

## АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ МЕДИЦИНСКИХ КАДРОВ

Шубина Л.Б., Грибков Д.М., Аверьянов В.А., Жирнов В.А.

ГБОУ ВПО Первый МГМУ им.И.М. Сеченова, Центр непрерывного профессионального образования. Москва

### Реферат

*В настоящей работе проведен анализ интернет-сайтов более 300 зарубежных симуляционных центров и делаются обобщения по системам и структуре обучения, оснащению симуляционных центров и современным тенденциям развития симуляционного обучения. Приводится список наиболее распространенных направлений подготовки. Анализируются применяемые симуляционные методики.*

**Ключевые слова:** симуляционный тренинг, симуляционный центр, имитационное обучение

### *Analysis of the Simulation Centers Functioning in the Medical Personnel Training.*

*Shubina L., Gribkov D., Averyanov V., Zhirnov V.  
CME Center, Sechenov First State Medical University*

*The present work gives an analysis of the Internet-sites of more than 300 simulation centers World-wide, general overview of educational system and structure, equipment of the simulation centers and modern tendencies of simulation education development. The most trendy training disciplines are listed. Applied simulation methods are analyzed.*

Имитационное обучение, которое в настоящее время активно внедряется в систему медицинского образования – это учебный процесс, при котором обучаемый осознанно, выполняет действия в обстановке, моделирующей реальную, с использованием специальных средств. Синонимом имитационного обучения является «моделирование» в процессе обучения, а в сфере здравоохранения еще используют термин «симуляционное обучение», когда для моделирования профессиональных ситуаций разными способами симулируют проявления болезней.

Исторически такие технологии обучения возникли и получили наибольшее развитие там, где ошибки при обучении на реальных объектах могут привести к чрезвычайным последствиям, а их устранение – к большим финансовым затратам: в военном деле, ликвидации последствий стихийных бедствий, в атомной энергетике, авиации и космосе и др.

Использование в здравоохранении специальных моделей в учебном процессе является наиболее интересным для обеспечения безопасности пациентов. Безопасность понимается как в узком смысле – обеспечение безопасности пациентов, на которых НЕ учатся, так и в широком смысле – целенаправленное формирование у специалистов безопасных способов осуществления профессиональной деятельности, опираясь на данные исследований в рамках медицины, основанной на доказательствах.

В настоящий момент имитационное обучение активно развивается в отечественной системе здравоохранения, опираясь на опыт зарубежных коллег, где эти процессы начались гораздо раньше.

Центры медицинского моделирования обеспечивают высокий уровень подготовки медицинских кадров в сфере широкого спектра услуг. Практическое моделирование помогает группам и частным лицам развивать готовность и понимание полученных знаний и представлений о практике в реальных условиях. Это приводит к улучшению реальной коммуникации, сотрудничества, работе в команде.

Тысячи врачей, педагогов, администраторов и менеджеров извлекли выгоду из программы моделирования. Они охватывают большой спектр медицинских областей, включая анестезию, неотложную медицинскую помощь, интенсивную терапию, роды, оториноларингологию, службу боли, рентгенологию, хирургию и другие области.

Моделирование является обучением с обратной связью, где учащиеся практически осваивают жизненные (профессиональные) ситуации, используя манекены, тренажеры, модели (основные органы и системы которых запрограммированы, чтобы адекватно реагировать на вмешательства).

Тренажеры находятся под контролем компьютерного программного обеспечения и/или непосредственно экспертов в классе или в

соседней комнате. Такое обучение позволяет воспроизвести разнообразие клинических условий за счет физиологических параметров, которые могут быть смоделированы, включая в себя: ЭКГ, артериальное давление, насыщение крови кислородом, центральное венозное давление, давление в легочной артерии, внутричерепное давление, температуру тела и др.



