



РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ СИМУЛЯТОРОВ ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Лацко В.И., Сахонь Е.С., Болвако А.К.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь, bolvako@belstu.by

Abstract. Design, development and evaluation of the effectiveness of AR and VR applications in the practice of teaching natural sciences are considered.

В практике преподавания учебных дисциплин в учреждениях высшего образования все большее распространение получает использование симуляторов и компьютерных моделей приборов, оборудования и лабораторных установок. Особенную важность такой подход имеет при подготовке студентов химико-технологических специальностей, которые осваивают сложные программно-аппаратные комплексы, изучают принципы работы различного химико-аналитического и измерительного оборудования, выполняют экспериментальные исследования.

Основными этапами разработки виртуального симулятора по учебной дисциплине являются: анализ предметной области; сбор информации об объекте моделирования; создание 3D-модели; программирование функционала; тестирование; апробация и внедрение в образовательный процесс.

На этапе анализа предметной области специалисты в области информационных технологий во взаимодействии с ведущими преподавателями кафедры осуществляют общую оценку возможностей создания соответствующего симулятора, производят оценку трудозатрат, выполняют разработку проекта технического задания на создание объекта моделирования.

В ходе сбора информации выбираются ключевые признаки объекта моделирования, описываются диапазоны варьирования параметров установок, формулируются общие требования к дизайну интерфейса виртуального комплекса. Результатом первых двух этапов фактически является готовое техническое задание на разработку программного продукта.

Нами выполнена разработка трехмерных симуляторов лабораторных работ по учебным дисциплинам «Физическая химия» и «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», которые преподаются для студентов химико-технологических специальностей в Белорусском государственном технологическом университете на кафедре физической, коллоидной и аналитической химии. Симуляторы разрабатывались с использованием Autodesk 3Ds Max, Unity 3D и Vuforia.

Оценка эффективности созданных симуляторов проводилась экспертным методом на основе следующих критериев:

- возможность достижения образовательного результата, сформулированного в нормативных правовых актах Республики Беларусь;
- повышение мотивации, стимулирование к обучению;

- выявление, анализ и учет мнений обучающихся об организации и сопровождении процесса обучения, используемых средствах и технологиях;

- оптимизация трудозатрат обучающихся на освоение материала.

Методическое наполнение и соответствие образовательным стандартам и учебным программам по учебным дисциплинам при разработке симуляторов обеспечивалась консультантами – ведущими преподавателями кафедры, а также оценивалось на заседании кафедры при внедрении симуляторов в практику преподавания дисциплин. В ходе разработки учитывались замечания и предложения по методическому наполнению и теоретической части симуляторов.

Для выбора уровня значимости критериев, на основании которых осуществлялась оценка разработанных симуляторов, был проведен опрос потенциальных пользователей, на котором им предлагалось упорядочить предлагаемые критерии по уровню значимости. На основании проведенного опроса эффективность использования разработанных симуляторов оценивалась отдельно по каждой лабораторной работе путем анонимного анкетирования. Всего в анкетировании приняло участие более 180 респондентов (студентов и педагогических работников), оценка велась по 5-бальной шкале.

Например, как следует из результатов анкетирования пользователей симулятора «Эмиссионная фотометрия пламени», адаптивность интерфейса была оценена в 4,85 баллов, реалистичность объектов моделирования – в 4,87, качество учебно-методического описания работ – в 4,62, стабильность работы приложения и удобство использования в 4,78 и 4,9 баллов соответственно. На таком же уровне, как правило, находилась оценка респондентов и для других разработанных моделей.

Таким образом, в целом созданные симуляторы можно признать достаточно эффективными средствами обучения, позволяющими получить подробное представление об объекте моделирования.

Опыт использования разработанных виртуальных симуляторов показал, что их применение в образовательном процессе способствует улучшению представления об изучаемых объектах и явлениях, позволяет осуществлять знакомство со сложными комплексами с помощью интерактивных средств, дает возможность студентам самостоятельно ознакомиться с устройством изучаемого оборудования, а также проводить самоконтроль своих знаний. Целесообразно продолжать разработку подобного рода продуктов и для других учебных дисциплин.