

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.П. Астафьева»

Институт математики, физики и информатики

Кафедра физики

Специальность 050203.65 «Физика» с дополнительной специальностью
050202.65 «Информатика»



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой физики
А.М. Баранов

» июня 2015 г.

Выпускная квалификационная работа

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ РЕШЕНИЙ УЧЕБНЫХ
ЗАДАЧ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АСТРОНОМИЯ»
В ТЕСТОВОЙ ПРОГРАММЕ ETEST**

Выполнил студент группы 57

А.Ф. Хабибулина Хабибулина

Форма обучения очная

Научный руководитель:

к.т.н., доцент кафедры физики

С.В. Бутаков Бутаков

Рецензент:

к.т.н., доцент кафедры перспективных образовательных технологий филиала
КГПУ им. В.П. Астафьева в г. Железногорске.

Н.В. Лалетин Лалетин

Дата защиты « 25 » июня 2015 г.

Оценка отлично

Красноярск

2015

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Автоматизированные системы тестирования.....	5
1.1. Тестирование: история, классификация, форма, содержание	5
1.2. Компьютерные тестовые системы.....	14
1.3. Использование учебных задач в образовательном процессе.....	18
Выводы по первой главе	26
Глава 2. Тестовая система для автоматизированного тестирования решений учебных задач по дисциплине Астрономия	28
2.1. Тестовая программа ETEST.....	28
2.2. Разработка тестовых заданий для автоматизированной проверки решений учебных задач.....	40
2.3. Апробация системы тестирования.....	46
Выводы по второй главе	48
Заключение	49
Литература	51
Приложение 1. Задачи по дисциплине Астрономия.....	53
Приложение 2. Тестовые задания	59

Введение

Одним из наиболее популярных видов контроля качества обучения является тестирование. Педагогическое тестирование обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными методами оценки. Это, во-первых, объективность получаемой оценки, обусловленная минимизированием влияния субъективных факторов. Во-вторых, результаты тестирования, благодаря особой организации тестов, могут быть представлены в шкалах, содержащих много градаций оценки, что обеспечивает более высокую точность измерений учебных достижений. Тестирование может использоваться при проведении внешнего контроля и самоконтроле на всех этапах обучения и контроле остаточных знаний студентов. К достоинствам тестов также можно отнести экономию времени при аттестации обучаемых и возможность ее автоматизации при использовании компьютерного тестирования.

Тесты, как правило, используются для проверки усвоения обучающимися знаний. Проверка понимания предмета, овладения стилем мышления, свойственным изучаемой дисциплине, понимания различных подходов к решению одной и той же задачи с помощью тестов на сегодняшний день является проблемой. При обучении физике и астрономии для контроля усвоения обучающимися учебного материала, часто используются учебные задачи, проверка правильности решений которых, является трудоемким и длительным процессом.

Исходя из этого, актуальной задачей является создание компьютерных тестовых систем, содержащих тестовые задания, которые позволяют пошагово отслеживать алгоритм решения каждой учебной задачи. Это позволит объективно и оперативно оценить у обучающихся уровень усвоения знаний, приобретенных умений и навыков, а также степень сформированности компетенций по дисциплине [1].

Цель работы:

Разработать тестовые задания для автоматизированной проверки решения учебных задач по дисциплине Астрономия в тестовой программе eTest и выполнить их апробацию.

Объект исследования:

педагогические измерения.

Предмет исследования:

система автоматизированного тестирования решений учебных задач.

Гипотеза:

тестовая система, созданная на основе тестовых заданий, направленных на выявление понимания тестируемым сущности решений задач по дисциплине Астрономия, в тестовой программе eTest, позволит автоматизировать проверку решений учебных задач и повысить объективность их оценки.

Решаемые задачи:

1. выполнить информационный поиск по теме исследования;
2. разработать тестовые задания для автоматизированной проверки решения учебных задач по дисциплине Астрономия;
3. разместить тестовые задания в тестовой программе eTest;
4. провести апробацию тестовой системы на базе тестовой программы eTest и выполнить анализ ее эффективности.

Дипломная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и двух приложений. Работа изложена на 83 страницах и содержит 19 рисунков. Библиографический список включает 20 наименований.

Глава 1. Автоматизированные системы тестирования

1.1. Тестирование: история, классификация, форма, содержание

Невозможно восстановить полную и точную историю тестов и тестирования. История возникновения и использования тестирования как диагностического метода уходит в глубь веков. По справкам учебников можно отследить ключевые моменты.

Так, например, в Древнем Вавилоне, проводились испытания выпускников в школах профессиональных писцов. В Древнем Египте, использовалась система испытаний для собеседований и последующей проверки умений. В Древней Греции, например в школе Пифагора, проводились испытания с помощью математических задач повышенной сложности. В Древнем Китае, использовались первые профессионально ориентированные испытания для претендентов на должность правительственного чиновника (прошедшие такое испытание с лучшими результатами принимались на государственную службу, остальные трудоустраивались сами). В Древней Индии, использовались испытания на мудрость с помощью различных игр, например, с использованием шахмат, нард. В Древнем Вьетнаме проводились регулярная аттестация и переаттестация всех гражданских чиновников и военнослужащих.

В Англии впервые использовались письменные работы для повышения мотивации учебной работы. Родоначальником тестирования часто называют английского ученого Френсиса Гальтона, который в 1884-1885 гг. проводил серию испытаний для посетителей своей лаборатории. Гальтон, занимаясь вопросами наследственности, разработал ряд методик для определения психофизических функций организма человека. Он был первым, кто применил оценочные шкалы, анкетирование и технику свободных ассоциаций, а также сформулировал принципы тестирования, которые сохраняют актуальность до сих пор.

В США, появилась первая книга с тестовыми заданиями по математике, истории, грамматике, навигации, текстами для сочинений, с использованием простейших статистических расчетов в педагогической работе.

Германия в отличие от других стран, проводила устные экзамены с комиссией не менее чем из двух человек. Во Франции появились первые попытки тестирования интеллектуальных способностей детей, с помощью специально созданных тестов для проверки интеллектуальности.

О России досоветского периода, известно лишь то, что никаких серьезных работ в этой области не проводилось. Первые тесты появились в начале XX века и использовались как вспомогательный инструмент для проверки знаний.

В Советской России интерес к тестологии и практике использования тестов в учебном процессе формируется в 1920-е гг. Этой проблемой занимались такие видные российские педагоги как П.П. Блонский, С.М. Василевский, Л.С. Выготский, Г.И. Залкинд и др. Развитие дидактической тестологии связано с работами Н.Ф. Талызиной по программированному обучению и В.П. Беспалько по проблемам педагогических технологий [2].

Советский Союз наряду с вспомогательным использованием тестов и тестирования имелись и попытки отвержения и даже запрета тестирования. Например, в 1936 году было принято Постановление Совета Народных Комиссаров «О педологических извращениях в системе Наркомпросов». Все это привело к застою в развитии тестирования на период с середины 30-х до конца 70-х годов.

У истоков современной тестологии стояли представители американских и европейских школ психологии девятнадцатого и двадцатого веков: Бине, Векслер, Гилфорд. Отсчет современного тестирования ведут обычно от тестов, разработанных А. Бине и Т. Симоном по заказу Министерства просвещения Франции для отбора в спецшколы детей с

задержкой интеллектуального развития. В последнее время отмечается повышенный рост интереса к тестам и тестированию во многих странах с целью поддержания определенного, хотя часто и минимального, государственного уровня всеобщей образованности. Например, в США, Германии, Франции, Австралии и других странах.

Тесты – это стандартизированные и обычно краткие и ограниченные во времени испытания, предназначенные для установления количественных и качественных индивидуально-психологических различий между людьми.

Их отличительная особенность заключается в том, что они состоят из заданий, на которые от испытуемого нужно получить правильный ответ.

Тестирование в педагогике выполняет три основные функции: диагностическую, обучающую и воспитательную:

Диагностическая функция заключается в выявлении уровня знаний, умений, навыков учащегося. Это основная, и самая очевидная функция тестирования. По объективности, широте и скорости диагностирования, тестирование превосходит все остальные формы педагогического контроля.

Обучающая функция тестирования состоит в мотивировании учащегося к активизации работы по усвоению учебного материала. Для усиления обучающей функции тестирования, могут быть использованы дополнительные меры стимулирования, такие, как раздача преподавателем примерного перечня вопросов для самостоятельной подготовки, наличие в самом тесте наводящих вопросов и подсказок, совместный разбор результатов теста.

Воспитательная функция проявляется в периодичности и неизбежности тестового контроля. Это дисциплинирует, организует и направляет деятельность учащихся, помогает выявить и устранить пробелы в знаниях, формирует стремление развить свои способности [3].

Тестирование имеет следующие основные преимущества перед другими педагогическими методами:

1. строгость;

2. объективность;
3. технологичность;
4. применимость ко всем группам испытуемых;
5. интегрируемость;
6. междисциплинарность;
7. стимулирование мотивации и др.

Педагогическое тестирование, как и любое другое средство измерения и контроля, имеет свои недостатки.

Как любой измерительный инструмент, тест имеет определенную точность, погрешность, диапазон применимости. «Натаскивание на тесты» приводит лишь к знаниям справочного характера. Возможна и фальсификация результатов тестирования.

Введем ряд определений для дальнейшей работы:

- Тест – система кратких вопросов и заданий, с ограничением времени выполнения для установления характеристик обучения и их последующего анализа [4].
- Тестирование – это одновременно и метод, и результат педагогического измерения.

Тест состоит из тестовых заданий.

- Тестовое задание – учебная ситуация, для которой тестируемый должен выбрать вариант ответа или же сконструировать такой вариант.
- Педагогический тест – система тестовых заданий возрастающей трудности для эффективной оценки подготовленности обучаемых, их знаний, умений и навыков.
- Педагогическое тестирование – это подготовка качественных тестов, проведение тестирования и анализ уровня подготовки тестируемых.

Тесты можно расклассифицировать, выделить несколько подклассов в зависимости от того, какой признак взят за основание деления.

- По процедуре создания – стандартизованные, не стандартизованные.

- По средствам предъявления – бланковые, натурные, компьютерные.
- По генерированию – детерминированные, стохастические, динамические.
- По направленности – интеллекта, личностные, достижений.
- По однородности – гомогенные, гетерогенные.
- По целям – информационные, диагностические, обучающие, мотивационные, аттестационные.
- По форме – закрытого типа, открытого типа, на установление соответствия, на установление правильной последовательности действий.
- По методологии интерпретации результатов – нормативно-ориентированные (по отношению к некоторому нормативному образцу) и критериально – ориентированные (для оценки степени овладения знаниями и умениями).
 - По видам, традиционные, адаптивные.

Традиционный тест – содержит список вопросов и различные варианты ответов. Каждый вопрос оценивается в определенное количество баллов. Результат традиционного теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

Адаптивный тест – особый вид теста, в котором каждое последующее задание выбирается в зависимости от ответов на предыдущие задания. Последовательность заданий и их количество в таком виде теста определяется динамически.

Значимыми преимуществами компьютерного адаптивного тестирования перед традиционным являются:

- возможность адаптации под уровень знаний тестируемого (не придется отвечать на слишком сложные или слишком простые вопросы);
- экономия времени и сил за счет сокращения количества заданий (длина теста может быть уменьшена до 60 %) без потери уровня достоверности.

Стандартизованный тест – тест, имеющий спецификацию и определенные характеристики, стабильно подтвержденные на представительной выборке испытуемых. Предназначен для многократного использования.

К стандартизованным тестам в системе среднего образования относятся Единый государственный экзамен в Российской Федерации, SAT и ACT в США, Matura в восточноевропейских государствах, психометрический вступительный экзамен в Израиле. Стандартизованные тесты могут использоваться для профессионального тестирования, например GRE в университетах США.

