

*Зудов Роман Игоревич,
Никитин Александр Борисович,
Терехов Арсений Сергеевич,
Цикин Игорь Анатольевич*

СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ 3D-ТЕСТОВ

Использование автоматизированных информационных систем поддержки учебного процесса стало в последние годы характерной чертой организации обучения в ведущих университетах и школах страны. Такие сетевые информационные системы поддержки учебного процесса (LMS, Learning Management System) предоставляют доступ к учебному порталу и обладают необходимыми функциональными возможностями для организации и сопровождения учебного процесса распределенных групп учащихся [1, 2]. Одной из наиболее популярных платформ развертывания LMS является среда Moodle [3]. Это открытая, бесплатно распространяемая система, поддерживаемая через Интернет сообществом разработчиков.

В набор инструментов, входящих в состав таких LMS, входит, как правило, и встроенная система тестирования вместе с инструментальными средствами разработки тестов. LMS предоставляют пользователю возможности по формированию тестовых заданий на основе разнообразных типов вопросов (например, для Moodle это – числовой вопрос, множественный выбор, вопрос на соответствие, ответ в свободной форме и целый ряд других). Однако, несмотря на широкий спектр возможных типов вопросов, реализуемых как в Moodle, так и в других аналогичных системах, такие LMS оказываются не очень удобными при создании зада-

ний, насыщенных чертежами, формулами, схемами, графиками, что отличает учебные материалы математического и инженерно-технического профиля. Эти неудобства обусловлены необходимостью выполнения преподавателем – составителем тестов определенной подготовительной работы по созданию необходимых графических объектов в виде файлов требуемого формата.

Вместе с тем опыт применения Flash-технологии для создания сетевых интерактивных обучающих материалов показал удобство использования Flash при разработке приложений, предъявляющих повышенные требования к изобразительному ряду, включающему большое количество разнообразных графических объектов, в том числе и объемные фигуры [4–6]. В данной статье рассматривается Flash-система тестирования (СТ), предназначенная для использования в курсе математики для старших классов средней школы. Создаваемые тесты могут применяться при изучении свойств многогранников в курсе геометрии.

Рассматриваемая система разработки 3D-заданий состоит из двух Flash-приложений – «Редактор тестов» (инструмент преподавателя) и «Генератор тестов» (инструмент учащегося). «Генератор тестов» (ГТ) – это небольшое (менее 40 КБ) приложение, к которому имеет доступ учащийся и с помощью которого осуществляется его тестирование. ГТ по запросу пользователя ге-



нерирует интерактивные тестовые задания и осуществляет проверку их выполнения. Для запуска ГТ учащийся должен ввести полученный от преподавателя так называемый «ключ», представляющий собой небольшой (единицы килобайт) текстовый файл, в котором закодирована информация о структуре задания, содержании вопросов и правильных ответах. После ввода ключа в окне приложения ГТ запускается интерактивный тест, вопросы и варианты ответов которого формируются с использованием трехмерных моделей объемных фигур. При этом учащийся получает возможность вращать представленные объекты курсором компьютерной мыши и менять положение рассматриваемых объемных фигур в пространстве. Для работы с ГТ можно использовать любой стандартный интернет-браузер.

Для целей создания и редактирования заданий, а значит, и формирования вышеуказанных файлов-ключей, инициирующих генератор тестов, предназначено второе Flash-приложение системы тестирования – так называемый «Редактор тестов» (РТ). Эта часть системы тестирования является рабочим инструментом преподавателя, который составляет тестовые задания. РТ реализован в виде маленького swf-файла (менее 20 КБ). Так же, как и ГТ, РТ не нуждается в выполнении на компьютере процедур инсталляции программного обеспечения и может работать из под интернет-браузера.

