

**Отчет о результатах анализа российского и зарубежного опыта  
практики применения в образовании электронных  
образовательных ресурсов, виртуальных тренажеров и  
практикумов, симуляторов, баз знаний в области Фармация**

## **Введение**

В целях данного анализа были использованы термины и понятия, как они приведены в Информационном материале Минобрнауки России для парламентских слушаний «Нормативное обеспечение реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» от 19.05.2014.

«Под электронным обучением понимается организация образовательного процесса с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие участников образовательного процесса.....»

Под ДОТ понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников».

Под виртуальным тренажером, практикумом, симулятором, исходя из терминологии, принятой в медицинском образовании, понимались различные средства (от простых до высокотехнологичных), позволяющие имитировать реальные ситуации из трудовой деятельности в области фармация.

## **Использование ЭО и ДОТ**

Анализ практики применения ЭО и ДОТ проводился по открытым источникам – материалам, которые представили образовательные организации в сети «Интернет», а также по информации, получаемой при устном опросе.

Была проанализирована информация 19 зарубежных и 24 российских вузов, осуществляющих образовательную деятельность в области фармации (интегрированные магистерские программы и магистерские программы – зарубежные вузы, специалитет – российские вузы).

Все обследованные вузы, и российские, и зарубежные, используют в своей работе LMS (learning management system) системы, синонимичный термин – виртуальное образовательное пространство (VLE, Virtual Learning Environment). Отечественные вузы

используют преимущественно оболочка Moodle, зарубежом – и Moodle, и коммерческие LMS (Blackboard в частности).

Возможности LMS систем используются вузами в разном объеме: от простого распространения учебных материалов до полноценного асинхронного обучения.

LMS системы позволяют:

- загружать на электронный образовательный портал обучающие и учебно-методические материалы;
- проводить текущий контроль знаний с помощью тестовых заданий и заданий;
- использовать технику peer review для проверки заданий;
- осуществлять контактную работу с обучающимися посредством форумов (асинхронно) и чата (синхронно).

У некоторых вузов система Moodle сопряжена с электронным деканатом.

К преимуществам LMS можно отнести:

- централизация: все электронные компоненты курса (модуля), включая результаты текущей и промежуточной аттестации (если она проводится с использованием LMS) доступны администрации вуза (кафедры) и архивируются на защищенных серверах образовательной организации;
- управление доступом: доступ к электронному курсу (модулю) защищен и ограничен (управляем), чтоб обеспечивает защищенное и контролируемое электронное пространство;
- прослеживаемость и интеграция: во всех LMS имеются возможности отслеживать выполнение заданий и проводить статический анализ их выполнения, синхронизацию баллов и оценок.

Основными проблемами при внедрении LMS в образовательный процесс вузы называли:

- обучение профессорско-преподавательского состава: для эффективного использования LMS необходимо обучение профессорско-преподавательского состава;
- неполная пригодность LMS для задач, которые могут быть в рабочих программах;
- сложность (затратность) использования внешних ресурсов и участие образовательном процессе приглашенных лекторов, экспертов: доступ в систему и получение соответствующих прав требует выполнения определенных административных процедур.

Современная нормативная правовая база допускает использование образовательной организацией различных видов образовательного процесса:

- смешанное обучение, при котором совмещают ЭО, ДОТ и традиционное обучение в аудиториях;

- применение исключительно ЭО (освоение материала без участия педагогических работников, контакт обучающегося с преподавателем полностью исключен);

- применение ЭО и ДОТ.

Преимущественно при реализации образовательных программ в области фармации используется смешанное обучение, что объясняется как сложностями вузов по реализации программ с использованием ЭО и ДОТ, так и особенностями фармацевтического образования, требующего развития практических умений, что невозможно обеспечить только при использовании ЭО и ДОТ.

Образовательные программы, реализуемые исключительно при помощи ЭО и ДОТ, относятся к магистерским программам, в которых не требуется развитие компетенций психомоторного домена.