Так же стандартизированные тесты – это тесты, измеряющие индивидуальные показатели по сравнению с популяцией, обладающей сходными характеристиками (например, школьники 11 – 16 лет или студенты третьего курса). Такие тесты позволяют исследователю установить нормы результативности или репрезентативные показатели для представителей всей популяции. Стандартизированные тесты могут проводиться с любым количеством участников, чьи показатели затем сравниваются с нормами основной популяции для определения текущей стадии развития.

Групповые тесты – это методика, которая позволяет одновременно проводить испытания с очень большой группой людей (до нескольких сот человек). Инструкции и процедура проведения такого теста детально разрабатываются, а экспериментатор должен неукоснительно их выполнять. При групповом тестировании особенно строго соблюдается единообразие условий проведения эксперимента. Обработка результатов объективизирована и не требует высокой квалификации. Результаты большинства групповых тестов могут обрабатываться на ЭВМ. Однако у группового теста имеется ряд недостатков. Так, у экспериментатора гораздо меньше возможностей установить взаимопонимание с испытуемым, пробудить его интерес и заручиться его сотрудничеством. Любые случайные состояния испытуемого, такие, как утомление, болезнь, тревожность и

беспокойство, которые могут влиять на выполнение заданий, гораздо труднее выявить в групповом тестировании. Люди, незнакомые с такой процедурой тестирования, скорее покажут низкие результаты нежели при индивидуальном. Поэтому для более качественного группового тестирования следует дополнительно применять индивидуальную проверку для неясных случаев, либо информации, полученной из других источников.

Индивидуальные тесты – это методика, при которой взаимодействие экспериментатора и испытуемого происходит один на один. Индивидуальное тестирование имеет ряд преимуществ: слышать и фиксировать непредусмотренные инструкцией высказывания, возможность наблюдать за испытуемым (за его произвольными реакциями, мимикой), что позволяет оценить отношение к обследованию, отмечать функциональное состояние испытуемого и др. Опираясь на уровень подготовленности испытуемого, можно по ходу эксперимента заменить один тест другим. Индивидуальная диагностика необходима при работе с детьми младенческого и дошкольного возраста, в клинике – для тестирования лиц с соматическими или нервнопсихическими нарушениями, людей с физическими недостатками и т.д. Необходима она и в тех случаях, когда нужен тесный контакт экспериментатора и испытуемого с целью оптимизации его деятельности. Минусом индивидуальных тестирований является то, что они требуют много времени на проведение эксперимента [5].

Письменные и устные тесты различаются по форме ответа. Устными чаще всего бывают индивидуальные тесты, письменными – групповые. Устные ответы в одних случаях могут формулироваться испытуемым самостоятельно («открытые» ответы), в других – он должен из нескольких предложенных ответов выбрать и назвать тот, который считает правильным («закрытые» ответы). В письменных тестах ответы даются испытуемым или в тестовой тетради, или на специально разработанном бланке ответов. Письменные ответы также могут носить открытый или закрытый характер.

Компьютерные, бланковые, предметные тесты различаются по материалу, который используется при тестировании.

Бланковые тесты представлены в виде отдельных бланков или тетрадей, брошюр, в которых содержатся инструкция по применению, примеры решения, сами задания и графы для ответов. Предусмотрены формы, когда ответы заносятся не в тестовые тетради, а на отдельные бланки. Это позволяет использовать одни и те же тестовые тетради многократно. Бланковые тесты могут применяться как при групповом, так и при индивидуальном тестировании.

В предметных тестах материал тестовых заданий представлен в виде реальных предметов: кубиков, карточек, деталей геометрических фигур, конструкций и узлов технических устройств и т. п. Предметные тесты чаще проводятся индивидуально.

Аппаратурные тесты – это методика, которая требует применения специальных технических средств или специального оборудования для проведения исследования или регистрации полученных данных. Широко известны приборы для исследования показателей времени реакции (реактометры, рефлексометры), устройства для изучения особенностей восприятия, памяти, мышления. В большинстве случаев аппаратурные тесты проводятся индивидуально.

Компьютерные тесты – это автоматизированный вид тестирования в форме диалога испытуемого и ЭВМ. Тестовые задания предъявляются на экране компьютера, а ответы испытуемый вводит в память ЭВМ с клавиатуры; таким образом, протокол сразу создается как набор данных (файл) на магнитном носителе. Стандартные статистические пакеты позволяют очень быстро проводить математикостатистическую обработку полученных результатов по разным направлениям. Можно получить информацию в виде графиков, таблиц, диаграмм, профилей.

С помощью компьютера экспериментатор получает для анализа такие данные, которые без ЭВМ получить практически невозможно: время

получения правильных ответов, время выполнения отдельных заданий теста, время, затрачиваемое испытуемым на обдумывание ответа при отказе от решения, количество отказов от решения и обращения за помощью, время ввода ответа и др.

Невербальные и вербальные тесты различаются по характеру стимульного материала.

Невербальные тесты – это методика, в которой тестовый материал представлен в наглядной форме (в виде картинок, чертежей, графических изображений и т. п.). От испытуемых требуется понимание вербальных инструкций, выполнение заданий опирается на моторные и перцептивные функции. Невербальные тесты уменьшают влияние языковых различий на результат испытания. Они также облегчают процедуру тестирования испытуемых с нарушением слуха, речи или с низким уровнем образования. Невербальные тесты широко используются при оценке комбинаторного и пространственного мышления.

В вербальных тестах основным содержанием работы испытуемых являются операции с мыслительные действия, понятиями, осуществляемые в словеснологической форме. Составляющие эти методики задания апеллируют к памяти, мышлению, воображению в их опосредованной языковой форме. Такие тесты чувствительны к различиям в языковой культуре, профессиональным особенностям, уровню образования [6].

Существуют и другие подходы к классификации тестов.

Разберем классификацию тестов по форме.

Задание закрытой формы – тестовое задание, при выполнении которого испытуемый выбирает заключение из нескольких предложенных правдоподобных вариантов.

Закрытого типа:

- задания с выбором ответа;
- задания с выбором одного правильного ответа;
- задания с выбором одного не правильного ответа;

- задания на установление соответствия;
- задания с выбором нескольких правильных ответов;
- задания на упорядочивания последовательности.

Задание на соответствие – тестовое задание, при выполнении которого необходимо установить правильное соответствие между элементами двух множеств: объектов (субъектов, процессов) и их атрибутов (свойств, характеристик, структур и т.п.).

Задание на установление правильной последовательности – тестовое задание, при выполнении которого необходимо установить правильную последовательность операций, действий, событий.

Задание открытой формы – тестовое задание, при выполнении которого испытуемый самостоятельно формулирует заключение или подставляет пропущенное слово (слова).

Открытого типа:

- задания свободного изложения;
- задания – дополнения.

1.2. Компьютерные тестовые системы

Постепенный переход от традиционных форм контроля и оценивания знаний к компьютерному тестированию отвечает современным тенденциям и компьютеризации российской системы образования.

Особенно популярным становится компьютерное тестирование, которое по сравнению с традиционным бланчным тестированием имеет ряд преимуществ: быстрое получение результатов, исключение предвзятости, легкость обработки результатов и др.

Ко второй половине XX в. Формируется более совершенная модель анализа полученных результатов тестирования – современная теория тестов, которая из описательной науки начинает превращаться в науку о законах формирования и оценивания поведения испытуемых. В это же время разрабатываются компьютерные программы для обработки результатов

тестирования, и зарождается такая разновидность тестирования как компьютерное тестирование.

До 1990–х гг. тестирующие (и обучающие) программы писались программистами вузов (или НИИ, относящихся к этим вузам). Как показывает практика, каждая кафедра информатики отечественного вуза имела свою авторскую тестирующую программу. Если на начальном этапе такого типа программы строились на принципе однозначного распознавания ответов испытуемого и использовании только текстового режима при формулировании заданий, то более современные варианты, как правило, позволяли реализовать и множественный выбор вариантов ответов, и использование графического материала, звуковую или видеoinформацию и.т.д.

Следующим этапом стало освоение педагогами комплексных систем, позволяющих создавать обучающую среду, включающую в себя и компьютерное тестирование [7].

На сегодняшний день существует множество программ, созданных для тестирования результатов образовательного процесса в учебных заведениях.

Компьютерное тестирование имеет ряд преимуществ перед традиционными формами и методами контроля. Оно позволяет более рационально использовать время урока, охватить больший объем содержания, быстро установить обратную связь с учащимися и определить результаты усвоения материала, сосредоточить внимание на пробелах в знаниях и умениях и внести в них коррективы.

Основными достоинствами данной формы контроля знаний является:

- возможность детальной проверки усвоения учащимися каждой темы курса;
- осуществление оперативной диагностики уровня усвоения учебного материала каждым учеником;
- обеспечивает одновременную проверку знаний учащихся всего класса и формирует у них мотивацию для подготовки к каждому уроку;

- правильно оформленный тест повышает интерес к предмету;
- присутствие в ходе тестирования элемента необычности, который схож с игровой ситуацией;
- получение мгновенного результата;
- позволяет индивидуализировать работу с учениками;
- экономия учебного времени при контроле знаний и оценке результатов обученности;
- простота использования и быстрота выполнения тестов;
- наличие нескольких готовых вариантов ответов;
- неизбежность контроля;
- применение тестов позволяет решать проблему саморазвития.

Но, наряду с положительными, есть и отрицательные стороны в применении тестов:

- тестовый контроль не способствует развитию устной и письменной речи учащихся;
- выбор ответа может происходить наугад, учителю невозможно проследить логику рассуждений учащихся.

Так же компьютерное тестирование обладает рядом преимуществ по сравнению с бланковыми тестами:

- обеспечивается высокая объективность оценивания результатов;
- усиливается доля самостоятельной работы;
- повышается интенсивность обучения т.к возможна проверка большого объема учебного материала;
- работа за компьютером приучает к точности;
- быстрая и качественная обратная связь.

Компьютерное тестирование позволяет применять новые адаптированные алгоритмы тестового контроля, использовать мультимедийные средства, уменьшить объем бумажной работы и ускорить подсчет результатов.

Выделяют три класса компьютерных тестов на знания, умения и навыки. Типы компьютерных тестовых заданий определяются способами однозначного распознавания ответных действий тестируемого.

1. Типы тестовых заданий по блоку «знания»:

- вопросы альтернативные (требуют ответа да – нет);
- вопросы с выбором (ответ из набора вариантов);
- вопросы информативные на знание фактов (где, когда, сколько);
- вопросы на знание фактов, имеющих формализованную структуру (в виде информационной модели или схемы знаний);
- вопросы по темам, где имеются однозначные общепринятые знаковые модели; математические формулы, законы, предикатные представления, таблицы;
- вопросы, ответы на которые можно контролировать по набору ключевых слов;
- вопросы, ответы на которые можно распознавать каким-либо методом однозначно.

2. Типы тестовых заданий по блоку «навыки» (распознавание деятельности: манипуляции с клавиатурой; по конечному результату):

- задания на стандартные алгоритмы (альтернативные да – нет, выбор из набора вариантов);
- выполнение действия.

3. Типы тестовых заданий по блоку «умения». Те же самые, что навыки, но использующие нестандартные алгоритмы и задачи предметной области при контроле времени их решения:

- задания на нестандартные алгоритмы (альтернативные да – нет, выбор из набора вариантов);
- выполнение действия.

Выбор типов тестов определяется:

- особенностями инструментальных тестовых программ (тестовыми оболочками);

- особенностями предметной области;
- опытом и мастерством экспертов.

Автоматизированная система тестирования – интегрированный программно-технический комплекс для тестирования в автоматизированном (человеко-машинном) режиме [8].

Первые попытки «автоматизации» появились в эпоху операционных систем DOS и CP/M. Тогда она заключалась в выдаче приложению команд через командную строку и анализе результатов. Чуть позднее добавились удаленные вызовы через API для работы по сети. Впервые автоматизированное тестирование упоминается в книге Фредерика Брукса «Мифический человеко-месяц», где говорится о перспективах использования модульного тестирования. Но по-настоящему автоматизация тестирования стала развиваться только в 1980-х годах.