Результатом работы преподавателя – составителя тестов в модуле РТ является автоматически формируемый ключ, необходи-

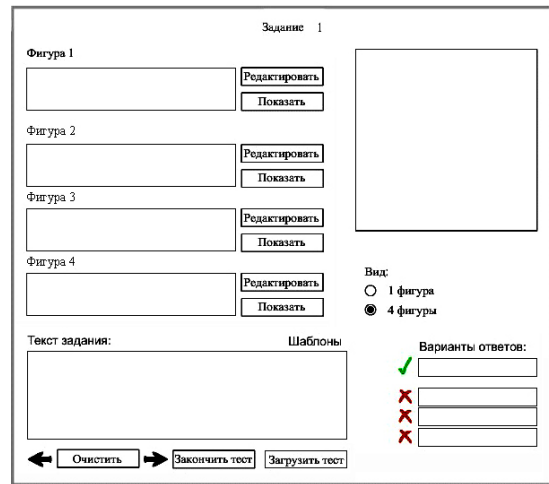


Рис. 1

мый для запуска ГТ. Ввод ключа в приложение ГТ приводит к генерации закодированного в ключе задания и началу процесса тестирования. Для передачи таких файлов-ключей учащимся преподаватель может использовать, например, электронную почту, портал информационно-образовательной среды учебного заведения или любой электронный носитель информации.

Рассмотрим работу составных приложений СТ. Экранный интерфейс РТ в начальный момент работы представлен на рис. 1. Преподаватель – составитель тестов в поле «Текст задания» может ввести собственный вопрос или использовать банк стандартных заданий (опция «Шаблоны» рис. 1). В полях, справа от текста задания, вводятся варианты ответов, из которых тестируемому пред-



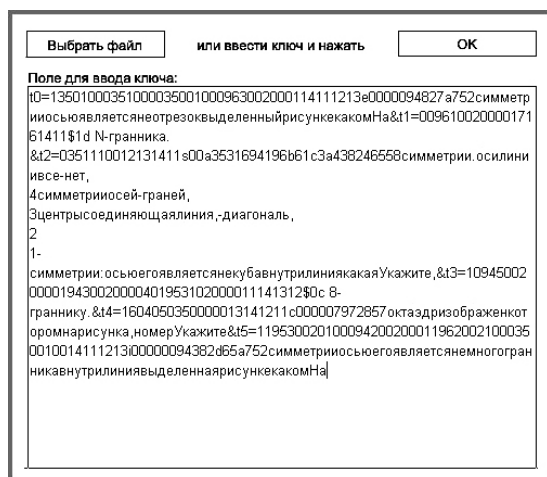


Рис. 2

стоит выбрать правильный (соответствующее поле отмечено на рис. 1 «галочкой»).

Кнопка «Загрузить тест» внизу под полем «Текст задания» предназначена для редактирования уже имеющегося текста. При нажатии на эту кнопку РТ предоставляет пользователю возможность указать местоположение на жестком диске компьютера соответствующего файла-ключа или ввести текст ключа из буфера обмена в поле его ввода. Второй вариант загрузки теста иллюстрирует экранный интерфейс на рис. 2.

В верхней части рабочего окна редактора тестов размещены поля для формирования интерактивных трехмерных моделей объемных фигур, являющихся составными

элементами создаваемого задания (рис. 1). Служебное поле «Вид», содержащее две кнопки, предназначено для определения формата задания, которое может включать в себя одну большую трехмерную модель или четыре маленьких.

При нажатии на одну из четырех кнопок «Редактировать» РТ переходит в режим, позволяющий пользователю сформировать и включить требуемый графический объект в редактируемый вопрос. На рис. 3 представлен интерфейс программы в таком режиме работы. Панель управления располагается в правой части рабочего окна. Она предназначена для выбора геометрической фигуры и установки параметров, определяющих ее форму и размеры. Кроме того, в состав панели входит ряд управляющих элементов, позволяющих делать вспомогательные геометрические построения в виде дополнительных сечений и отрезков прямых, соединяющих характерные точки объекта (рис. 3).

Активное поле в левой части рабочего окна предназначено для отображения редактируемой фигуры. Составитель теста имеет возможность в этом поле с помощью технологии drag&drop вращать курсором компьютерной мыши создаваемый объект в пространстве, рассматривая его со всех сторон.