Использование электронных баз, в основном, касается виртуальных электронных библиотек – это одинаково как для российских вузов, так и для зарубежных. Интересно, что и подход у вузов одинаковый: подключение к нескольким доступным электронным библиотекам, а также развитие собственных электронных ресурсов. Используются приблизительно одинаковые подходы к выбору электронных библиотек:

- наибольший охват учебной и научной литературы различных издательств в требуемых областях знаний;

- экономические аспекты – ограниченный или неограниченный количеством пользователей доступ к литературе.

Об особенностях электронного обучения и применяемых методических подходах написано много теоретических и методических статей и в Российской Федерации, и за рубежом (только с 2010 по 2014 года количество публикаций, зафиксированных в Научной электронной библиотеке (elibrary.ru) составило более 2800 работ). К сожалению, большая часть посвящена техническим и технологическим аспектам электронного обучения, включая разработку международных стандартов ISO по использованию информационных систем в образовании.

Анализ используемых практик и литературы позволили выявить несколько основных методологических аспектов. Как и при традиционном обучении, при смешанном обучении или обучении исключительно с помощью ЭО и ДОТ крайне важным остается вопрос тщательного проектирования образовательной программы. Практически

все образовательные организации выделяют несколько важных моментов, которые необходимо учитывать при проектировании электронного курса:

- превалирование педагогических задач и подходов над технологией;
- необходимость четкого увязывания выбираемых методов оценивания с ожидаемыми результатами обучения;
- необходимость наличия у обучающихся электронной грамотности;
- результаты системной оценки возможности переноса компонентов курса в электронное пространство.

При проектировании онлайн контента следует учитывать отличные от традиционного условия обучения (отсутствие преподавателя в аудитории) и применять приемы удержания внимания:

- более короткие по времени блоки передаваемой информации;
- более «богатые» в мультимедийном плане ресурсы;
- возможности легкого доступа и «скачиваемости» учебных материалов.

Также опрошенные вузы отмечали необходимость обучения преподавателей по работе с использованием электронного обучения.

Зарубежные университеты предлагают достаточно большое количество разнообразных образовательных программ в преподавания и электронного обучения. Можно отметить крайне интересный курс Университета Нового Южного Уэльса по электронному обучению в виде MOOC, целую серию курсов по преподаванию в здравоохранении, в том числе с помощью электронного обучения, Университета Джона Хопкинса, Университета Нью Джерси, университета Стэнфорд (включено в программу аспирантуры).

Особое внимание в этих курсах уделяют умениям использовать интерактивные технологии, симуляционные и имитационные подходы, конструировать проверку навыков по современному подходу OSCE (комплексная оценка клинического навыка), который может быть применен и к другим, не-клиническим дисциплинам, если требуется комплексная оценка и навыков, и профессионального поведения.

Рассмотренные зарубежные курсы преподаются on-line, практические умения отрабатываются путем выполнения проектов и их последующей практической реализации.

Интересен опыт нашего партнера – колледжа Hibernia, специализирующегося на реализации программ с помощью ЭО и ДОТ – по технике создания материалов для электронного обучения.

Наряду с обучением всех преподавателей, занятых в образовательном процессе, в колледже создана специальная группа преподавателей, которые занимаются «переводом» учебных материалов других преподавателей в формат и дизайн, наиболее оптимальные для восприятия студентов при обучении с помощью ЭО, а также группа обеспечения качества, которая проверяет подготовленные материалы для последующего вывешивания на образовательный портал.

Практически все зарубежные вузы используют озвученные лекции, часто – с приложение мультимедийной графики и мультипликации, чтобы повысить эффективность усвоения учебного материала.

Также все исследователи подчеркивают важность создания ощущения «присутствия» преподавателя в аудитории при электронном обучении. Эта задача также должна быть рассмотрена при проектировании образовательной программы, и в ходе ее реализации. Поэтому неотъемлемым элементом всех зарубежных образовательных программ, реализуемых только посредством ЭО и ДОТ, являются вебинары, видеоконференции или другие технологии (например Blackboard, iMund и др), обеспечивающие наличие в программе синхронных учебных занятий, наряду с ведением преподавателями форумов и переписки со студентами через e-mail.