При должной научно-методической подготовке автоматизация контроля знаний с помощью автоматизированных систем тестирования позволяет заметно повысить, прежде всего, индивидуальность самого контроля, варьировать его в зависимости от способностей и образовательных ценностей учащихся. С применением компьютера контроль качества знаний учащихся перестает быть фронтальным, обретает признаки индивидуального подхода, учитывающего не только знания, но индивидуальный темп обучения. Кроме того, автоматизированный контроль повышает объективность самого контроля, позволяет оценивать качество знаний не только «в общем и целом», но и более углубленно. При условии соблюдения должных дидактических правил, методы автоматизированного контроля предоставляют информацию о качестве знаний не только преподавателю, но и самим учащимся.

1.3. Использование учебных задач в образовательном процессе

Задача – проблемная ситуация с явно заданной целью, которую необходимо достичь; в более узком смысле задачей также называют саму эту цель, данную в рамках проблемной ситуации, то есть то, что требуется

сделать. Несколько более жесткое понимание «задачи» предполагает явными и определенными не только цель, но и условия задачи, которая в этом случае определяется как осознанная проблемная ситуация с выделенными условиями (данным) и требованием (целью). Еще более узкое определение называет задачей ситуацию с известным начальным состоянием системы и конечным состоянием системы, причем алгоритм достижения конечного состояния от начального известен.

В более широком смысле под задачей также понимается то, что нужно выполнить – всякое задание, поручение, дело, – даже при отсутствии каких бы то ни было затруднений или препятствий в выполнении. В учебной и т. п. практике «задача», напротив, принимает более узкий смысл и обозначает упражнение, требующее нахождения решения по известным данным с помощью определенных действий (умозаключения, вычисления, перемещения элементов и т. п.) при соблюдении определенных правил совершения этих действий (логическая задача, математическая задача, шахматная задача).

В отличие от функции, которая может осуществляться постоянно, задача может быть решена.

Учебная задача – задача, требующая от учащихся открытия и освоения в учебной деятельности всеобщего способа (принципа, закономерности) решения относительно широкого круга проблем и конкретно практических задач [9].

Педагогическая учебная задача является элементарной единицей педагогического процесса, для решения которой на каждом конкретном его этапе организуется педагогическое взаимодействие. Педагогическая деятельность в рамках любой педагогической системы, в свою очередь, может быть представлена как взаимосвязанная последовательность решения бесчисленного множества задач разного уровня сложности, в которое неизбежно включены во взаимодействии с педагогами и воспитанники. Педагогическая задача – это материализованная ситуация воспитания и

обучения (педагогическая ситуация), характеризующаяся взаимодействием педагогов и воспитанников с определенной целью. Таким образом, «моменты» педагогического процесса прослеживаются от совместного решения одной задачи к другой.

Воспитание и обучение обуславливают качественную характеристику образования – результаты педагогического процесса, отражающие степень реализации целей образования. Результаты образования определяются степенью присвоения ценностей, рождающихся в педагогическом процессе, которые так важны для экономического, нравственного, интеллектуального состояния всех «потребителей» продукции образовательной сферы – и государства, и общества, и каждого человека. В свою очередь, результаты образования как педагогического процесса связаны со стратегиями развития образования, ориентированными на перспективу [10].

В составе проблемы формирования у учащихся умений и навыков в решении задач является важным вопрос о сущности понятия «задача». При построении определений понятия «задача» исследователям не всегда обеспечивается четкое разграничение данных контекстов. Чаще даются «межконтекстные» определения, например психолого-педагогические, социально-психологические, социально-философские.

Общее толкование понятия «задача», рассматриваемое в педагогике, конкретизируется в предметных областях педагогического знания. В методике преподавания физики предложены различные определения физической учебной задачи.

Согласно трактовке С.Е. Каменецкого и В.П. Орехова, физической задачей следует считать «...небольшую проблему, которая в общем случае решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики», под учебными задачами следует понимать «...целесообразно подобранные упражнения, главное назначение которых заключается в изучении физических явлений, формировании понятий, развитии физического мышления учащихся и

привитии им умений применить свои знания на практике» [11]. По мнению Б.С. Беликова, физическая задача — это «...физическое явление (совокупность явлений), точнее его словесная модель с некоторыми известными и неизвестными величинами, характеризующими это явление» [12]. О.Н. Шарова считает, что физическая задача «...это выраженная с помощью информационного кода (текстового, графического, образного и т.д., их комбинаций) проблемная ситуация, требующая от учащегося для ее решения вычислительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленная на овладение знаниями и умениями по физике, на развитие мышления и на понимание физических закономерностей» [8].

А.В. Усова и Н.Н. Тулькибаева дают следующее определение: «Физическая учебная задача – это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе использования законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике, умениями применять их на практике и развитие мышления» [13]. Данное определение представляется наиболее корректным и полным, поскольку учитывает применительно к предметной области все контекстные составляющие сущности задач как научного понятия [14].

В физике, а также астрономии в силу специфики предметов, проблема формализации знаний, проявляется максимально ярко. Практика показывает, что нередко учащиеся привыкают оперировать теоретическими понятиями, решать задачи, выполнять практические работы формально, по схеме заученного алгоритма, не понимая его смысл. Как следствие, часто одним из наиболее удобных способов достижения положительного учебного результата для ученика, становится заучивание. Многие ученые, например В.П. Орехов обосновано отмечает, что неумение учащихся решать задачи является серьезной трудностью изучения физики [15].

Нельзя понять физику, не решая задач. Решение задач важнейший вид учебной деятельности, в которой учащиеся овладевают теоретическим

содержанием курса физики, развиваются их творческие способности, формируются способы и структуры деятельности, лежащие в основе продуктивного мышления.

Распространенное мнение о том, что задачи служат для проверки знаний, это мнение чересчур односторонне. Решение задач является и средством овладения знаниями и методами физического мышления, они помогают ощутить дух научного поиска. Интересная и важная задача – своего рода вызов творческим способностям учащихся, она вызывает эмоции, а проблема, в ней поставленная, становится их собственной проблемой [16].

Как ни интересна была бы задача сама по себе, эффект от нее зависит от всего контекста процесса обучения. Опытный преподаватель озабочен не только выбором подходящих по теме и поучительных в том или ином отношении задач, а построением такой их последовательности, когда одна задача помогает решить другую, а значение отдельной задачи проясняется в свете целого. Когда такая последовательность задач раскрывает содержание с достаточной полнотой, то можно говорить о позадачном структурировании темы. Оно позволяет обратить внимание учащихся на существенные моменты, значение которых зачастую ускользает при пассивном знакомстве с темой только по изложению в учебнике. Такое структурирование образует благоприятную основу для развития навыков интеграции знаний.

Большинство задач из задачников и учебников мало связаны между собой: они служат для иллюстрации какого-то одного конкретного правила и дают возможность приобрести практику лишь в его применении. После того как эти задачи решены, их можно забыть. В противоположность им задачи с глубоким подтекстом порождают поучительные вопросы, из которых в свою очередь возникают новые интересные задачи, и так продолжается до тех пор, пока разветвления первоначальной задачи не покроют весьма широкую область [17].

Задачи, находящиеся в обозримой связи друг с другом, решение каждой из которой представляет и воспринимается как заметное продвижение, открывающее новые перспективы, создают дополнительную мотивацию для интеллектуальной активности учащихся.

Во многом решающим здесь является выбор соразмерной возможностям учащихся величины «шага». С одной стороны, задачи, почти не содержащие элемента неожиданности и новизны, мало что дают для развития учащихся и приводят к утрате интереса. С другой стороны, задачи, которые при данном уровне подготовки учащихся не поддаются их усилиям, тоже мало эффективны. Примерным критерием может служить следующее: если полное решение задачи требует преподавательского вмешательства и помощи в объеме выше 50%, то последовательность задач требует пересмотра.

Задачи, восходящие к научной практике и обращенные к явлениям природы, не только расширяют кругозор учащихся, но и помогают осознать плодотворность физических законов и методов в применении к реальным ситуациям. При этом они не обязательно труднее «стандартных» задач, в которых фигурируют предельно упрощенные и идеализированные системы. Более того, в таких задачах естественно возникает момент выбора необходимых в конкретном контексте упрощений и идеализаций, что безусловно ценно в методическом плане.

Примечательно, что добиваясь доходчивого и адекватного духу науки освещения тех или иных вопросов, многие авторы, как в учебной, так и в научно-популярной литературе прибегают к изложению по форме и по существу близкому позадачному структурированию.

Физика – экспериментальная наука. Без демонстрационного эксперимента и лабораторного практикума нет полноценного приобщения к методам и самому духу физического исследования. Эффективность этих компонентов учебного курса заметно повышается при системном

использовании задач, подготавливающих учащихся к разным аспектам опытного исследования.

Задачи – демонстрации, когда требуется не только объяснить демонстрируемое явление, но и самому изготовить простую установку и провести опыты и измерения, способствуют более глубокому и эмоциональному восприятию изучаемого материала и развивают важные практические и интеллектуальные навыки.

Экспериментальные задачи и лабораторные работы исследовательского характера, в которых знакомство с новыми физическими явлениями предваряет их последующее изучение, способствует развитию творческих способностей учащихся и их самостоятельности.

Разделение курса физики на «теорию» и «задачи» имеет определенные основания, но не является абсолютным. Ряд успешно применяемых методических разработок показывает широкие возможности переноса материала из одной сферы в другую.

Чтобы высокий развивающий потенциал задач был задействован, главное не просто выделить на них большее время. Требуется создание соответствующей структуры обучающей деятельности. Само построение курса физики должно быть ориентировано на то, чтобы всемерно использовать методические возможности учебной задачи. Учебная задача тогда выступает как методическая основа построения курса физики. Изложение содержания курса строится как процесс решения и обсуждения взаимосвязанных задач, в ходе которого учащиеся не просто применяют изученное на практике, но и усваивают новые понятия, развивают представления о методе физики как науки, приобщаются к элементам физического мышления [18].

Решение любой задачи, и не только физической, начинается с анализа условия. Решающий должен осознать условие, увидеть физическое явление, о котором идет речь в задаче.

На этапе поиска решения нужно вспомнить физические законы, определения, описывающие рассматриваемое в задаче физическое явление, построить его математическую модель.

На этапе решения производятся преобразования записанных формул, осуществляется намеченный план решения.

Проверка результата – это определение достоверности числового значения искомой величины или ее размерности при отсутствии числовых данных.

Исследование решения – позволяет глубже проанализировать физическое явление. Никакую задачу нельзя исчерпать до конца, поскольку всегда остается что-то, над чем можно поразмышлять, найти другое решение задачи.

Известно два приема, применяемые при поиске решения задачи – это аналитический и синтетический приемы.

При использовании аналитического приема, начинают работу с анализа вопроса задачи и записи формулы, куда входит искомая величина. Затем для величин, содержащихся в этой формуле, записывают уравнения, устанавливающие их связь с величинами, заданными в условии.

Если используется синтетический прием, то решение начинается с установления связей величин, данных в условии, с другими, до тех пор, пока в уравнение в качестве неизвестной не войдет искомая величина.

При решении физических задач могут быть использованы арифметический, алгебраический, графический, геометрический способы.

Арифметический способ, предполагает решение задачи по действиям, по вопросам. Сначала записываем формулу, сразу же вычисляем содержащуюся в ней неизвестную величину. По сравнению с этим способом алгебраический более экономный, но он требует определенных знаний по математике. При решении геометрическим способом, школьники должны обладать знаниями в области геометрии. Объектом исследования в задачах решаемых графическим способом является график. В одних задачах нужно

проанализировать график и условие в задаче задано графиком. В других задачах график необходимо построить по данным приведенным в задаче.