После завершения процесса формирования объемной фигуры приложение РТ воз-

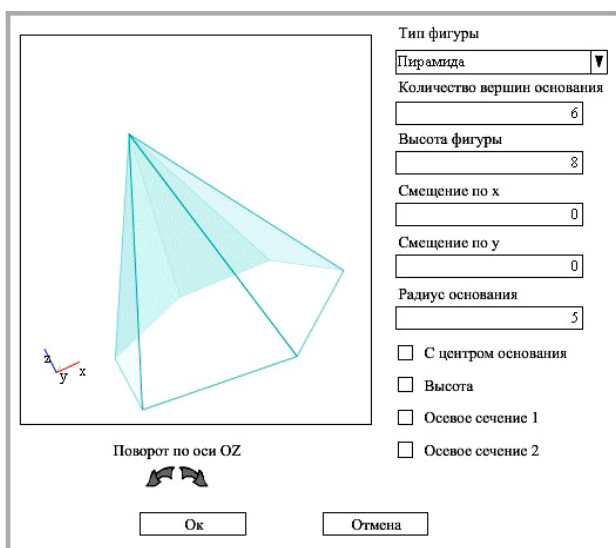
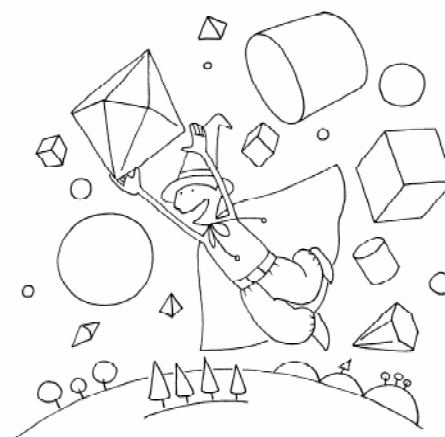


Рис. 3



вращается в режим редактирования текущего вопроса теста. При этом в правом верхнем углу рабочего окна РТ в интерактивном поле можно видеть любой из четырех объектов, включенных преподавателем – разработчиком теста в редактируемый вопрос (рис. 4).

Нажатие кнопки «Закончить тест» переводит программу РТ в режим кодирования теста для формирования результирующего ключа и вывода его на экран (рис. 2).

Для того чтобы пройти тестирование, учащийся должен иметь соответствующий файл-ключ, который потребуется для инициализации Flash-приложения «Генератор тестов» при его запуске. На рис. 5 представлено рабочее окно ГТ, которое открывается учащемуся в процессе выполнения теста. Модели объемных фигур, отображаемые в четырех полях левой части экранного интерфейса, являются интерактивными. Они позволяют пользователю для нахождения ответа на вопросы теста изменять свое положение в пространстве, выбирая наиболее удобный ракурс. После выполнения теста учащемуся предоставляются результаты с указанием неверных ответов. При работе с сетевой версией на портале LMS соответствующие данные передаются в базу информационной среды.

В результате разработана компактная и удобная в практическом использовании Flash-система разработки интерактивных 3D-тестов, предназначенных для изучения геометрии в старших классах средней школы. При создании СТ использовался принцип разделения системы на два приложения, одно из которых (инструмент преподавателя) выполняет функции создания и редактирования тестов, а второе (инструмент учащегося) необходимо для воспроизведения теста и передачи результатов его выполнения в LMS. Механизм файлов-ключей облегчил решение задачи персонализации создаваемых заданий и позволил разнообразить варианты их распространения в учебных группах.

