

УДК 37.02:372.8

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ТРЕНАЖЕРА ПО ГЕОМЕТРИИ СРЕДСТВАМИ ГИПЕРТЕКСТОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Троицкая Е.А.

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых», Владимир, e-mail: troickiy@mail.ru

В статье рассмотрен вопрос разработки эффективного электронного тренажера, который обеспечивает индивидуализацию процесса тестирования. Описан один из возможных вариантов электронного тренажера, реализованного средствами гипертекстовой технологии. Выделены и обобщены основные особенности проектирования электронных обучающих материалов с применением гипертекста. Показаны преимущества применения технологии гипертекста при проектировании электронного тренажера, обеспечивающего реализацию индивидуального подхода к процессу формирования умений и навыков обучающегося по геометрии. Описана методика организации тестирования, реализованная при разработке данного тренажера. Особенности ее построения являются структурированность содержания обучения и формирования его в виде функциональных модулей, а также наличие многоуровневой системы тестирования, которая позволяет формировать траекторию тестирования в соответствии с индивидуальными особенностями обучающегося. Особое внимание уделяется описанию системы помощи пользователю, реализуемой в форме подсказок. Отмечено, что апробация электронного тренажера проводилась в процессе дистанционного обучения учащихся ресурсного сетевого центра естественно-математического и инженерно-технического образования. Результаты экспериментальной работы показали эффективность тренажера для организации удаленного процесса обучения, возможность формирования персональной траектории тестирования для каждого обучающегося, а также эффективность применения при различных формах учебных занятий.

Ключевые слова: электронный тренажер, гипертекстовая технология, персональная траектория тестирования

DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC SIMULATOR ON GEOMETRY BY MEANS OF HYPERTEXT TECHNOLOGY

Troitskaya E.A.

A.G. and N.G. Stoletovs Vladimir State University, Vladimir, e-mail: troickiy@mail.ru

This article discusses the development of an effective electronic simulator that provides individualization of the testing process. The main features of the design of electronic teaching materials using hypertext are identified and summarized. The advantages of application of technology of hypertext in the design of electronic training simulator, ensuring the realization of individual approach to the process of formation and skills of the student in geometry. The technique of testing organization, implemented during the development of this simulator, is described. The technique of testing organization, implemented during the development of this simulator, is described. The peculiarities of its construction are the structure of the content of training and its formation in the form of functional modules, as well as the presence of a multi-level testing system that allows you to form the trajectory of testing in accordance with the individual characteristics of the student. Particular attention is paid to the description of the user assistance system, implemented in the form of tips. Noted that the testing of e-trainer was conducted in the process of distance education students in the resource network of the center for mathematics and science and engineering education. The results of the experimental work showed the effectiveness of the simulator for the organization of the remote learning process, the possibility of forming a personal trajectory of testing for each student, as well as the effectiveness of the use in various forms of training.

Keywords: electronic simulator, hypertext technology, personal trajectory of testing

Проектирование электронных обучающих материалов с применением технологий гипертекста и мультимедиа является достаточно сложной методической и технико-технологической задачей. Однако в настоящее время в связи с широким применением дистанционных технологий обучения потребность в качественных и методически грамотно разработанных электронных образовательных ресурсах постоянно возрастает. В зависимости от целей его применения электронный учебник может выполнять различные дидактические функции – энциклопедии, тренажера, самоучителя.

Разработкой электронных учебных материалов и обучающих систем на данный

момент занимаются фирмы, специализирующиеся на компьютерных средствах обучения, например «1С», «Логос», «Кирилл и Мефодий» и некоторые другие [1].

Однако при более подробном ознакомлении с продукцией этих и других фирм можно заметить, что достаточно хорошо разработаны методические и технологические подходы к созданию таких видов электронных обучающих материалов, как энциклопедия, являющаяся базовой формой электронного учебника, и задачник, который наиболее естественно осуществляет обучающую функцию.