Решение задач способствует запоминанию определений, законов, правил, развитию логического мышления и таких мыслительных операций как анализ и синтез. Надо не просто решать задачи по теме, но и комментировать каким способом, методом, с помощью какого приема она была решена, какие еще задачи мы сможем решить подобным образом, чтобы студент, увидев аналогичную задачу, смог сразу вспомнить алгоритм ее решения [19].

Выводы по первой главе

Основной проблемой образовательного процесса является отсутствие надлежащего контроля качества усвоения материала. Причем если в школьной практике учитель еще имеет возможность с определенной периодичностью проверять уровень текущих знаний ученика, то в высшем учебном заведении преподаватель, как правило, только в конце семестра контролирует степень усвоения обучающимися материала дисциплины. Кроме того, в системе высшего образования существенная доля трудоемкости дисциплин отводится на самостоятельное изучение обучающимися, что предполагает организацию контроля самостоятельной работы студента.

В физике, как и в астрономии, в силу специфики предметов, решение учебных задач является не только важнейшим видом учебной деятельности, но инструментом контроля приобретенных обучающимися знаний, умений, навыков, а также уровня сформированности компетенций.

С развитием информационно-телекоммуникационных технологий и широкой доступности глобальной сети Internet положение осложнилось еще и тем, что можно быстро получить ответ на любой вопрос и даже подготовка рефератов ведется студентами без прямой работы с литературными источниками, а сводится к «скачиванию» готовых работ из Сети. Из-за

увеличения нагрузки преподавателя ему не всегда удастся в должной мере уделить внимание контролю и объективно оценить знания, умения и навыки, а также степень сформированности компетенций у обучающихся. Устный, письменный или бланочный тестовый экзамен не дает гарантии, что студент не сфальсифицирует ответ на предложенный вопрос или задачу.

По этому с каждым годом процедура проверки преподавателем заданий, учебных задач, выполненных обучающимися, усложняется.

Компьютерное тестирование позволяет автоматизировать процесс контроля и быстро и объективно оценить уровень усвоения знаний, умений, навыков, а также приобретенных компетенций у студентов по дисциплине.

В связи с этим, необходимо разработать автоматизированную тестовую систему проверки решений учебных задач, содержащую тестовые задания, которые позволят пошагово отслеживать алгоритм решения каждой учебной задачи.

Глава 2. Тестовая система для автоматизированного тестирования решений учебных задач по дисциплине Астрономия

2.1. Тестовая программа ETEST

Для создания системы автоматизированного тестирования решений учебных задач для студентов физико-математических направлений подготовки использовалась свободно распространяющаяся тестовая программа eTest.

Тестовая программа была выбрана по набору критериев, указанных в работе [19], а именно:

1. возможность создания тестовых многоуровневых заданий;
2. простота инсталляции тестовой оболочки;
3. бесплатное пользование;
4. простота пользовательского интерфейса;
5. доступность;
6. задание весовой и бальной характеристики тестового задания;
7. возможность экспорта полученных результатов;
8. настраиваемое управление;
9. наличие интерактивной инструментальной среды.

eTest – программный комплекс, предназначенный для подготовки и проведения тестов на компьютере [20].

eTest состоит из двух частей: Редактора тестов (Рис. 1) и Программы для проведения тестирования (Рис. 2, 3).

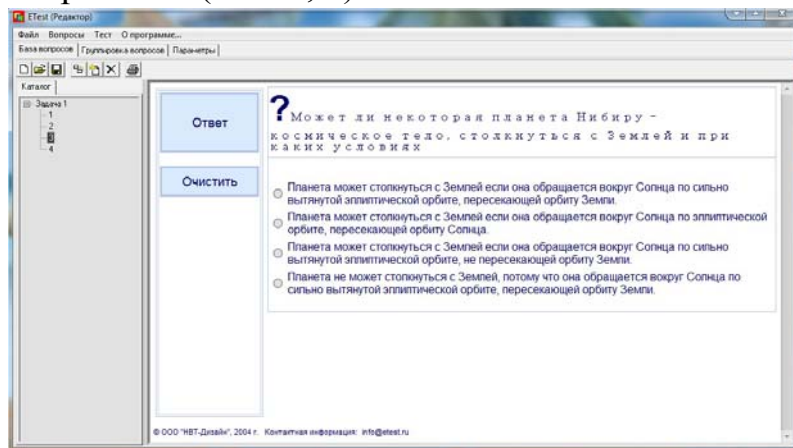


Рис. 1. Редактора тестов eTeditor (рабочее место преподавателя).

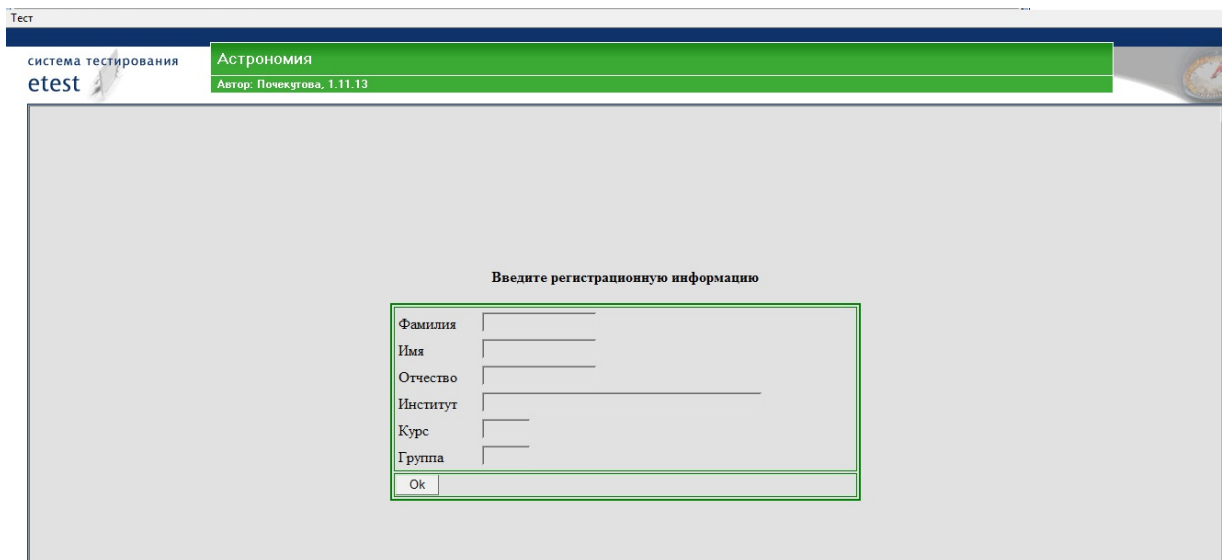


Рис. 2. Программы для проведения тестирования eTester (рабочее место учащегося).

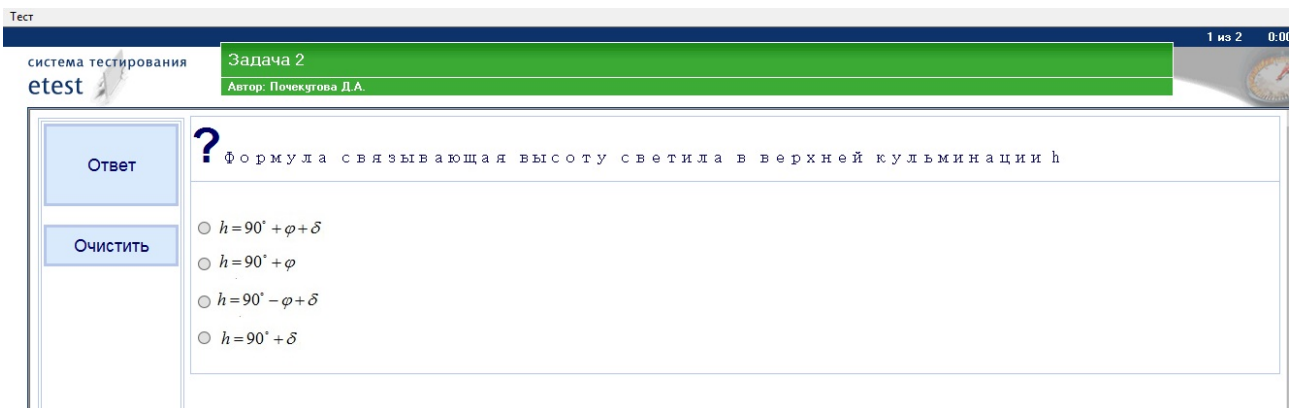


Рис. 3. Программы для проведения тестирования eTester (рабочее место учащегося).

Вопросы теста могут быть подготовлены как с помощью редактора, входящего в состав программы тестирования, так и с помощью редактора MS Word. В рассматриваемой программе тестирования вопросы могут быть построены по следующим принципам:

- простой выбор ответов;
- множественный выбор ответов;
- ранжировка;
- проверка пар сочетаний;
- свободный ввод.

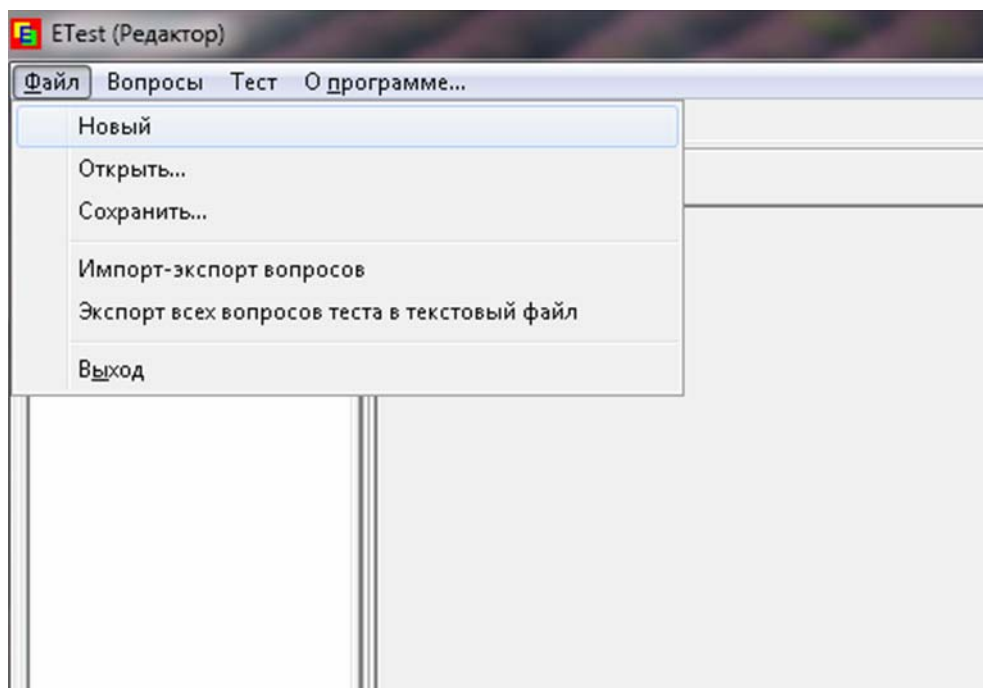


Рис. 4. Начало работы с программой.

Для того чтобы начать работать с программой нужно запустить редактор – запустить файл editor.exe. Войти в пункт меню «файл», выбрать пункт «новый» (на экране изменений не произойдет, если нет информации в окнах) (Рис. 4).

Для ввода вопросов теста нужно нажать кнопку «база вопросов». Для этого необходимо нажать кнопку «новая ветвь» или «новый элемент» (Рис.5). С точки зрения формирования тестовых вопросов, эти понятия равнозначны, но они по-разному представляются на экране. Вопросы теста содержатся как в пунктах обозначающих «ветвь», так и в пунктах обозначающих «элемент». Но также допускается, что ни тот ни другой пункт не содержит тестового вопроса, а используется лишь для пояснений структуры теста.