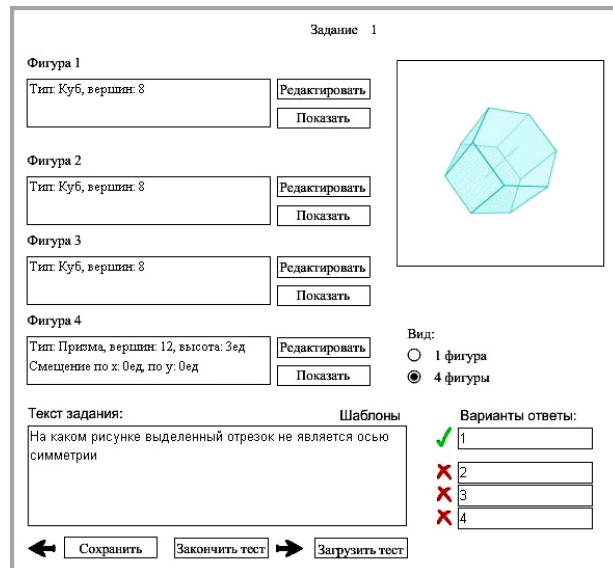


Рис. 4

Созданные на основе разработанной Flash-системы тестирования SCORM-пакеты [7], их экспорт в LMS на платформе Moodle и успешное использование в режиме сетевого доступа показали работоспособность и перспективность разработки такого рода интерактивных обучающих материалов для автоматизированных информационно-образовательных сред поддержки учебного процесса, совместимых с современными спецификациями и стандартами технологий eLearning.

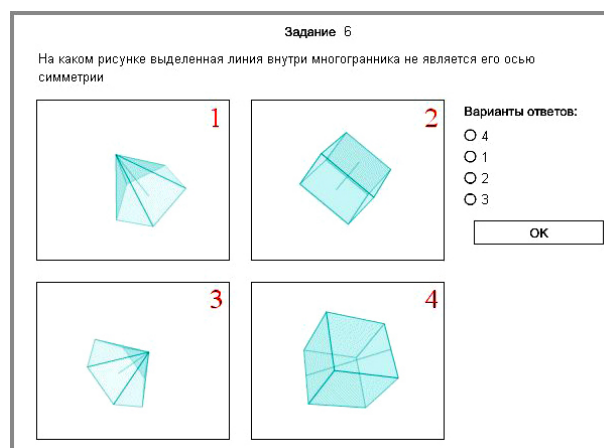


Рис. 5

Литература

1. *Ветринский Ю.А., Никитин А.Б., Сороцкий В.А., Цикин И.А.* Программные средства поддержки учебного процесса в информационно-образовательной среде университета // Научно-технические ведомости СПбГПУ, №3(60), 2008. Информатика, телекоммуникации, управление. СПб: Изд-во Политехнического университета, С. 256–264.
2. *Варгаузин В.А., Ветринский Ю.А., Никитин А.Б., Поздняков С.Н., Сороцкий В.А., Цикин И.А.* Информационные технологии электронного обучения / Под ред. проф. Цикина И.А. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010,
3. <http://moodle.org>
4. *Вернер А.Л., Никитин А.Б., Цикин И.А.* Цифровые образовательные ресурсы в преподавании дисциплин математического профиля // Научно-технические ведомости СПбГПУ, №3(60), 2008. Информатика, телекоммуникации, управление. СПб: Изд-во Политехнического университета, С. 250–256.
5. *Вернер А.Л., Никитин А.Б., Поздняков С.Н., Рыжик В.И., Цикин И.А.* Применение методов визуализации изучаемых объектов в школьном курсе геометрии // Компьютерные инструменты в школе, 2008. № 4. С. 17–21.
6. *Зудов Р.И., Никитин А.Б., Цикин И.А.* Flash-конструктор объемных фигур // Дистанционное и виртуальное обучение, 2010. № 10. С. 19–27.
7. SCORM® 2004 3rd Edition Run-Time Environment (RTE) Version 1.0 – © 2006 Advanced Distributed Learning. URL: <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/>.

*Зудов Роман Игоревич,
ассистент Санкт-Петербургского
государственного политехнического
университета (СПбГПУ),*

*Никитин Александр Борисович,
кандидат технических наук, доцент
доцент СПбГПУ,*

*Терехов Арсений Сергеевич
студент 4-го курса СПбГПУ,*

*Цикин Игорь Анатольевич,
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой радиотехники
и телекоммуникаций СПбГПУ.*

© Наши авторы, 2011.
Our authors, 2011.