Электронный тренажер является наиболее простой формой электронного учеб-

ника. Его главное отличие от тестов в печатной форме – наличие интерактивного взаимодействия, диалога между обучающимся и обучающей системой. Основную дидактическую сложность при разработке электронного тренажера составляет отбор и формирование контролирующих материалов, позволяющих получить объективную картину и оценить знания, умения и навыки, которыми владеет учащийся. Именно поэтому одним из перспективных направлений повышения качества поддержки информационного сопровождения образовательного процесса является создание электронных тренажеров, предусматривающих возможность подачи большого количества текстовых и иллюстративных обучающих материалов на основе применения гипертекстовых, гипермедийных приложений в целях создания благоприятных условий для реализации системы дидактических методов, способов, приемов организации процесса обучения и самообучения [2].

Отличие гипертекстовой технологии в процессе управления информацией от других технологий (например, СУБД) состоит в том, что в основе деятельности пользователя лежит процесс ознакомления с определенным предметом или явлением посредством просмотра информационных фрагментов, связанных между собой по смыслу, который осуществляется в определенной последовательности, обусловленной целью пользователя. В отличие от линейного текста возможность варьирования последовательности ознакомления в условиях гипертекста происходит за счет разбиения информации на отдельные фрагменты, имеющие единый смысловой контекст. Между данными фрагментами (темами) устанавливается связь, что позволяет пользователю свободно переходить от одной изучаемой в текущий момент темы к другой, связанной с ней. С точки зрения удовлетворения различных целей пользователя гипертекст обладает большой гибкостью за счет большого количества связей между темами.

Электронный учебник, построенный на технологии гипертекста, может, сохраняя все возможности обычных учебников, обладать качествами, которые обеспечиваются включением элементов гипермедиа и виртуальной реальности. В первую очередь это относится к повышению уровня наглядности, иллюстративности и высокой степени интерактивности, что позволяет применять новые формы структурирования и представления больших объемов информации и знаний, а также возможности эффективного поиска необходимой информации.

Гипертекстовая система позволяет представлять информацию в виде определенного графа, узлами которого являются определенные текстовые элементы, например предложения, абзацы, страницы, статьи, либо книги. Между узлами имеются связи, с помощью которых можно осуществлять переход от одного текстового элемента к другому [3]. Важной характеристикой гипертекстовой системы является реализация навигации в среде гипертекста. В современных гипертекстовых системах для этих целей применяются специальные системы управления базами данных, элементами которых являются фрагменты гипертекста.

При разработке электронных обучающих материалов средствами гипертекстовых технологий необходимо учитывать следующие требования, а также предоставляемые ими преимущества [4]:

- содержательный контент по предмету должен быть хорошо структурирован, и представлять собой обучающие модули с ограниченным числом новых понятий;

- соответствие структурных элементов учебного курса ключевым темам гипертекста, содержащим иллюстрации, аудио- и видеокomentarии;

- при наличии в обучающей системе сложных моделей необходимо сопроводить мгновенными подсказками, синхронизированными с движением курсора к отдельным элементам программы, а также в гипертекстовую систему необходимо заложить возможность увеличения отдельные элементы иллюстраций и копирования;

- в интерфейсе гипертекстового учебника в отличие от просто электронного учебника, где обычно используется многооконный интерфейс, связанная информация свободно доступна посредством гиперссылок, поэтому от многооконного интерфейса можно отказаться;

- текстовая составляющая гипертекстового учебника является мощным средством поиска и индексом одновременно, что позволяет сократить время поиска необходимой информации;

- электронный курс, реализованный средствами гипертекстовой технологии, должен иметь возможность копирования и редактирования необходимой информации, а также распечатку на принтере;

- электронный учебник на основе гипертекста обладает нелинейной, разветвленной структурой и предоставляет возможности педагогу-разработчику заложить посредством навигации оптимальную траекторию изучения материала.

- содержание учебного материала в соответствии с требованиями психологов,

рекомендуется разбивать на модули. Освоение конкретного материала должно быть ориентировано не более чем на два часа контактного времени.