Рисунок 1. Окно Всемирной базы данных центров моделирования (в Интернете)

Во Всемирной базе данных центров моделирования (Рисунок 1) на момент анализа было зарегистрировано 1.544 Центров в сфере

Таблица 1. Данные о количестве Центров моделирования из Всемирной базы

Географическая область	Зарегистрировано сайтов	Сайтов доступных для просмотра	Удельный вес доступных сайтов от зарегистрированных	
Южная Америка	25	3	12%	
Северная Америка	Канада	81	26	32%
	США ЮГ	196	77	39%
	США юго-восток	173	19	11%
	США северо-восток	216	58	27%
	США центральная часть	401	73	18%
Австралия	28	12	43%	
Евразия	Азия	210	22	10%
	Европа	214	79	37%
	Россия			
Итого в мире:	<b>1544</b>	<b>369</b>	<b>24%</b>	

Распределение по географическим зонам представлено на графике 1 и в таблице 2.

Наиболее популярно обучение первой помощи и оказанию экстренной медицинской помощи по различным специальностям (График 2). В число прочих направлений, представленных в анализируемых центрах, входят: Педиатрия; Уход; Ортопедия и арт-рология; Офтальмология; Работа со стандартизированным пациентом; Подготовка преподавателей и др.

здравоохранения обучающихся с применением симуляций, тренажеров и т.п. – см. страницу: [www.bmsc.co.uk/sim\\_database/centres\\_europe.htm](http://www.bmsc.co.uk/sim_database/centres_europe.htm) При анализе сайтов этой базы данных было установлено, что доступных для изучения имеется только 369 сайтов, что составляет 24 % от заявленных (Табл. 1). Поэтому в дальнейшем будет представлен результат анализа только по этим 369 Обучающим центрам. Большинство (287) центров существует как структурное подразделение образовательной организации: либо это медицинский колледж, либо университет, либо при медицинских факультетах. И это представляется логичным, так как в большом количестве исследований подтверждается, что студенты, подготовка которых включала этап имитационного обучения, имеют более высокие показатели уровня владения и выживаемости навыков, чем те, которые были обучены при помощи только традиционных средств. 55 центров открыто при больницах и 27 являются самостоятельными организациями.

Наиболее распространённые модели тренажеров и симуляторов в центрах моделирования из анализируемой базы данных представлены ниже (Таблица 3).

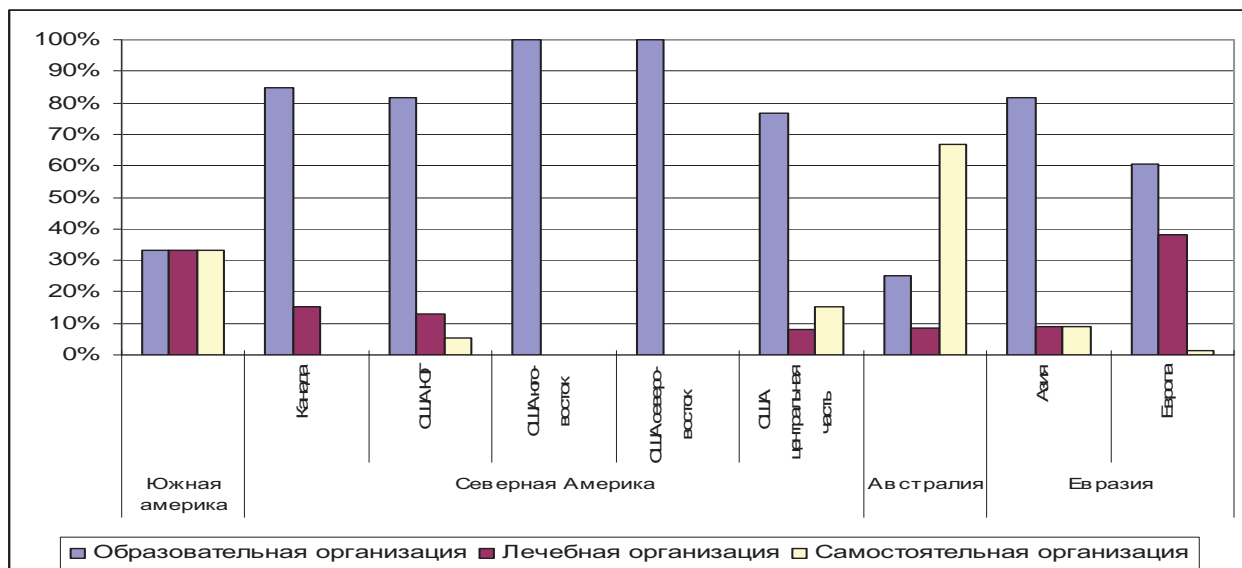
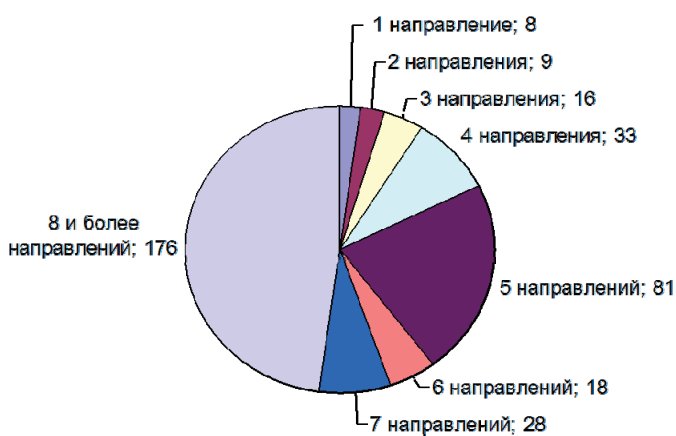