Использование информационно-коммуникационных технологий требует от обучающегося «цифровой» грамотности и умения ориентироваться в ЭОР вуза. Следовательно, при проектировании образовательной программы должен быть предусмотрен вводный курс по ориентации обучающегося в данной компьютерной среде. Также в зарубежных вузах на круглосуточной основе функционируют службы помощи студентам в пользовании электронными образовательными порталами.

Крайне интересной возможностью электронного обучения, на наш взгляд, является возможность использования в образовательном процессе достоверной информации из различных онлайн источников, имеющих в интернете, электронных библиотек, а также из свободно распространяющихся материалов и программ в рамках концепции открытых образовательных ресурсов (Open educational resources, OER). Во многих странах существуют национальные проекты по свободному бесплатному распространению учебных материалов и курсов для использования в образовательном процессе. Их использование высвобождает ресурсы вуза и удешевляет образовательный процесс с использованием электронного обучения. В России пока таких инициатив нет. В области Фармации в ЕС - это проект Pharmtrain.

При электронном обучении связь между целями обучения и образовательным процессом должна быть ясна студентам, в противном случае, они перестают участвовать в обучении. Другими словами, взаимосвязь компонентов образовательной программы с установленными целями и результатами ее освоения для электронного обучения критична.

Очень много говорится о необходимости создания обучающего сообщества, так как это важный элемент образовательного процесса при любом виде обучении. Предлагается активно использовать для построения этого сообщества социальные информационные среды: блоги, сети и т.д., а также учитывать эту задачу при проектировании образовательной программы.

Проведенный анализ подходов к проектированию образовательных программ показал, что в большинстве предлагаемых алгоритмов преобладает подход по проектированию программы «сверху» - от формулировки результатов обучения (компетенций).

Также следует отметить, что использование электронного обучения и ДОТ помогает формировать у студентов умения виртуальных коммуникаций и пользования информационными технологиями.

### **Виртуальные тренажеры и симуляторы**

Следует отметить, что впервые симуляции и виртуальные тренажеры начали использоваться в медицинском образовании, и только потом появились тренажеры и симуляторы для других областей образования. Достаточно большой опыт, накопленный за последние 20 лет интенсивного использования этих технологий, изложены в целом ряде статей и монографий. Существует достаточно много классификаций виртуальных тренажеров и симуляторов с использованием различных критериев, включая степень реалистичности, используемое оборудование/технические средства, масштаб создаваемого виртуального пространства. Одна из наиболее простых классификаций виртуальных тренажеров и симуляторов, используемых в медицинском образовании, приведена в Таблице 1.

Преимуществами и удобствами симуляторов являются:

- возможность создания безопасного для студента рабочего пространства, в котором он может отрабатывать различные умения без риска нанести вред себе или пациенту;

Таблица 1. Простая классификация симуляторов, используемых при медицинском обучении<sup>1</sup>

Тип симуляции	Уровень реалистичности	Взаимодействие со студентом	Образовательный контекст
Тренажер изолированный (часть тела)	Реалистично, но только одна часть тела	Получает реалистичные ощущения, обучение ограничено – нет ответа	Многokrатное воспроизведение одного отдельного умения
Симулятор человеческого тела (манекен)	Реалистичное тело, часто объединено с симуляцией физиологических функций	Позволяет проводить физический осмотр (например, оценка пульса) и реалистичное взаимодействие	Реалистичное воспроизведение целого сценария
Электронный симулятор	2D образы пациентов, оборудования или персонала	Реалистичный ответ на ввод с помощью клавиатуры или мышки	Когнитивное изучение разнообразных ситуаций
Виртуальная реальность	3D образы пациентов (аватары), оборудования или персонала	Реалистичный ответ с помощью различных методов	Реалистичная практика, часто определенного умения
Люди как симуляторы	Люди	Вербальное и невербальное общение	Отработка различных клинических умений
Гибридная симуляция	Любая комбинация выше указанных	Вербальное и невербальное общение и взаимодействие	Реалистичная практика
Симуляционное	Полное клиническое	Полное	Реалистичная