После нажатия одной из указанных выше кнопок появится цифра 1. Вместо цифры 1 можно написать название темы или вопроса. Для этого на выделенной цифре 1 нужно один раз щелкнуть левой клавишей мыши. Появится вытянутый курсор и можно ввести текст, а затем нажать клавишу enter. Для начала ввода вопроса необходимо еще раз нажать enter и подтвердить, что вводится вопрос – тогда появится окно для ввода вопроса. Если указать, что вводится комментарий, то тогда можно ввести какой-либо текст (но не вопрос теста), который можно выводить на экран.

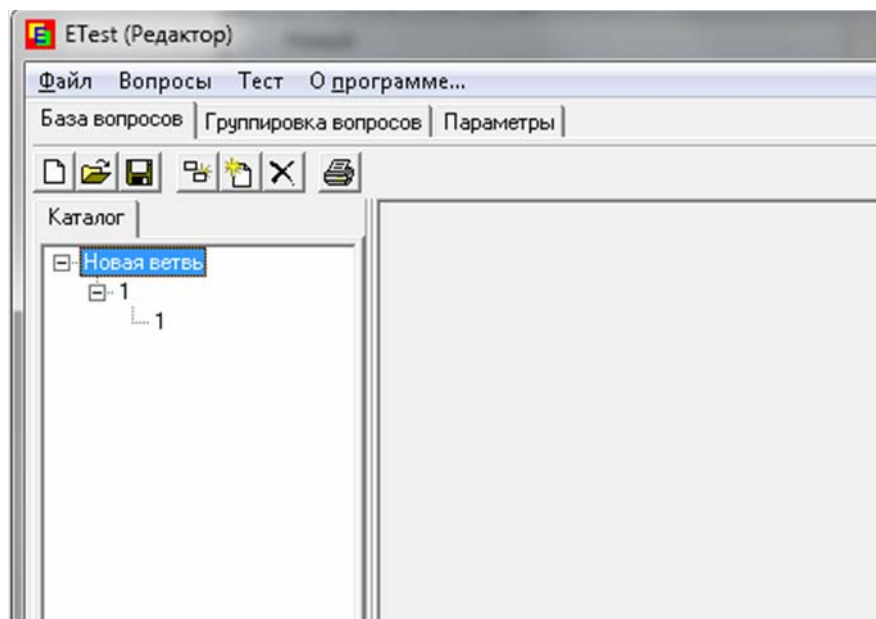


Рис. 5. Новая «ветвь» программы.

В окне для ввода вопроса должны быть нажаты кнопки «редактор» и «вопросы», курсор должен стоять в поле «вопросы». После этого можно ввести текст вопроса. Далее устанавливается тип вопроса: «простой выбор» (если в вопросе один правильный ответ), «множественный выбор» (если несколько правильных ответов), ранжировки, пары соответствий или ответов открытой формы. После этого вводится количество верных ответов, цена вопроса (Рис.6).

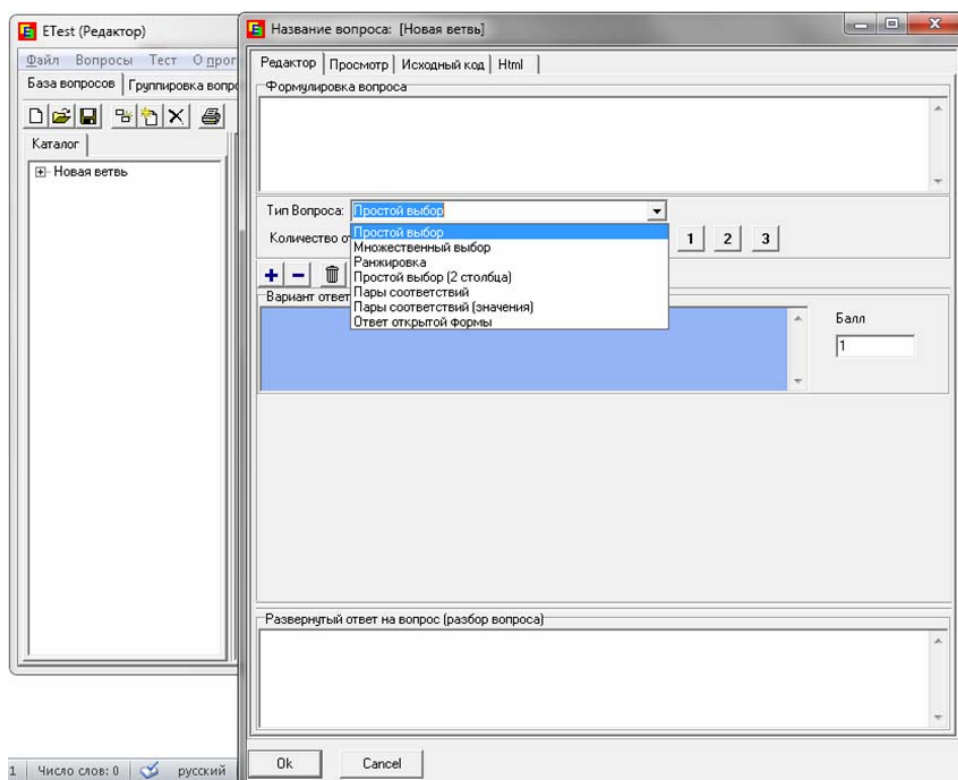


Рис. 6. Тип вопроса.

Цена вопроса и балл за ответ связаны следующим образом. Например, при двух правильных ответах цена вопроса 3, а баллы за правильные ответы: за первый ответ – 1, за второй ответ – 4. Тогда, если при ответе указать только ответ 2, то в зачет пойдет цена 2,4 балла и результат по группе – 80% (что вычисляется следующим образом: общее количество баллов $4 + 1 = 5$, от цены 3 балла берется $4/5$, результат по группе $(4/5 * 100)\% = 80\%$. Если указать только первый ответ, то в зачет пойдет цена $1/5$ от 3-х баллов. Если указать два правильных ответа, то получим максимальную оценку 3 балла.

Далее необходимо ввести варианты ответа. В зависимости от «типа вопроса» по-разному вводятся ответы. Для теста с простым выбором ответов, множественным выбором и с простым выбором в два столбца порядок заполнения следующий. Курсор необходимо перевести в поле «вариант ответа». Первыми вводятся правильные ответы (эти поля будут подкрашены и их будет столько, сколько было обозначено в поле «количество верных ответов»). Ответу можно поставить балл. Для перехода ко второму ответу нужно нажать кнопку «+» и так далее. По окончании ввода всех ответов необходимо нажать кнопку «ОК». На экране появится окно с введенным вопросом и ответами (Рис.7).

Название вопроса: [Новая ветвь]

Редактор | Просмотр | Исходный код | Html

Формулировка вопроса

Тип Вопроса: Множественный выбор

Количество ответов: 3 Цена вопроса: 1 2 3

+ - Правильных ответов: 2

Вариант ответа Балл: 1

Вариант ответа Балл: 1

Вариант ответа Балл: 1

Развернутый ответ на вопрос (разбор вопроса)

Ok Cancel

Рис. 7. Варианты ответов.

Тип теста «с простым выбором в два столбца» позволяет выводить вопросы в 2 столбца.

Для ввода следующего вопроса теста необходимо нажать кнопку «новый элемент» или «новая ветвь» и повторить перечисленные выше пункты ввода вопроса. Если в процессе ввода вопросов, необходимо посмотреть содержание какого-либо ранее введенного вопроса, то курсор нужно поставить на нужный вопрос и нажать клавишу enter. Новые «ветви» и «элементы» можно привязать к любым ветвям или элементам. Для этого необходимо поставить курсор на соответствующую ветвь или элемент и нажать кнопку «новый элемент» или «новая ветвь».

Для теста с типом вопроса «ранжировка» – установка порядка следования количество правильных ответов устанавливается равным количеству вариантов ответов. В каждое поле для ответов вводится по одному ответу.

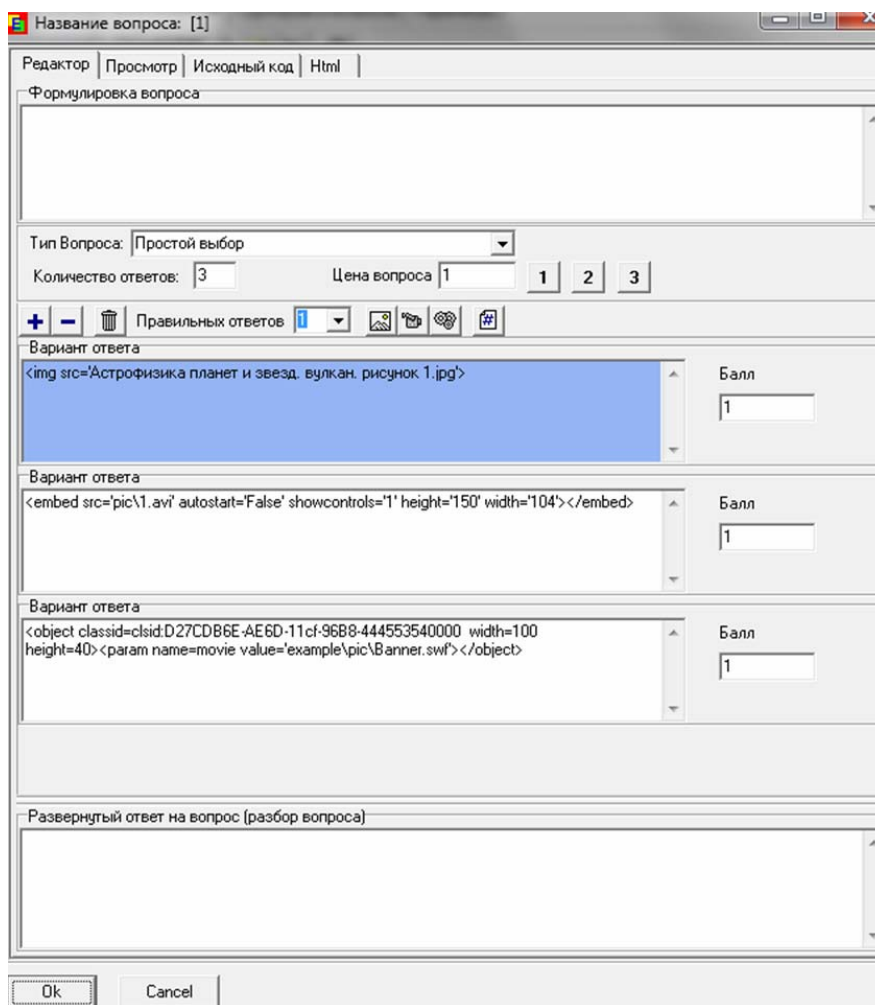


Рис. 8. Примеры вставки изображения, видео и GIF анимации.

В тесте с типом вопроса «ответ открытой формы» требуется ввести недостающее слово в текст вопроса. При создании данного теста вводится только правильный ответ (или несколько правильных ответов), который при тестировании не выводится на экран.

В вопросах теста могут использоваться рисунки (*.jpg; *.gif), анимация, видео (*.avi) и аудио запись (Рис.8).

После формирования вопросов необходимо сохранить базу данных теста, но это будет еще не файл теста. Для этого в пункте меню «файл» выбрать «сохранить», затем указать имя файла и нажать кнопку «сохранить» (Рис. 9). Расширение у файла базы данных – *.fdb.