Одним из основных методических требований, которое предъявляется при разработке электронных учебников – это дидактически оправданное использование мультимедийных средств, виртуальной реальности, трехмерного изображения (не для создания модных эффектов), а лишь в случае, когда это определяется самим представленным материалом и помогает лучше понять исследуемый объект или явление.

В соответствии с вышеизложенными требованиями и особенностями разработки электронных образовательных ресурсов

средствами гипертекстовой технологии на кафедре «Информатика и защита информации» Владимирского государственного университета в рамках экспериментальной программы «Школа-ВУЗ» был разработан и апробирован электронный тренажер по геометрии для подготовки учащихся 9 классов к ОГЭ по геометрии.

Структура электронного учебника (рис. 1) состоит из таких тем, как:

- основные понятия и утверждения геометрии;
- вычисления длин;
- вычисления углов;
- вычисление площадей;
- тригонометрия;
- векторы на плоскости.

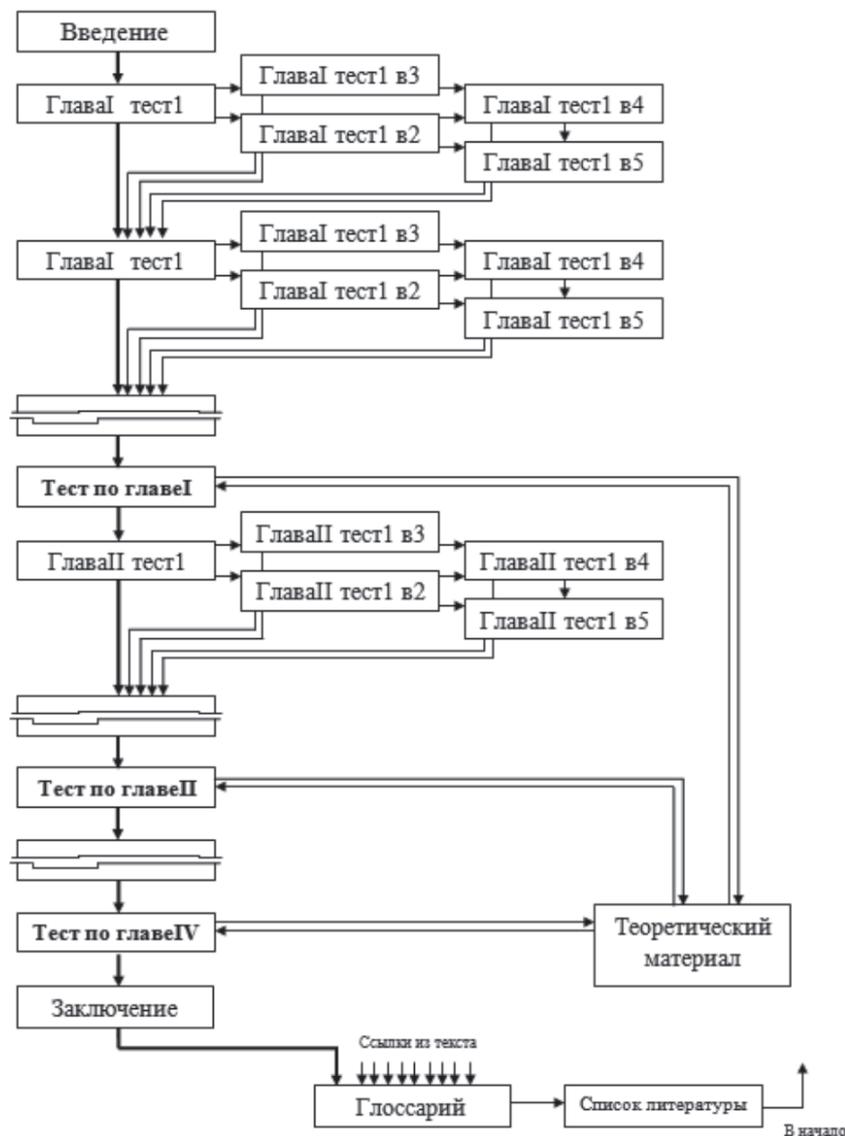


Рис. 1. Структура электронного тренажера

Данные разделы входят в учебный план девятого класса по дисциплине «Геометрия» и представляют необходимый минимум знаний для решения типовых задач ОГЭ по математике (часть 2, Геометрия) [5].