<sup>1</sup> Forrest K., McKimm J., Edgar S. Essential Simulation in medical education – Wiley & Sons, 2013 – p.28



окружение	пространство	взаимодействие с пациентами медицинской бригадой	и практика и практика работы в команде
-----------	--------------	--	--

- создание образовательного пространства, которое полностью замкнуто на потребностях обучаемого;
- возможности многократного повторения движений и подходов (до достижения автоматизма, если необходимо);
- возможности наращивать степень сложности разыгрываемых сценариев и действий;
- возможность погружения обучающихся в редкие ситуации, в которых необходимо быстро принимать решения и действовать.

Также к достоинствам симуляторов и виртуальных тренажеров следует отнести их применимость как для индивидуальной работы студента, так и для обучения в группе. Симуляторы и тренажеры могут использоваться для различных видов аттестации и/или текущего контроля, развития рефлексии.

При реализации образовательных программ в области фармации широко используются симуляторы 2D – различные видеофильмы и ролики.

Также многие вузы относят к симуляторам учебные аптеки, которые помогают формировать у студентов умения:

- по организации приемки и хранению лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы;
- по отпуску лекарственных средства населению, в том числе по льготным рецептам и требованиям учреждений здравоохранения и другие компетенции.

Уровень реалистичности таких симуляторов – тренажеров варьирует от самого простого до более реалистичного, что зависит от сложности установленного в аптеках оборудования и его интеграции в единый комплекс.

Многие российские и зарубежные вузы также используют имеющиеся в их распоряжении медицинские симуляционные центры разного уровня (как правильно манекены) для обучения студентов медицинским дисциплинам – например «Оказание доврачебной помощи», биофармации, фармакотерапии.

За последние 20 лет, как и в медицинском образовании, в фармацевтическом образовании стала крайне популярной технология использования «стандартизованных» пациентов – реализуемая и как компьютерная симуляция сценариев взаимодействия провизоров и пациентов из реальной жизни (технология 2D и 3D), так и специально подготовленных людей. Такие симуляторы широко используются в американских вузах, с 2000 годов эта технология начала применяться и в Европе. Например, при обучении фармакологии студенты могут опрашивать виртуальных пациентов историю болезни и симптомы, симулятор может отвечать на эти вопросы в различных сценариях, причем в отличие от людей, компьютерная программа обеспечивает стандартную симуляцию. Другим преимуществом виртуальных пациентов является возможность демонстрировать (стандартно) различное ментальное и эмоциональное состояние пациентов, обращающихся к провизору. Также университеты считают, что эта технология эффективно развивает критическое мышление у фармацевтических студентов.

Некоторые такие симуляторы имеют выход в Интернет, чтобы виртуальный пациент мог найти ответы, наиболее соответствующие вопросу студента. Дополнительно программное обеспечение может предоставить возможности физикального осмотра пациента, данные лабораторного анализа, инструментальных исследований. Данные симуляторы используются, как правило, для развития коммуникативных компетенций студентов.

К преимуществам использования компьютеризованных стандартизованных пациентов относят как раз их стандартная реакция и экономичность использования. Однако, если в медицинском образовании эта симуляционная технология сформирована, стандартизована (существует Академия обучения стандартизованных пациентов, существуют рекомендации по подготовке пациентов и обучению преподавателей) и даже началось ее использование для оценки качества оказания медицинской помощи, то в области фармацевтического образования четкая и согласованная методология использования стандартизованных пациентов еще пока не разработана.

Возможность применения симуляторов в фармацевтическом образовании в США закреплена в рекомендациях Американского Совета по аккредитации в фармацевтическом образовании (ACPE) – допускается использовать до 20% (60 академических часов) из 300 часов практики для обучения на симуляторах для формирования коммуникационных умений (коммуникации с коллегами, пациентами, медицинскими работниками), умений проводить оценку пациента (проводить физикальный осмотр, интерпретировать и оценивать информацию о пациенте, определять и оценивать потребность пациента в

лекарственном препарате или врачебной консультации, оценивать эффективность фармакотерапии).