График 1. Основа функционирования Центров моделирования из Всемирной базы

Таблица 2. Основа функционирования Центров моделирования из Всемирной базы в различных географических зонах мира

Географическая зона		Образовательная организация	Лечебная организация	Самостоятельная организация	Итого
Южная Америка		1	1	1	3
Северная Америка	Канада	22	4	26	26
	США юг	63	10	77	77
	США юго-восток	19	0	19	19
	США северо-восток	58	0	58	58
	США центральная часть	56	6	73	73
Австралия		3	1	8	12
Евразия	Азия	18	2	22	22
	Европа	48	30	79	79
ВСЕГО		288	54	27	369



Распределение Центров моделирования из Всемирной базы по количеству реализуемых направлений обучения

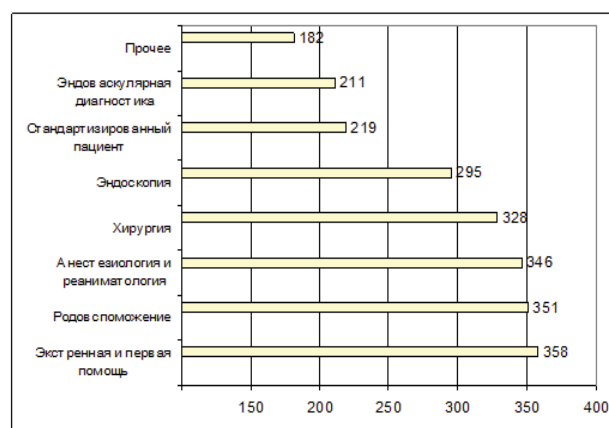


График 2.



