свою очередь, подразделяются на три уровня: низкореалистичные манекены (*Low-Fidelity*); имитаторы пациента среднего класса (*Mid-Class*); высокореалистичные роботы-симуляторы пациента (*Hi-Fidelity*).

Данные практические классификации изделий актуальны для специализированных областей и основаны на их устройстве и уровне примененных технологий изготовления. При этом они лишь отчасти отражают учебные задачи, которые решаются с их помощью.

В настоящее время для отработки практических навыков, помимо медицинского оборудования, используются следующие современные виды учебных пособий: электронные учебники; интерактивные электронные пособия; анатомические модели; фантомы-тренажеры практических навыков и системы с их гибридным использованием; низкореалистичные манекены; электронные манекены; роботы-симуляторы пациента, виртуальные палаты интенсивной терапии и интегрированные симуляционные системы (комплексы).

Для полноценного освоения практического мастерства учебные пособия должны максимально реалистично имитировать патологическое состояние пациента и клиническую обстановку. Практический опыт может приобретаться в учебной среде, воспроизведенной с различной степенью реализма (*fidelity*) – степенью подобия между свойствами модели и моделируемым объектом. Симуляционный процесс может быть представлен в виде отдельных уровней, которые, наслаиваясь друг на друга, повышают достоверность имитации, ее реализм.



Классификация по 7 уровням реалистичности

Мы предлагаем выделить семь уровней реалистичности симуляционного оборудования, где каждый последующий уровень технически сложнее воплотить. В соответствии с данными семью уровнями реалистичности предлагается приведенная ниже классификация учебных пособий:

1. Визуальный

Воспроизводятся. Внешний вид человека, его органов; демонстрация техники выполнения манипуляции.

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

Учебная задача. Визуализация – базовая неотъемлемая часть любого практического навыка, позволяющая перейти к следующему



1 уровень, Визуальный. Обучающая программа по хирургии СамГМУ

этапу собственно практического тренинга. Визуальный ряд знакомит с практическими действиями, их последовательностью, техникой исполнения манипуляции.

Пример. Классические учебные пособия, электронные учебники, обучающие компьютерные игры, например, «Виртуальный госпиталь».

2. Тактильный

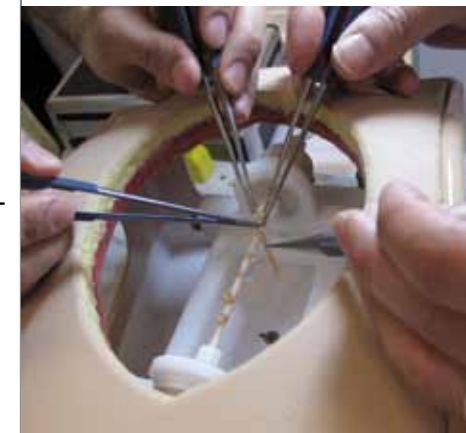
Воспроизводятся. Тактильные характеристики – появляется сопротивление тканей в ответ на приложенное усилие, пассивная реакция фантома.

Технологии. Механика, химия полимеров. Традиционные технологии изготовления фантомов.

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.

Пример. Тренажеры практических навыков, реалистичные фантомы органов, манекены СЛР, например, фантом для отработки интубации трахеи *Larry* фирмы *Nasco*.



2 уровень, Тактильный. Фантом для отработки сосудистого шва

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.

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.

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.

Пример. Манекены базового уровня (Low-Fidelity), например, *Resusci Anne* фирмы *Laerdal*, манекен СЛР «Гоша». В эндоскопии: учебный комплекс «тренажер+инструменты+муляж».



3 уровень, Реактивный.
Манекен для отработки СЛР с электронным контроллером

4. Автоматизированный

Воспроизводятся. Автоматизированные сложные реакции манекена на разнообразные внешние воздействия. В хирургии: применение эндоскопических технологий в ходе тренинга – более достоверный контроль за учебными манипуляциями.

Технологии. Компьютерные программы на основе скриптов. На определенный тип действий дается стандартный ответ, запрограммированная реакция, иногда достаточно сложная. 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. В хирургическом тренинге: использование видеотехнологий, что позволяет реалистично воспроизводить обстановку эндоскопической операции.