Управление и оценка фармакотерапии – одна из важных компетенций зарубежных провизоров (в России такая компетенция не является критичной, так как в трудовой деятельности эти задачи реализует врач), и симуляции широко применяются для формирования данной компетенции. С использованием 2 или 3D компьютерных программ обеспечивается комплексное предоставление информации о заболеваниях и различной фармакотерапии, применяемой для их лечения.

Виртуальные лаборатории (как правило 2D) используются университетами в фармацевтическом образовании для обучения базовым дисциплинам (химия, физика). Виртуальные лаборатории, позволяющие обучать более специальным дисциплинам, таким как биохимия, микробиология, биология, биотехнология, фармацевтическая химия – единичны, и также являются разработками университетов. Как правило, для анимации экспериментов используется 2D флеш-анимация (Adobe Flash), и инженерные подходы – такие как эксперименты с удаленным триггером или удаленно контролируемые эксперименты. Также дополнительно могут быть включены видеоролики, показывающие выполнение испытаний. Университеты пользуются как собственными самостоятельно разработанными лабораториями, так и универсальными (коммерческими и бесплатными). Примером бесплатной химической лаборатории (с открытыми файлами) является проект ChemCollective (на основе Java, будет переведен в формат HTML), реализуемый консорциумом университетов, который содержит 7 сценариев химической лаборатории, универсальных для различных направлений подготовки:

- стехиометрия;
- термохимия;
- химическое равновесие;
- кислотно-основные реакции;
- растворимость;
- окислительно-восстановительные реакции и электрохимия;
- аналитическая химия/техника лабораторных работ.

В последние годы (публикации 2014-2015 гг) стали появляться и физические 3D лаборатории, в которых моделируются термодинамические процессы, что позволяет студентам оценивать параметры потоков и теплопередачу. Такие лаборатории, как правило, универсальные и могут использоваться в образовательных программах

различных направлений обучения. Например, виртуальный симулятор SigmaPipe предназначен и для программ по фармации, и по химической технологии.

Разработчики одной из этих немногочисленных лабораторий объясняют это сложностью моделирования биологических и биотехнологических процессов с помощью математических симуляторов. Коммерческих виртуальных лабораторий пока довольно мало.

Университетами активно разрабатываются 3D – симуляторы (компьютерные игры) также для формирования управленческих компетенций у студентов: например для отработки умений для разработки планов по продвижению лекарственных средств, маркетингу, развитию фармацевтических компаний, управлению инновациями в фармацевтической отрасли.

Существует несколько коммерческих проектов по разработке 3D симуляторов для фармацевтической промышленности – для отработки практических умений персонала компаний по управлению технологическим оборудованием, производственными линиями и установками.

Другим продвинутым гибридным симулятором является технология создания виртуальных рабочих пространств (Virtual practice environment – VRE). При этой технологии транслируются видео и изображения рабочих мест, например, аптеки. Записывается видеоряд действующей аптеки с реальными звуками и шумами, и проигрывается на 3 больших экранах размером 10x3 м. Преподаватель проводит деловую игру, например, по отпуску лекарственного препарата или предоставлению пациенту требуемой информации об отпускаемом препарате.

Более продвинутой технологией создания виртуальных рабочих пространств является технология CAVE – Cave Automatic Virtual Environment (см. рис.2), впервые продемонстрированная в 1992 году. Как правило, это помещение, снабженное несколькими (от 3 до 6 ) видео-проекторами и проекционными поверхностями, образующими вокруг зрителя куб с тремя экранами-стенками, на которые транслируется изображение, также как и на пол. Пользователь CAVE носит стерео очки с устройством, отслеживающим движение головы с 6-ю степенями свободы и обеспечивающим правильную стереоскопическую проекцию для каждого экрана, по мере движения пользователя внутри CAVE (“электронной пещеры”). Второй сенсор и кнопки на пульте, который держит зритель, обеспечивают взаимодействие с виртуальным пространством. При использовании этой технологии количество студентов, которые одновременно могут работать в этой комнате, ограничено наличием стерео-очков, у которых имеется сенсор

движения головы. Предлагаются и другие модификации этой технологии – FRAVE (с кибер-перчатками), CristeCave, Di-Gay и др. Они отличаются друг от друга техническими устройствами и требованиями к подготовке помещений, в которых используются, и соответственно стоимостью оборудования.