## ЛапВР

Виртуальный симулятор  
лапароскопии



## ЦЕЗАРЬ

Имитатор пациента



## ЭндоВР

Виртуальный симулятор  
эндоскопии



## ВАЙМЕДИКС

Виртуальный симулятор УЗИ



## КатЛабВР

Виртуальный симулятор  
ангиографии



Компьютерная система  
менеджмента учебного центра

# КОМПЛЕКСНОЕ ОСНАЩЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЦЕНТРОВ

Таблица 3. Тренажеры, используемые в Центрах моделирования из Всемирной базы

Модель тренажер (симулятора)	Краткое описание	Частота встречаемости	Необходимость в закупке запасных частей и дополнений
Роботы-симуляторы METI <sup>1</sup> (в настоящее время METI входит в состав компании CAE Healthcare – прим. ред.)	Различные тренажеры, используемые комплексно и на основе специально разработанного программного обеспечения	62%	Запасные зубы, кожа и т.п. Наркозно-дыхательный аппарат, дефибриллятор, панель с газами, операционный стол, лампа, манипуляционный столик и т.п.
Универсальный имитатор пациента SimMan	Для отработки навыков и умений оказания врачебной помощи при неотложных состояниях, развития клинического мышления и командных действий	23%	-//-
Робот-симулятор пациента ECS <sup>2</sup> (Emergency Care Simulator)		23%	-//-
Робот-симулятор ребенка шести лет PediaSIM <sup>2</sup>		12%	-//-
Робот-симулятор младенца BabySIM <sup>2</sup>		10%	-//-
Робот-симулятор пациента iSTAN <sup>2</sup>		9%	-//-
Робот-симулятор пациента HPS <sup>2</sup> (Human Patient Simulator)		7%	-//-
Имитатор роженицы и новорожденного NOELLE	Для отработки навыков в акушерстве	8%	-//-
Виртуальные хирургические, гинекологические, урологические и другие тренажеры	См. подробнее список ниже	7%	Расходные материалы отсутствуют
Harvey, электронный манекен	Для пропедевтики в кардиологии	6%	
Манекены ALS	Первая помощь	4%	Запасная кожа, трубки и т.п. инструменты и оборудование
CTPS манекены	Для обработки помощи при травмах	3%	
SimNewB, новорожденный	Реанимация новорожденного	3%	Запасная кожа, пуповина, светодиоды
VitalSim	Прибор для имитации звуков дыхания и сердцебиения	1%	
Resusci Anne, манекен	Первая помощь, основы СЛР	1%	Лицевые маски, батарейки

<sup>1</sup> Подробный перечень оборудования на сайте отсутствует

<sup>2</sup> Не считая Центров, оборудованных данными тренажерами в строке «METI»

Среди виртуальных тренажеров, используемых в симуляционных центрах, упоминаются SimSurgery, LapSim, LapVR, Lap Mentor для лапароскопии, EYESI для офтальмохирургии, EndoVR и GI-Mentor для эндоскопии, Cath Lab VR и Angio Mentor для ангиографии, URO Mentor для урологии и ArthroVR для артроскопии.

Моделирование является полезным инструментом для обучения. Оно подходит для оценки эффективности, но нет достаточных доказательств влияния использования этой технологии обучения на повышение качества оказания медицинской помощи. 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. В зарубежных центрах используются следующие основные методы обучения и приемы (Рис. 6):

- Информирование (чтение лекций)
- Выполнение отдельных манипуляций
- Имитация деятельности специалиста (в т.ч. быстрое принятие правильного решения в экстренной ситуации)
- Отработка командного взаимодействия

По результатам различных исследований, проведенных зарубежными авторами по функционированию программ имитационного обучения, в открытых источниках опубликованы следующие данные:

Студенты отмечают значительное увеличение доверия к данному методу обучения, потому что отмечают повышение уровня своей подготовки, но утверждают, что данный метод обучения эффективен при наличии этапа размышлений, отзывов и предложений после выполнения действий.

Статистически достоверно было подтверждено, что студенты, которые получили тренажерное обучение, более активно участвуют в помощи пациентам в клинических условиях (на практике). В тоже время, зарубежные коллеги, активно использующие имитационное обучение в медицинском образовании, утверждают, что оно имеет следующие педагогические возможности:

- воздействие необычным событием,
- воспроизводимость (повторяемость),
- возможности для объективной оценки учащихся.

Соответственно, максимально эффективная программа имитационного обучения должна включать в себя:

- повторяющуюся практику,

- систему интеграции,
- обеспечение обратной связи,
- управляемый диапазон уровней сложности.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, по результатам анализа мировых тенденций можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшее распространение обучение медицинских работников в условиях имитации профессиональной деятельности получило на Североамериканском континенте (в США и Канаде).

2. Самой распространенной формой реализации такого обучения является специальный центр в составе образовательной организации.

3. Как правило, центры реализуют обучение по нескольким направлениям подготовки. Наиболее популярны:

- Экстренная и первая помощь
- Родовспоможение
- Анестезиология и реаниматология
- Хирургические направления
- Эндоскопия
- Стандартизированный пациент
- Эндоваскулярная диагностика и лечение
- Педиатрия
- Уход
- Ортопедия и артрология
- Офтальмология
- Обучение специалистов в области имитационного обучения

4. Самыми распространенными моделями тренажеров (по доступным данным) являются тренажеры-симуляторы с обратной связью и возможностью программирования, обеспечивающие оказание медицинской помощи в экстренных ситуациях (в педиатрии, акушерстве, анестезиологии и реаниматологии).