Основной методической целью при разработке тренажера являлось создание электронного ресурса, который можно эффективно использовать как для проведения занятий под руководством преподавателя, так и для самостоятельной подготовки и проверки знаний по дисциплине «Геометрия». В соответствии с целью была разработана структура тренажера, которая содержит следующие модули: методический, теоретический и контрольный. Методический модуль состоит из введения, оглавления и заключения, в которых формулируются цели и задачи обучения, а также содержится информация о содержании обучения – основных разделах и темах, входящих в курс. Теоретический модуль представлен глоссарием и сведениями по теории, которые необходимы для формирования подсказок. Контрольный модуль содержит базы данных типовых заданий для формирования тестов различного уровня сложности.

В тренажере реализована многоуровневая тестовая система. Она позволяет дифференцировать обучающихся по уровню освоения материала и организовывать персональную траекторию тестирования

для каждого пользователя тренажера. Суть методики состоит в следующем. В тренажере используется система помощи (через подсказки), которая способствует активизации мыслительной деятельности учащихся. Подсказкой будем называть любую коррекцию действий обучаемого, как на этапе обучения, так и на этапе проверки полученных знаний. Изначально обучающемуся предлагается базовый вариант теста, который ограничен по времени. В случае его успешного прохождения происходит переход к следующему тесту (рис. 2). Здесь представлен тест с выбором ответа «верно» – «неверно». Обучающемуся предлагаются также тесты на вычисление, в которых необходимо ввести получившийся ответ в виде числа (рис. 3).

Каждый тест снабжен таймером, который находится слева от самого теста и указывает на количество оставшегося времени. При пролистывании страницы таймер движется за пользователем, тем самым нет необходимости отвлекаться и искать его для выяснения количества времени.

Если обучающийся завершил выполнение теста преждевременно из-за пропуска какого-либо вопроса, программа выдаст сообщение и перенаправит его на пропущенный вопрос.

По окончании каждого теста формируется сообщение с итоговыми результатами и возможностью повторного просмотра ответов на предмет их корректировки.

Вопросы Глава I
Основные понятия и утверждения геометрии

Для каждого из утверждений выберите, верно оно или нет.
На выполнение теста отводится 5 минут.

5. Окружность

Осталось времени:

01:42

1. Через любые три точки проходит единственная окружность

Верно
 Неверно
2. Если расстояние от точки до центра окружности меньше или равно радиусу окружности, то эта точка лежит на окружности

-
3. Если расстояние от центра окружности до прямой меньше диаметра окружности, то эти прямая и окружность пересекаются

-
4. Если расстояние от центра окружности до прямой меньше радиуса окружности, то эти прямая и окружность пересекаются

-
5. Если расстояние между центрами двух окружностей меньше суммы радиусов, то эти окружности пересекаются

Рис. 2. Тест по первой главе с выбором ответа

Заполните все формы в виде числового ответа.
На выполнение теста отводится 5 минут.

1. Вычисление длин в треугольниках

1. В треугольнике ABC угол C равен 90, угол A равен 30, AB = 40. Найдите BC.

Осталось времени: 20

04:05

2. В треугольнике ABC угол C равен 90, угол A равен 30, AB = 100. Найдите BC.

34

3. В треугольнике ABC угол C равен 90, угол A равен 30, AC = $34\sqrt{3}$. Найдите AB.

4. В треугольнике ABC угол C равен 90, угол A равен 30, AC = $10\sqrt{3}$. Найдите AB.