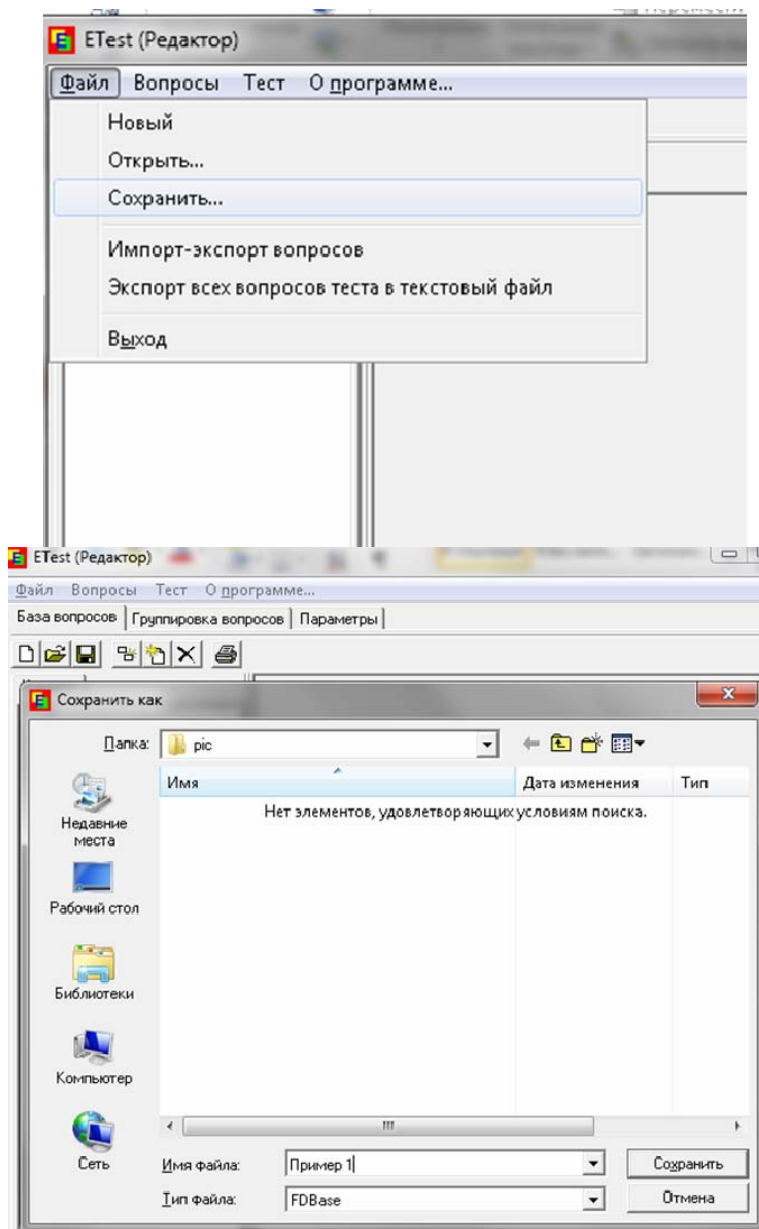


Рис. 9. Сохранение файла базы данных.

Далее необходимо провести группировку вопросов. В результате этой операции из всего списка вопросов формируется желаемое количество групп вопросов. В дальнейшем при тестировании вопросы выбираются из этих групп.

Для выполнения этой операции следует нажать кнопку «группировка вопроса» – на экране появится сообщение – группа «0». Название группы можно изменить. Для этого нужно 2 раза щелкнуть левой клавишей на строке «группа 0» или нажать кнопку с изображением «ручки». Затем выделяем нужный вопрос в окне «база вопросов» и нажимаем клавишу со стрелкой для переноса вопроса в поле «вопросы для теста», при этом «ветвь» можно перенести со всеми входящими в нее «элементами». После формирования группы необходимо обязательно

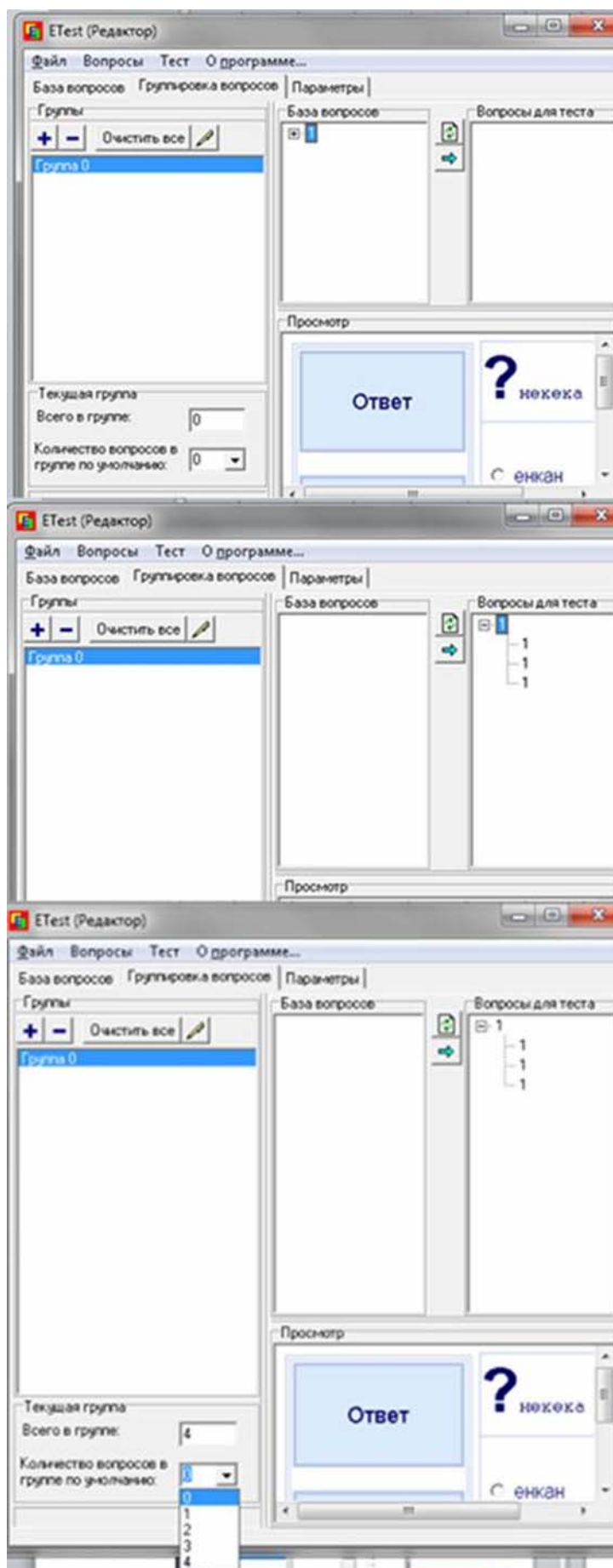


Рис. 10. Группировка вопроса.

задать количество вопросов, которое будет выбираться из группы по умолчанию. Для создания следующей группы - нажимаем кнопку «+». Группу можно удалить, нажав кнопку «-», при этом курсор должен стоять на нужной группе. Если сделанная группировка не понравилась ее можно стереть нажав кнопку «очистить все» (Рис.10).

Далее вводятся параметры теста. Для этого необходимо нажать кнопку «параметры» и вводятся указанные данные по тесту.

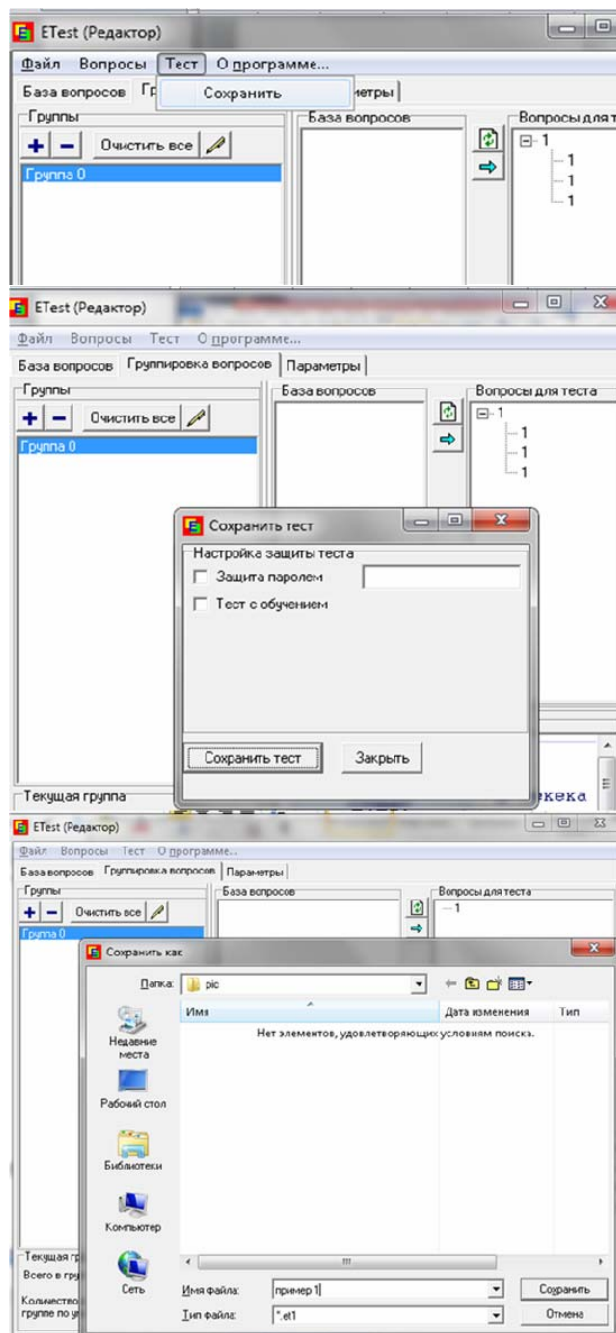


Рис. 11. Сохранение сгруппированных вопросов, теста.

Сгруппированные вопросы сохраняются как тест (Рис.11). Пункт меню «тест» > «сохранить» – указать имя файла. Программа предусматривает защиту теста паролем, для этого при сохранении указываем пароль. Расширение у файла теста х – *.et1.

Из одной и той же базы вопросов можно сделать несколько различных тестов (группировок вопросов). Для создания новой группировки вопросов необходимо заново открыть имеющийся файл базы данных теста, провести группировку и сохранить тест. Вопросы при тестировании берутся случайным образом из созданных групп в указанном количестве.

Для ввода вопросов нового теста нужно войти в пункт меню «Файл» > «Новый» и далее по указанной выше схеме.

При необходимости редактирования вопросов теста: открыть базу данных теста, поставить курсор на нужный вопрос, нажать клавишу enter и провести изменения, а затем заново сформировать тест.

Тесты можно подготовить в редакторе MS Word с запоминанием в формате (.txt). Нужно учитывать то, что при вводе вопросов через MS Word конструкция записи теста зависит от «типа вопроса».

Однако, в связи с недоработкой программы, для правильного функционирования вопросов их необходимо корректировать на уровне базы вопросов (файл *.fdb). С помощью редактора тестовой программы необходимо устанавливать тип вопроса «ответ открытой формы». Если этого не сделать, то при тестировании на экране будут видны ответы.

В вопросах теста могут использоваться рисунки (*.jpg; *.gif), анимация, видео (*.avi), аудио запись.

Файл, созданный в редакторе MS Word, необходимо сохранить в формате «обычный текст (.txt), «только текст.txt».

Для преобразования этого файла в файл, который будет использоваться в программе «тест» (*.et1), выполняются следующие операции:

- в пункте меню «файл» выбрать пункт «импорт-экспорт вопросов».

- в появившемся окне нажать кнопку «открыть файл», указать имя файла и нажать кнопку «открыть». Файл будет выведен на экран.
- затем нажать кнопку «импорт данных в тест». При этом файл перебросятся в окно базы данных.
- сохранить базу данных теста.
- выполнить пункты по группировке вопросов и формирования теста.
- закрыть базу данных теста с помощью кнопки «закрыть» (в пункте меню «файл» пункта «закрыть»).

Файл внутреннего формата (*.fdb) при необходимости можно преобразовать в обычный текстовый формат:

- В редакторе программы «тест» в окне базы вопросов открыть нужный файл (*.fdb).
- Затем в пункте меню «файл» выбрать пункт «экспорт всех вопросов теста в текстовый файл». После этого нажать кнопку «импорт данных из внутреннего формата». На экране появится файл в текстовом формате. Его можно сохранить, нажав кнопку «сохранить» и при необходимости распечатать.