Отрабатываются. Когнитивные и сенсомоторные умения – комбинация и взаимосвязь сенсорных и моторных навыков, сложные навыки и умения, азы командной работы. В эндоскопии: адаптация к фулькран-эффекту (зеркально противоположным движениям инструмента и руки за счет опорной точки инструмента). Двухмерное восприятие манипуляций на экране монитора.

4 уровень, Автоматизированный.
Манекен работает с имитацией аппарата ИВЛ



4 уровень, Автоматизированный.
Манекен для отработки родового пособия управляется с помощью компьютерного сценария (скрипта)

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.

Пример. Манекены среднего класса, например, *HAL* фирмы *Gaumard*; В хирургии - манипуляционные видеотренажеры, например, *СМИТ* фирмы *3-Dmed*.

5. Аппаратный

Воспроизводятся. Обстановка медицинского подразделения – операционной, приемной, 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.

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 палате (операционной) в ходе диагностики и лечения.

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.

Пример. Симулятор среднего класса в палате, оснащенной медицинской мебелью и аппаратурой. Органоконструкция свиньи в лапароскопическом тренажере, оснащенном действующей эндоскопической стойкой.



5 уровень, Аппаратный.
Использование реальных хирургических инструментов и оборудования

5 уровень, Аппаратный.
Учебный класс оснащен действующими медицинскими аппаратами



6. Интерактивный

Воспроизводятся. Сложное интерактивное взаимодействие робота-симулятора пациента с медоборудованием и курсантом. Автоматическое изменение физиологического состояния (изменение ЭКГ, пульса, концентрации кислорода в выдыхаемой смеси, дыхательных шумов 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. Действия курсантов направлены на практически значимый результат: исходом лечения робота является стабилизация/декомпенсация/смерть. Экспертная оценка действий курсанта, например, просмотр и анализ видеозаписи, может использоваться в процессе сертификации дополнительно. В хирургическом тренинге реалистичность симуляции (зрительные образы, тактильные ощущения) и объективность оценки действий обучаемого обеспечиваются виртуальным симулятором.

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 курсантов. В хирургическом тренинге: компьютерная графика, сенсорные (гаптические) технологии.

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

Учебные задачи. Используются так называемые «клинические сценарии», в ходе которых курсанты отрабатывают клиническое мышление в сочетании со сложными практическими действиями. Индивидуальность и дозозависимость реакции роботов-пациентов, наряду с ее точностью и достоверностью, позволяют широко исполь-



зовать интерактивных роботов высшего класса в сертификационных целях. В хирургическом тренинге отрабатываются клинические навыки, отдельные этапы вмешательств и операции целиком.

Пример. Роботы-симуляторы пациента высшего класса реалистичности (*High Fidelity*) и виртуальные симуляторы с обратной тактильной связью, например, *iSTAN* фирмы *CAE Healthcare*; ЛОР-симулятор *ТЕМПО ВокселМан*.

6 уровень, Интерактивный.
Робот-симулятор: реалистичное взаимодействие с лекарствами и медаппаратурой, индивидуальная физиологическая реакция



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

7 уровень, Интегрированный.
Различные виртуальные и реальные системы, тренажеры и аппараты интегрированы в единый обучающий комплекс.

жизненных параметров на следящем мониторе, но и показатели диагностических и хирургических систем. На действия курсанта в ходе вмешательства или проведения диагностики возникает индивидуальная физиологическая реакция.

Технологии. Взаимодействие нескольких виртуальных моделей друг с другом, с медаппаратурой, 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.

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). 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.).

Пример. Комплексные интегрированные симуляционные системы, например, виртуальная гибридная операционная на основе *ORCamp* компании *ORZone*, дополненная роботом-симулятором пациента в комплексе с виртуальными тренажерами (ангиографии, эндоскопии и др.).

Утроение стоимости

По мере увеличения реалистичности учебного устройства возрастает его цена. Этот рост подчиняется определенной закономерности, которая прослеживается в приведенной ниже таблице. В ходе анализа тенденции удорожания аппаратуры сформулировано «Правило утроения»:

Переход на последующий уровень реалистичности увеличивает стоимость учебного оборудования в три раза.

Так, на первом визуальном уровне, цена анатомической модели или интерактивной обучающей компьютерной программы может достигать до нескольких сотен долларов.