Рис. 3. Тест с заполнением ответа

Теорема 2.2. Вертикальные углы равны.
 Две прямые называются **перпендикулярными**, если они пересекаются под прямым углом.
Теорема 2.3. Через каждую точку прямой можно провести перпендикулярную ей прямую, и только одну.
Перпендикуляром к данной прямой называется отрезок прямой, перпендикулярной данной, который имеет одним из своих концов их точку пересечения. Этот конец отрезка называется **основанием перпендикуляра**.
Биссектрисой угла называется луч, который исходит из вершины угла, проходит между его сторонами и делит угол пополам.

По Теореме 2.2.

1. Вертикальные углы равны
 -

2. Сумма вертикальных углов равна 180
 -

Рис. 4. Тест с всплывающими подсказками и теорией

Тренажер предоставляет несколько вариантов прохождения каждого теста. Если обучающийся не уложился в запланированное время, то ему предлагается этот тест, но без ограничений во времени. В случае если обучающийся неправильно отвечает на вопрос базового теста, ему предоставляется в помощь теоретический материал. При неудовлетворительном прохождении упрощенных вариантов теста предоставляется возможность проходить тест без ограничения времени и использовать теоретический материал.

В случае нескольких неудач сложность теста упрощается до минимума и включается система подсказок (рис. 4). Обучающийся переходит в режим тестирования, при котором всплывающие подсказки формируются на каждый вопрос в тесте. Например, при ответе на утверждение «Вертикальные углы равны» всплывающая подсказка ука-

жет на теорему в теоретическом материале с явным ответом на вопрос. При неудовлетворительном прохождении последнего варианта обучающемуся предоставляется возможность посмотреть правильность ответов на каждый вопрос. Тем самым происходит процесс закрепления и отработки навыков решения типовых задач ОГЭ.

Таким образом, реализуется принцип индивидуализации процесса обучения, и в зависимости от способностей и знаний обучающегося тренажером каждому предлагается персональная образовательная траектория. Практика показала, что у более подготовленного обучающегося процесс прохождения тестирования занимает время, определенное нормами проведения ОГЭ, а теоретический материал и подсказки практически не востребованы. Более слабый тестируемый имеет возможность

несколько раз проходить тест, используя теоретический материал и подсказки, тем самым повышая уровень знаний и навыков в данной предметной области, а также формируя собственные способы владения учебной деятельностью.

Таким образом, обучающийся при применении данного электронного тренажера может самостоятельно выбрать тему и проверить свои знания без вмешательства со стороны преподавателя. Программа в зависимости от способностей учащегося выстроит индивидуальную траекторию прохождения тестов.

Проведение факультативов по геометрии в удаленном режиме с учащимися сетевого ресурсного центра развития естественнонаучного и инженерно-математического образования Собинского района Владимирской области показало, что данный электронный тренажер эффективен при обучении как в режиме реального времени, так и при организации занятий в отложенном режиме. Также очень полезным

и целесообразным является применение тренажера для проведения практических тестов и зачетов, а также подготовки к экзаменам – его блок контрольных вопросов и практических заданий как нельзя лучше подходит для этой цели.

Список литературы

1. Данилов О.Е. Разработка обучающих программ с помощью инструментов для создания компьютерных игр // Молодой ученый. – 2014. – № 3. – С. 899–901.
2. Христочевский С.А. Электронные мультимедийные учебники и энциклопедии / С.А. Христочевский // Информатика и образование. – 2000. – № 2. – С. 70–77.
3. Система формирования знаний в среде Интернет / В.И. Аверченков, А.В. Заболева-Зотова, Ю.М. Казаков [и др.]. – М.: ФЛИНТА, 2016. – 181 с.
4. Троицкая Е.А. Психолого-педагогические основы проектирования информационных систем в образовании: учеб. пособие в 2 ч. Ч. 2 / Е.А. Троицкая, Т.В. Спирина; Владимир. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 127 с.
5. Государственная итоговая аттестация, 2018 [Электронный ресурс]. – URL: <http://4ege.ru/gia-matematika/55303-demoversiya-oge-2018-po-matematike.html> (дата обращения 15.02.2018).