Если в пункте меню «файл» выбрать пункт «импорт-экспорт вопросов», то на экране разворачивается окно с опциями, используемыми при создании текстового файла. Значения опций пользователь может менять.

Для того чтобы начать тестирование, нужно запустить программу тестирования – файл etest.exe.

Нажать кнопку «загрузить тест», указать имя файла теста и нажать кнопку «открыть». Если был задан пароль при создании теста, то появится окно, в котором его нужно ввести.

Нажать кнопку «начать тестирование». Сообщение «по умолчанию» означает, что количество выбираемых вопросов будет соответствовать ранее указанному количеству.

Вводятся данные по студенту (курсор переводится на другое поле клавишей «ТАВ», либо мышкой, клавиша enter не работает). Затем левой клавишей мыши нажать «ОК» (клавиша enter не работает).

Пункты ответа выбираются щелчком левой клавишей мыши. После выбора всех пунктов нажимается кнопка «ответ».

В заключение тестирования на экран будет выведен результат. Его можно распечатать: пункт меню «тест» > «печать».

Для перехода к следующему тестированию необходимо закрыть программу: пункт меню «тест» > «закрыть».

При работе с программой eTest были выявлены следующие плюсы:

- бесплатное использование;
- простота инсталляции тестовой оболочки;
- простота использования интерфейса;
- программа не требует предварительной инсталляции на компьютеры, предназначенные для проведения тестирования, и может быть запущена даже со съемного носителя, что позволяет использовать ее для оперативного проведения текущего контроля;
- задание весовой и бальной характеристики тестового задания;
- возможность экспорта полученных результатов;
- настраиваемое управление;
- наличие интерактивной инструментальной среды;
- программа поддерживает вставку изображений в форматах *.jpg; *.gif;
- программа поддерживает вставку анимации;
- программа поддерживает вставку видео (*.avi);
- программа поддерживает вставку аудио записи.
- Программа позволяет сохранять результаты тестов в формате *.html;

При работе с программой были выявлены и ее минусы, такие как:

- при сохранении «ветви» вопросов, необходимо проводить группировку, иначе автоматически будет произведена установка пароля;
- нельзя создать большую «ветвь» задач. При попытке создания, программа дает сбой и автоматически выключается;
- изображение, вставляемое в тест, должно находиться в той же папке, что и файлы программы;
- после окончания теста, при нажатии кнопки «ВЫХОД», автоматически закрывается папка, в которой находится программа;
- при вводе данных через MS Word данные теряются и отображаются с ошибками.

2.2. Разработка тестовых заданий для автоматизированной проверки решений учебных задач

Для создания многоуровневых тестовых заданий были использованы задачи по дисциплине Астрономия (Приложение 1).

Многоуровневое тестовое задание включает в себя задачу по дисциплине и варианты ответов на нее. Также, задача по дисциплине включает в себя четыре вопроса к данной задаче.

Вопросы к задаче по дисциплине создавались по следующему алгоритму [19]:

1. Полный анализ учебной задачи;
2. Выявление законов, формул, закономерностей, принципов и т.д., которые используются в задаче;
3. Анализ законов, формул, закономерностей, принципов и т.д., используемых в задаче;

4. Разработка вопроса к задаче на основе выявленных законов, формул, закономерностей, принципов и т.д.;
5. Определение сложности и конечного балла за выполнение вопроса к задаче;
6. Анализ на соответствие разработанного вопроса данной задаче.
7. Включение вопроса к задаче в тестовое задание.

Ниже приведена структура одного тестового задания разработанного на основе задачи №4 по дисциплине Астрономия.

Задача № 1: В Киеве ($\varphi = 50^{\circ}27'$) в полдень Солнце находилось на высоте 32° . В какой день года это могло быть?

Варианты ответа:

- A) в первых числах июня и февраля
- B) в последних числах июня и февраля
- C) в первых числах марта и октября
- D) в последних числах марта и октября

Тестовый вопрос №1 к Задаче №1:

По какой формуле можно определить максимальную высоту светила?

- A) $h_{\max} = \delta + (90 - \varphi)$
- B) $h_{\max} = \varphi + (\delta - 90)$
- C) $h_{\max} = 90 - \delta - \varphi$
- D) $h_{\max} = \delta - (90 + \varphi)$

Тестовый вопрос №2 к Задаче №1:

Что называется кульминацией светил?

- A) - преобразование небесных сферических координат.
- B) - явление пересечения светилом небесного меридиана.
- C) - явление преломления световых лучей при прохождении земной атмосферы.
- D) - явление весеннего равноденствия.

Тестовый вопрос №3 к Задаче №1:

Каковы основные линии и точки небесной сферы?

А) точка наблюдения, вертикальная линия, зенит, надира, истинный горизонт, альмукантарат, круг высоты.

В) математический горизонт, отвесная линия, зенит, большой круг.

С) точка наблюдения, отвесная линия, альмукантарат, большой круг, зенит.

Д) отвесная линия, истинный горизонт, математический горизонт, точка наблюдения, альмукантарат, круг высоты, большой круг.

Тестовый вопрос №4 к Задаче №1:

Что называется небесной сферой?

А) воображаемая сфера произвольного радиуса с центром в выбранной точке наблюдения, на поверхности которой светила расположены так, как они видны на небе в некоторый момент времени из данной точки пространства.

В) сфера произвольного радиуса с центром в выбранной точке наблюдения, на поверхности которой светила расположены так, как они видны на небе в некоторый момент времени из данной точки пространства.

С) небесное пространство, на котором находятся светила.

Д) это сфера на которую проецируются небесные тела.

На Рис. 12–18 представлен образец структуры тестового задания.

В Приложении 2 приведен комплект тестовых заданий, разработанных на основе задач №1–№20 по дисциплине Астрономия.

Многоуровневые тестовые задания были размещены в тестовой программе eTest. На Рис. 12 представлен пример такого многоуровневого тестового задания в данной программе, которое содержит текст задачи № 3 и варианты ответа на нее. Слева от задачи во вкладке «каталог» видно, сколько вопросов к задаче содержит данная задача.

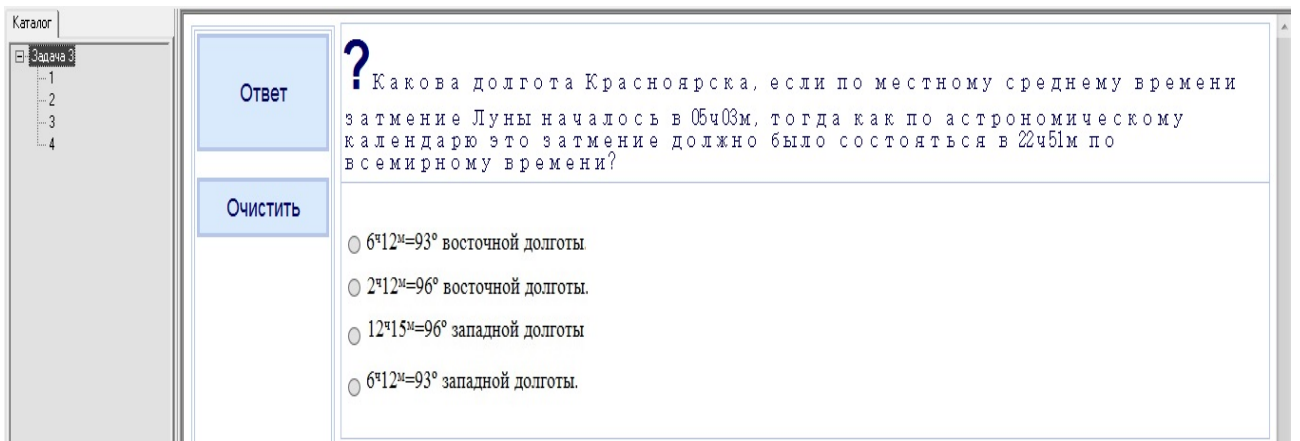


Рис. 12. Пример структуры задачи.

На Рис. 13 представлен пример одного из вопросов к задаче № 3, который содержит текст вопроса, исходящий из самой задачи и варианты ответа.

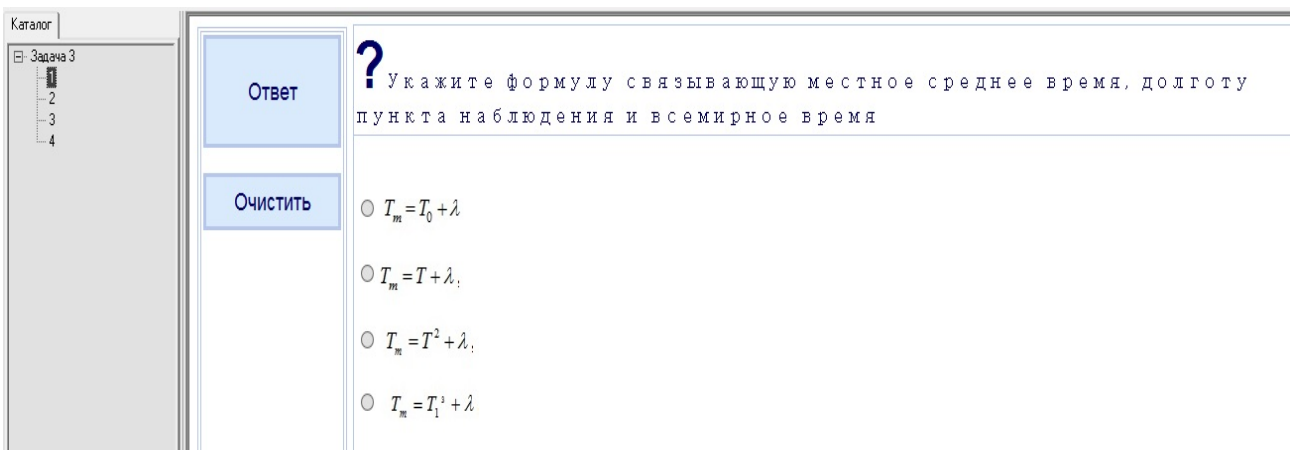


Рис. 13. Пример вопроса к задаче.

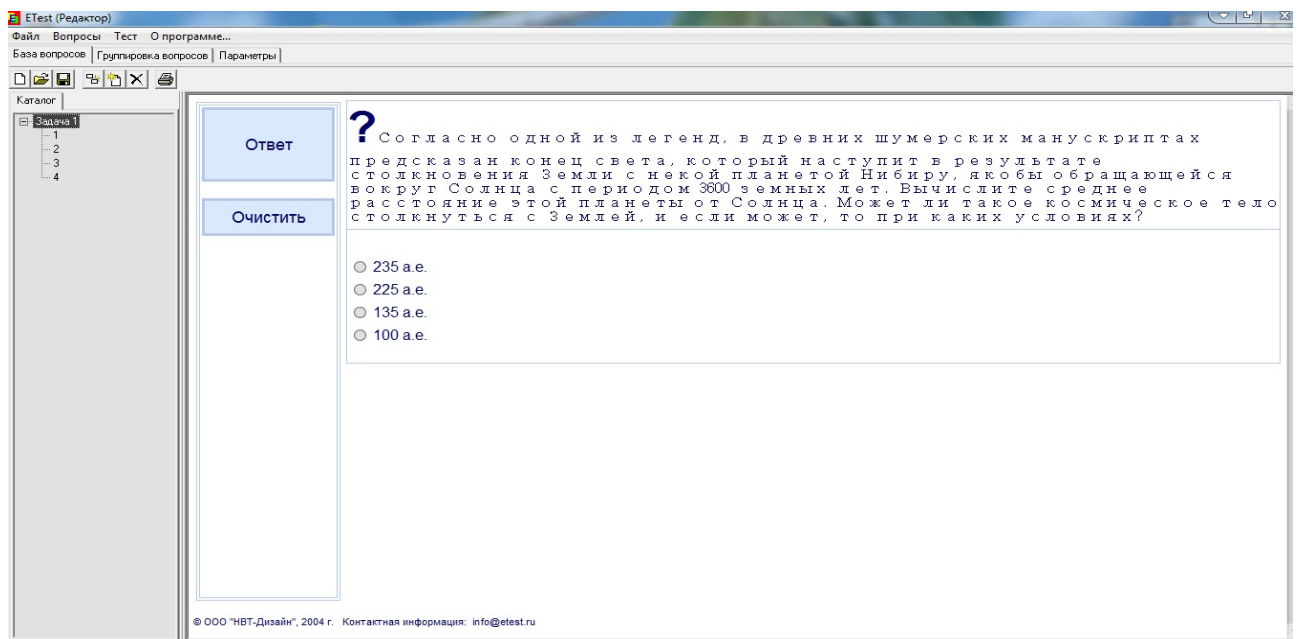


Рис. 14. Редактор тестовых заданий

На Рис. 14 представлен редактор по созданию тестовых заданий. Как видно из рисунка, тестовое задание соответствует критерию многоуровневости.