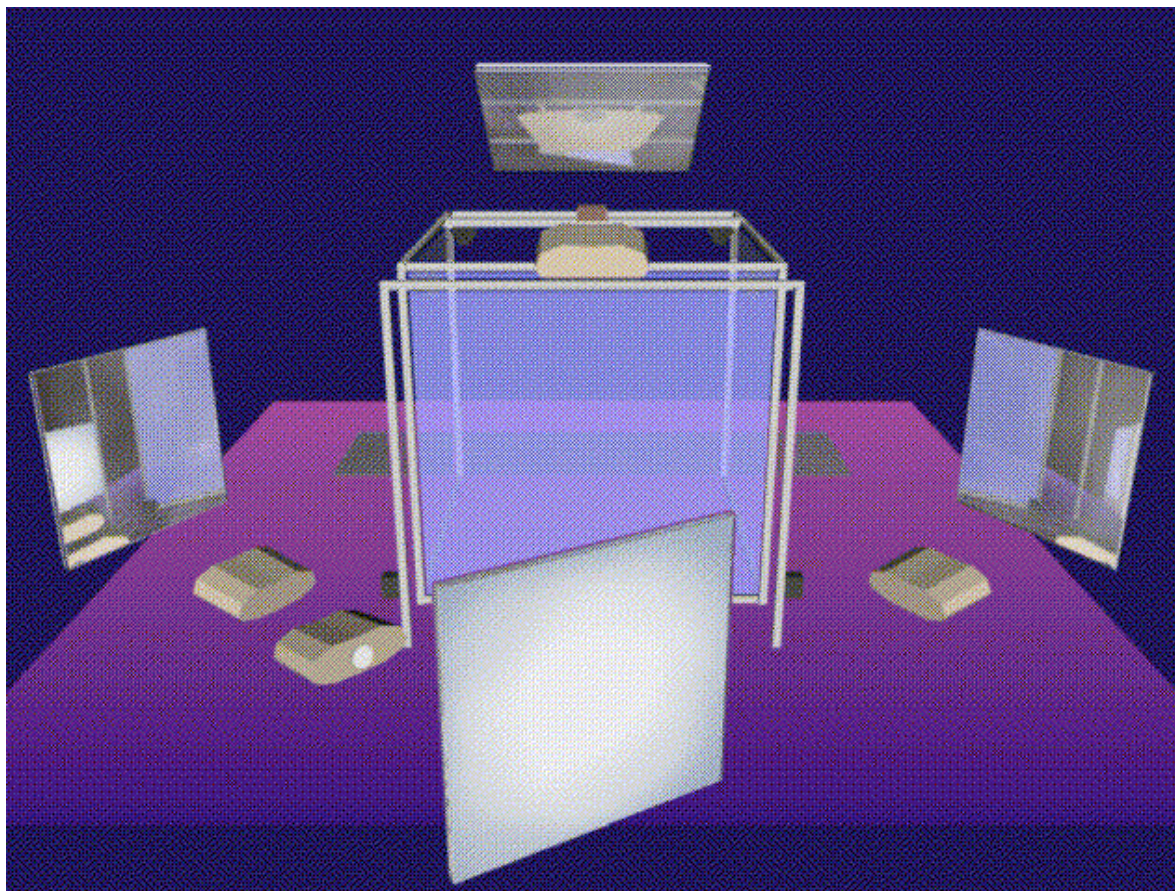


Рис.2. Схема оборудования помещения для технологии CAVE в Южном Университете США <sup>2</sup>.