Придание модели реалистичных тактильных характеристик, позволяющих отрабатывать базовые практические навыки, ведет к ее удорожанию до 1-1,5 тысяч долларов.

На следующем уровне реалистичная модель оснащается несложными электронными устройствами, с помощью которых оценивается точность выполнения навыка, что удорожает изделия - вновь примерно втрое (см. Таблицу 1 и график).

Затем снабженный компьютером манекен приобретает новые свойства, среди которых принципиальной новой является функция

реалистичного ответа на разнообразные действия курсантов. Эти реакции, хоть иногда и довольно сложные, программируются компьютерными скриптами, и потому имеют ограниченное количество вариантов. Цена за подобное устройство уже исчисляется десятками тысяч долларов.

Воссоздание клинической ситуации требует реалистичной рабочей обстановки - приемного покоя, палаты интенсивной терапии или иного больничного подразделения, оснащенного медицинской аппаратурой. Также и манекен для работы с медаппаратурой имеет более сложную (дорогую) конструкцию. В зависимости от класса и назначения, стоимость такого симуляционного комплекса достигает ста тысяч долларов и более.

Замена в этом комплексе компьютеризированного манекена на робота позволяет индивидуализировать ответ на действия курсанта. Реакция зависит от заданных параметров: возраста, пола, физиологического статуса и особенностей фармакокинетики, дозы введенного лекарственного вещества. Комплекс может использоваться не только в учебных и сертификационных, но и в научных целях. Вновь наблюдаем утроение стоимости.

Наконец, оснащение учебного центра набором виртуальных систем, взаимодействующих друг с другом



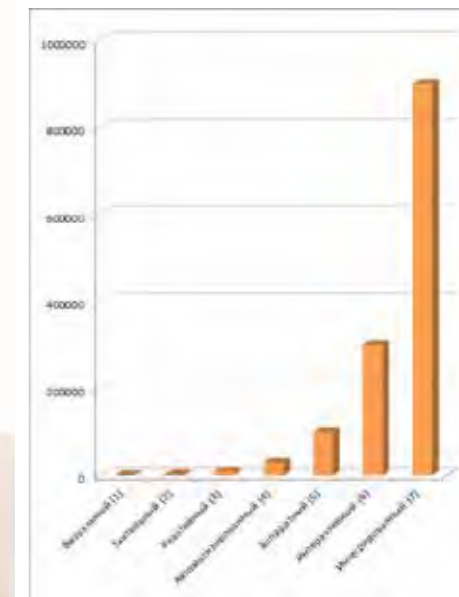
Таблица 1. Цена изделий различных классов реалистичности

Учебное изделие	Цена	Уровень реалистичности
Электронная учебная программа	от \$500-1.000	Визуальный (1)
Тренажер мануального навыка	\$1.500-3.000	Тактильный (2)
Электронный манекен базового уровня	\$5.000-10.000	Реактивный (3)
Компьютерный манекен среднего уровня	\$15.000-30.000	Автоматизированный (4)
Компьютерный манекен + медицинская аппаратура	\$50.000-100.000	Аппаратный (5)
Робот-симулятор пациента	\$150.000-300.000	Интерактивный (6)
Интегрированная симуляционная система	\$500.000-1.000.000	Интегрированный (7)

и с медицинской аппаратурой, не только расширяет спектр отрабатываемых умений и нетехнических навыков, но и выводит эффективность обучения на очередной, качественно новый уровень. При этом бюджет такого интегрированного симуляционного класса переваливает далеко за полмиллиона долларов.

Кстати, сходная закономерность наблюдается и в авиации, где цена базового симуляционного оборудования исчисляется тысячами долларов и, нарастая в геометрической прогрессии, доходит до десятков миллионов при покупке *Full Flight Simulator* (Авиационного пилотажного тренажера).

График. Утроение стоимости при переходе на следующий уровень реалистичности



Классификация симуляционных центров

Новые образовательные методики вошли в систему медицинского образования. Симуляционный тренинг стал важной частью процесса подготовки врача. В структуре колледжей, вузов и факультетов усовершенствования врачей появились новые подразделения – симуляционные центры.

Развиваясь децентрализованно, независимо друг от друга, центры приобрели различную структуру, специализацию, методические установки и варианты оснащенности. Это отражается, в частности, в многообразии их названий: Центр практических навыков; Экспериментально-практический центр; Учебно-научный центр; Симуляционный центр; Центр обучения высокотехнологичной помощи и пр.