5. Для качественной имитации профессиональной деятельности необходимы не только тренажеры и симуляторы, но и медоборудование, мебель, а также медицинские расходные материалы и регулярное снабжение сменных частей к тренажерам.

6. Для обучения в Центрах моделирования используются всевозможные методы обучения, с преобладанием учебных игр и использованием симуляторов с обратной связью.

Фантомы в медицинских учебных заведениях (училищах и вузах) Российской Федерации используются достаточно давно. С их помощью обучают технике выполнения отдельных манипуляций (от инъекции лекарственных препаратов до проведения сердечно-легочной реанимации). Это обучение проводилось на кафедрах в рамках изучения клинических дисциплин. Но в последние годы в медицинских вузах РФ стали открываться специальные центры, оборудованные тренажерами и другими техническими устройствами, для проведения обучения в специально-организованных условиях, с целью повышения качества практической подготовки.

Именно в условиях специально оборудованного центра, а не кафедры, содержание обучения может быть направлено не только на освоение отдельных навыков, но и на междисциплинарное обучение, работе в команде, выработку безопасных форм профессионального поведения и навыков, общения с «пациентом». В таком случае, имитационное обучение будет наилучшим образом соответствовать идее формирования компетентностного подхода, при котором знания, умения и навыки являются не целью деятельности обучающихся, а инструментом (средством) для формирования у них компетентности.

Такое обучение ни в коей мере не должно заменять ни один из этапов обучения в Российской медицинской школе, а только дополнять реальную клиническую практику, способствуя повышению качества учебного процесса. Поэтому для результативного внедрения в практику отечественного образования необходимо определить форму, время и место такого обучения в действующих учебных программах подготовки медицинских кадров.

## Литература

1. Амиров Н.Х., Созинов А.С., Мухарьямова Л.М., Булатов С.А. Актеры вместо пациентов Медицинская газета №35 14 мая 2008. С.10
2. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. -М,Д 1991.207с.
3. Дружинин А.В., Берднова Е.В., Корсунов В.П., Зайцев В.А., Целых В.А., Юрьева А.А. Профессиональные игры в педагогической интерпретации. Учеб. пособие. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 2001. – 103 с.
4. Майорова Н.В. Имитационное моделирование профессиональных задач и компьютерная технология их решения в процессе подготовки учащихся профессиональных лицеев к экономической деятельности. Дис. канд. пед. наук: 13.00.01. - Москва: ПроСофт-М., 2003. 177 с.
5. Мещерякова М.А. Деятельностная теория учения как научная основа повышения качества подготовки специалистов в медицинском вузе // Система обеспечения качества подготовки специалистов в медицинском вузе: / Под ред.проф. П.Г.Ромашова/ - СПб: СПбГМА им. И.И.Мечникова. – 2004. С.13-15.
6. Наумов Л. Б. Учебные игры в медицине. – Т.: Медицина. - 1986. - 320 с.

7. Фейгенберг И.М. Учимся всю жизнь. – М.: Смысл, 2008 . – 199 с.
8. Ходоровская А.С. Имитационное моделирование как механизм активизации процесса повышения квалификации педагогов. Дис. канд. пед. наук: Санкт-Петербург, 2000.716с.
9. Шеннон Р. Имитационное моделирование искусство и наука. М., Мир, 1978.420 с.
10. Barry S, Issenberg, et al. Med Teach London. 2005. Vol. 27, Iss. 10; p. 10
11. Dong Y, Suri HS, Cook DA, , et al. Simulation-based objective assessment discerns clinical proficiency in central line placement a construct validation. Chest. 2010; 137 (5): P. 1050-1056
12. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. Med Teach.2005; 27(1):P. 10–28.
13. Lee SK, Pardo M, Gaba D, et al.Trauma assessment training with a patient simulator: a prospective, randomized study. J Trauma.2003; 55:651–7.
14. Wahidi MM, Silvestri GA, Coakle RD, et al. A prospective multicenter study of competency metrics and educational interventions in the learning of bronchoscopy among new pulmonary fellows. Chest. 2010; 137 (5): P. 1040-1049