На базе помещений, оснащенных такими системами, зарубежные вузы создают собственные оригинальные высокореальные симуляции. Например, виртуальная «чистая» комната, создаваемая с использованием 3D технологии, которая направлена на формирование у фармацевтических студентов навыков работы в асептических условиях. Такой высокореалистичный симулятор достаточно успешно заменяет производственную практику в медицинских организациях и фармацевтических предприятиях, так как, как правило, организации с большим трудом допускают студентов в «чистые» помещения. Для создания симуляции студента снабжают 3D-очками и пультом для управления оборудованием и продукцией. После отработки умений (навыков) в виртуальном симуляторе, студенты существенно уверенней воспроизводят эти умения в реальной

<sup>2</sup> Proceedings of the 2010 ASEE Gulf-Southwest Annual Conference, McNeese State University

жизни. Существует симулятор опытно-промышленного участка, на котором студенты отрабатывают умения создавать лекарственные формы, которые затем воспроизводят в учебном реальном производственном комплексе. В другом университете создана виртуальная R&D лаборатория (Usalpharmalab) для обучения магистров вопросам обеспечения качества лекарственных средств. Для передачи знаний и формирования умений проводить аудит по GLP (надлежащей лабораторной практики) в симуляторе созданы различные сценарии. Студенты должны выполнить ряд заданий в соответствии с чек-листом, выявить отклонения от установленных требований, провести классификацию выявленных отклонений в зависимости от их критичности. Симулятор основан на технологии «облака», чтобы студенты могли осуществлять образовательную деятельность асинхронно.

В 2013 году был запущен коммерческий проект Labster – представляющий собой браузерную обучающую видео-игру, содержащую сценарии из реальной жизни по разработке новых лекарственных средств с использованием современного виртуального лабораторного оборудования. Предполагается, что платформа может быть использована как студентами университетов, так и сотрудниками крупных фармацевтических компаний для обучения своего персонала. Проект быстро развивается, в его реализации участвует сразу 8 ведущих университетов США и Европы. За 2 года было запущено 28 обучающих лабораторий и еще 11 лабораторий готовы к запуску. В перечне имеются как универсальные лаборатории, например, лаборатория по органической химии или курс по технике лабораторных работ и техники безопасности, микробиологическая лаборатория и лаборатория по методам ВЭЖХ. Также предлагаются виртуальные лаборатории по синтезу белков, экспрессии генов, ферментации, разработке моноклональных антител – то есть лаборатории, которыми большинство университетов не располагает. Отличием этих лабораторий от других виртуальных тренажеров является наличие нескольких сценариев, направленных на формирование умений работы в лабораториях, а также сценариев практического применения изучаемых лабораторных техник в реальной жизни. Например лаборатория по методам ВЭЖХ содержит сценарии количественного определения действующих веществ в лекарственных формах в рамках работ по изучению стабильности лекарственных препаратов.

Другим большим проектом сразу 9 американских и европейских университетов является - виртуальная фармацевтическая обучающая игровая платформа 3D формата, на базе которой разрабатываются различные модули виртуальной реальности: для социальной фармации (отпуск лекарственных препаратов-MyDispense, управление

аптекой – Pharmaville), для промышленной фармации - Pharmatopia. Также в проекте принимает участие одна из крупнейших международных компаний GlaxoSmithKline.

Участники проекта предлагают все заинтересованным университетам использовать эту бесплатную для них платформу для разработки учебных виртуальных модулей для общего использования, за использование платформы фармацевтическими компаниями взимается плата. Симуляция технологических процессов позволяет обеспечить более углубленное их изучение, включая индивидуальное создание студентами препаратов различного состава и их оценку, что практически невозможно в реальном учебно-производственном комплексе. Такая виртуальная реальность существенно расширяет возможности преподавателя по преподаванию фармацевтической технологии.