В целом, **классификация** симуляционных центров возможна по различным признакам:

Размеры: от нескольких комнат до многоэтажных отдельно стоящих учебных корпусов.

География: «столичные» симуляционные центры; федеральные, областные, районные центры; малые города; ЗАТО и «нефтяные столицы» и пр.

По медицинским специальностям:

- **Специализированный**
Обучение ведется по одной или нескольким смежным дисциплинам, например, по специальности «Анестезиология, реаниматология, неотложная помощь».
- **Мультидисциплинарный**
Подготовка ведется по различным медицинским специальностям.
- **Виртуальная клиника**
Организационная структура обучающего центра сходна с многопрофильной больницей, за счет чего можно обучать медицинские бригады, разнородные по специальности, проводить командные тренинги, отрабатывать нетехнические навыки.

Уровень осваиваемых навыков: базовые; клинические навыки, манипуляции, операции; высокотехнологичные вмешательства.

Контингент обучаемых: студенты медколледжа или вуза; ординаторы; врачи; водители; сотрудники силовых структур и МЧС.

Количество обучаемых: тысячи студентов – вуз, колледж; сотни курсантов и ординаторов – вуз, ФУВ, ПДО, НМО; десятки врачей – специализация по ВМП.

Длительность обучения: годы – вуз, ординатура; месяцы – специализация; недели и дни – курсы повышения квалификации, краткосрочные тренинги.

Связь с практикой:

- имеет лечебную базу в клинике,
- имеет экспериментальную операционную – виварий;
- имеет учебные классы на базе Бюро судебно-медицинской экспертизы, больничного морга, кафедры патанатомии;
- не имеет клинического/экспериментального подразделения.

Место размещения:

- **Учебное учреждение** (вуз, кафедра вуза, медицинский факультет классического университета или медицинский колледж) – центры практических навыков и умений при медицинских учебных заведениях.
- **ЛПУ.** Учебные центры больниц, служащие для управления качеством оказания медицинской помощи – поддержания должного профессионального уровня врачей и среднего медперсонала, совершенствования и переподготовки сотрудников ЛПУ.
- **Производитель.** Корпоративные тренинг-центры компании-производителя – для обучения сотрудников и клиентов работе на аппаратуре/инструментарии/фармпрепаратах фирмы.
- **Отрасль.** Освоение медицинских практических навыков в прикладных отраслевых целях, например, для подготовки моряков, нефтяников, инкассаторов, сотрудников МЧС, МВД, охраняемых предприятий и т. п.

- **Мобильные учебные центры** смонтированы на базе транспортных средств, либо используя переносные автономные симуляционные устройства. Мобильность позволяет приблизить имитационное обучение непосредственно к пользователю, провести тренинг на рабочем месте – в операционной, реанимации, шахте, на месте дорожного происшествия.

Кадровый состав: различия между учебными центрами по наличию ученых степеней профессорско-преподавательского состава, их квалификации в сфере симуляционного обучения, пройденные ими тренинги по специальности.

Форма собственности:

- **Государственные.** Цель создания государственных симуляционных центров – повышение уровня практического мастерства студентов и врачей в интересах всего общества.
- **Коммерческие учебные центры.** Цель – извлечение прибыли путем продажи услуг симуляционного обучения. Организуются краткосрочные, интенсивные, но чаще всего дорогие учебные курсы. Могут быть организованы на базе государственных вузовских или больничных учебных центров по принципу аренды или на партнерских условиях.
- **Корпоративные учебные центры** – разновидность частных, поэтому цель их сходна – извле-

чение прибыли. Она достигается опосредовано за счет повышения спроса на продукцию компании со стороны обученных потребителей. Из-за высокой себестоимости курсы дотируются производителем или предоставляются клиентам бесплатно.

- **Частно-государственное партнерство.** Комбинация учредителей ведет к смешению целей, но на краткосрочном этапе они совпадают – обучение врачей. В конечном счете, выигрывают обе стороны: государство повышает квалификацию работников здравоохранения, а фирма получает квалифицированных потребителей их продукции.