Достаточно большой накопленный опыт по разработке симуляций, в частности в медицинском образовании, обусловил появление согласованных рекомендаций по применению симуляций в образовательном процессе<sup>3</sup>. Наиболее критическими компонентами любой симуляции являются: обеспечение обратной связи (оценка действий), повторяемая практика и погружение симуляции в образовательную программу. Результаты обучения с использованием симуляций оцениваются на нескольких уровнях:

- уровень реакции;
- уровень обучения (закрепление умений);
- поведенческий уровень;
- организационный уровень.

Также разными авторами представляют достаточно стандартные рекомендации по разработке симуляций в медицинском образовании, которые применимы и в области фармации.

## **Заключение**

Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии достаточно широко применяются и в российской и зарубежной практике при реализации образовательных программ по фармации. При этом степень использования ЭО и ДОТ в различных вузах различна; для фармацевтических образовательных программ характерно смешанное обучение. Электронное обучение дает новые возможности для образовательного процесса: индивидуальная скорость обучения, независимость преподавателей и студентов от места и времени, большие мультимедийные возможности.

---

<sup>3</sup> Issenberg SB , McGaghie WC , Petrusa ER et al. Features and uses of highfidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review ю// Medical Teacher, 2005 № 27, pp. 10 – 28

По сравнению с медицинским образованием симуляции в фармацевтическом образовании еще недостаточно стандартизованы и описаны. Область применения симуляторов в фармацевтическом образовании достаточно широка. Они могут использоваться для:

- формирования технических навыков обращения с оборудованием и инструментами;
- освоения выполнения различных процедур: работа в асептических условиях, подготовка изоляторов и т.д.;
- обучения клиническим и фармацевтическим компетенциям: анализ рецептов, прописей и заказов на изготовление лекарственных препаратов; разработка составов и технологических процессов;
- коммуникативным умениям (общение с коллегами, пациентами и медицинскими работниками) и принятию решений в стандартных и нестандартных или экстренных ситуациях;
- управлению рисками (воспроизведение ситуаций с побочными эффектами, медицинскими ошибками и т.д.);
- управлению проектами, в том числе инновационными.

Наиболее широко используются и изучены (с подтверждением эффективности) следующие технологии:

- стандартизованные пациенты;
- средне или высокореалистичные симуляторы, 2D и 3D-лаборатории, VRE;
- 3D виртуальная реальность.

Результаты анализа публикаций, посвященных использованию в образовательном процессе в области фармации виртуальных тренажеров, симуляторов, лабораторий, показывают, что студенты удовлетворены коммуникативными, лабораторными, специальными умениями, которые они получили при использовании таких тренажеров. Также выявлено повышение успеваемости студентов и более устойчивое формирование умений.

Симуляторы создаются и образовательными организациями, и коммерческими компаниями. Обращает на себя внимание достаточно большое количество симуляторов и тренажеров, создаваемых консорциумами университетов и предлагающими бесплатный или условно бесплатный доступ к своим разработкам другим образовательным организациям.



Проведенный анализ показал достаточно широкий охват виртуальными тренажерами и симуляторами различных дисциплин, традиционно входящих в образовательные программы в области фармации: различные химические и биологические лаборатории, технологические симуляторы. Но в целом, наиболее широко симуляторы и виртуальные тренажеры в настоящее время используются для формирования коммуникационных и управленческих компетенций, других универсальных компетенций. Симуляторы используются как в программах бакалавриата, так и в магистерских программах.

Проведенный анализ показал существенное отставание российских вузов в использовании виртуальных лабораторий и тренажеров, и достаточно близкий уровень развития по использованию ЭО и ДОТ в фармацевтическом образовании, что объясняется в первую очередь, на наш взгляд, финансово-экономическими факторами, а также отсутствием на российской рынке коммерческих виртуальных лабораторий, применимых для обучения по фармацевтическим программам, а также грантов, направленных на развитие бесплатных открытых виртуальных ресурсов.

#### **Руководитель проекта**

Первый проректор -  
проректор по инновационной политике  
и международной деятельности  
д.м.н., профессор



А.А. Свистунов