Таким образом, в настоящее время в России функционируют десятки разнообразных симуляционных центров, значительно отличающихся друг от друга по размерам, специализации, кадровому составу, оснащенности, количеству и контингенту обучаемых, уровню подчиненности и форме собственности. При этом отсутствует единая классификация – простая, но структурированная, отвечающая практическим задачам медицинского образования. Классификация должна дать отправные точки в принятии решений о необходимости открытия центра, выборе типа, специализации, оснащенности и штатном расписании центра, точной постановке задач и составлении учебных планов, утверждения методик и наделения полномочий.



Симуляционный центр II уровня

Симуляционные центры 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.
- 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.).
- Размещаются на базе ведущих вузов и НИИ, располагают помещениями общей площадью от 500 до 2000 кв. метров.
- 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.
- 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.
- 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.



Симуляционный центр III уровня

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-The-Trainer).
- 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.
- В центрах высшего уровня ведутся научные исследования по симуляционным технологиям.
- В центрах представлено большинство специальностей, в том числе и узких, проводится обучение по высокотехнологичным видам медицинской помощи.
- 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.
- Оснащены симуляционным оборудованием всех VII уровней, в том числе и комплексными виртуальными тренажерными системами.
- 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.
- 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 доходить до 500 млн. руб.
- 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.
- 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.

Таблица 2. Три уровня симуляционных центров

	<i>I уровень (Базовый)</i>	<i>II уровень (Ведущий)</i>	<i>III уровень (Высший)</i>
Базируются	При крупных больницах и во многих вузах	На базе крупных вузов и НИИ	В головных, ведущих учебно-методических центрах (НИИ, вузы)
Площадь, кв.м.	До 500	Более 500	Более 1000
Оснащенность симуляторами	I-VI класса реалистичности, не ниже IV	I-VII класса реалистичности, не ниже V	I-VII класса реалистичности, не ниже VI
Виртуальная клиника	Нет	Нет	Да
Виварий	Нет	желательно	Да
Бюджет оснащения	до 30 млн.	25-150 млн.	100-500 млн.
Штатное расписание	1 – 5 сотрудников	3 – 10 сотрудников	5 – 20 сотрудников
Охват территории	Область	Федеральный округ	Россия
Разработка методик	Возможна	Да	Да
Обучение преподавателей других симуляционных центров	Нет	Возможно	Обязательно
Научные исследования	Нет	Желательны	Обязательны
Апробация методик	Нет	Возможна	Да
Утверждение методик	Нет	Нет	Уполномочены

Таким образом, только центры **III-го высшего уровня** по совокупности основных критериев должны получать право не только на разработку новые методики, но и на проведение апробации и утверждение сторонних разработок; не только заниматься образовательным процессом, но активно вести научную работу и испытания медицинской техники; не только обучать курсантов, но и проводить тренинг преподавателей симуляционных центров I и II уровня (программы ТТТ, Train-The-Trainer).

ЛИТЕРАТУРА

- Gallagher A.G., O'Sullivan and G.C. Fundamentals of Surgical Simulation: Principles and Practice. Springer. 2011
- Горшков М.Д., Федоров А.В. Классификация симуляционного оборудования // Виртуальные технологии в медицине. 2012. № 2(8). С.23—35
- Guillaume Alinier. A typology of educationally focused medical simulation tools. Medical Teacher. 2007. 29: p243–250
- Issenberg SB, Gordon MS, Gordon DL, Safford RE, Hart IR. Simulation and new learning technologies. Medical Teacher 2001. 23:16–23.
- Kyle R., Murray W.B. Clinical Simulation. Elsevier. 2008.
- Meller G. A typology of simulators for medical education. J. Digital Imaging. 1997. 10:194–196.
- Miller MD. Simulations in medical education: a review. Medical Teacher 1987. 9: 35–41.
- Концепция симуляционного обучения в системе медицинского образования в Российской Федерации. Издательство Первого МГМУ им. И. М. Сеченова. 2013. – 38 с.
- Найговзина Н. Б., Филатов В. Б., Горшков М. Д., Гущина Е. Ю., Колыш А. Л. Общероссийская система симуляционного обучения, тестирования и аттестации в здравоохранении // Москва. 2012
- Riley R.H., editor. A Manual of Simulation in Healthcare. 2008



Реклама

Робот-симулятор пациента
METI / CAE Healthcare

www.virtumed.ru