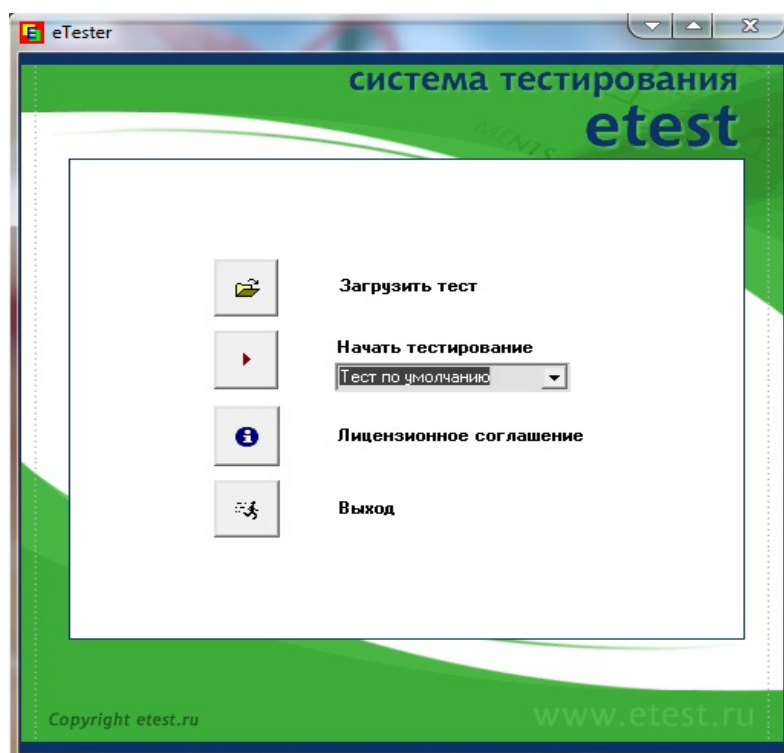


Рис. 15. Окно для входа в область тестирования

В дальнейшем для входа в область тестирования, тестирующийся должен запустить значок с надписью eTester, в котором запускается окно (Рис. 15).

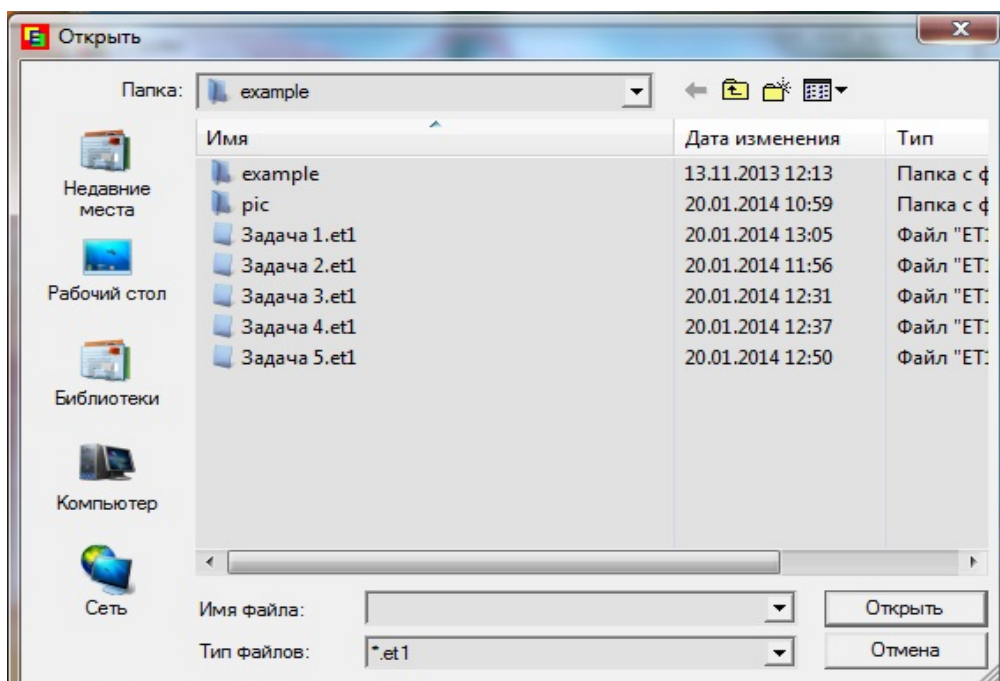


Рис. 16. Окно выбора задания

После чего, тестирующийся выбирает задание, для тестирования нажав на «Загрузить тест» (Рис. 16).

Выбрав задание тестирующийся для запуска нажимает кнопку запуска, после чего в появившемся окне (Рис. 17) вводит данные о себе и месте учебы.

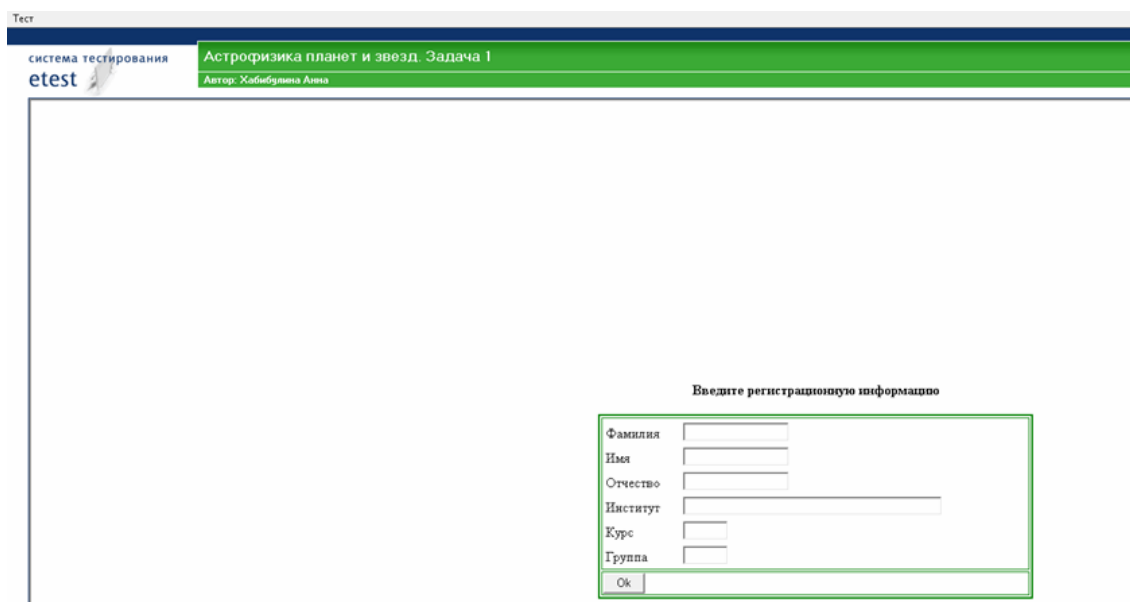


Рис. 17. Окно регистрации студента

После нажатия кнопки «ОК» переходит к самому тестированию (Рис.18).

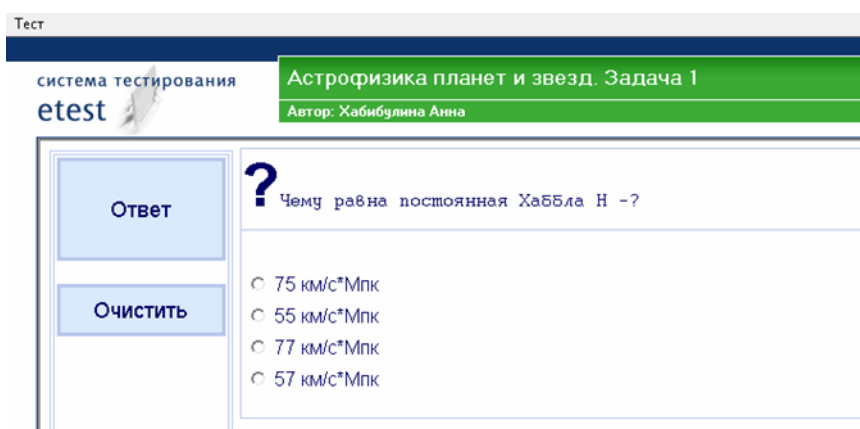


Рис. 18. Окно тестирования

После завершения тестирования в левом верхнем углу тестирующийся входит в раздел «Тест», после чего выбирает сохранение результата, и сохраняет его под своей фамилией и выходит из окна тестирования.

Все задания, которые разработчик создает, сохраняются в папке example в формате .fdb для того, чтобы было возможно редактировать данное задание

в редакторе, и в формате .et1 для того, чтобы было возможно запустить задание для тестирования.

Выбрав данную оболочку тестирования для разработки тестовых заданий, мы убедились в том, что данная система проста в использовании, что позволяет легко создать тестовые задания. Отметим, что даже не совсем опытному разработчику (например, школьному учителю, который впервые решил попробовать своими силами создать тест) благодаря простоте, доступности, но в то же время «насыщенности» интерфейса в данной тестовой оболочке удастся создать хороший тест.

2.3. Апробация системы тестирования

Апробация созданной системы автоматизированного тестирования решений учебных задач проводилась в виде опытно-экспериментальной работы, выполненной на базе Института математики, физики, информатики (ИМФИ) КГПУ им. В.П. Астафьева. В эксперименте приняли участие студентов 1 курса, которые ранее не изучали дисциплину Астрономия.

Целью данного эксперимента являлось определение возможностей тестовой системы, по выявлению обучающихся не понимающих сущности решения предлагаемых задач.

Эксперимент состоялся 9 июня 2015 года и проходил в виде тестирования по дисциплине Астрономия, в параграфе 2.2 гл. 2 подробно описана разработка тестовых заданий для данного тестирования.

Перед началом тестирования студентам были предоставлены подробные решения (Приложение 1) по каждой задаче, используемой в тесте. Студенты, могли воспользоваться данными решениями во время прохождения тестирования, отметим, что время тестирования не было ограничено, что позволяло хорошо подумать над ответом. По окончании эксперимента студенты заполнили анкеты – опросники, результаты которой показали:

1. система автоматизированного тестирования решения учебных задач понравилась испытуемым;

2. студентами были отмечены достоинства тестовой программы eTest, такие как: удобство в использовании, отсутствие временного ограничения, приятное оформление, отсутствие волнения при работе, нет лишних вопросов;
3. студентами были отмечены и недостатки тестовой программы eTest такие как: после окончания теста, при нажатии кнопки «выход», автоматически закрывается папка, в которой находится программа; нельзя вернуться к предыдущему вопросу;

Обработка результатов тестирования студентов 1 курса приведена в виде статистических данных. Была подсчитана средняя величина результата по каждому студенту (Рис.19).

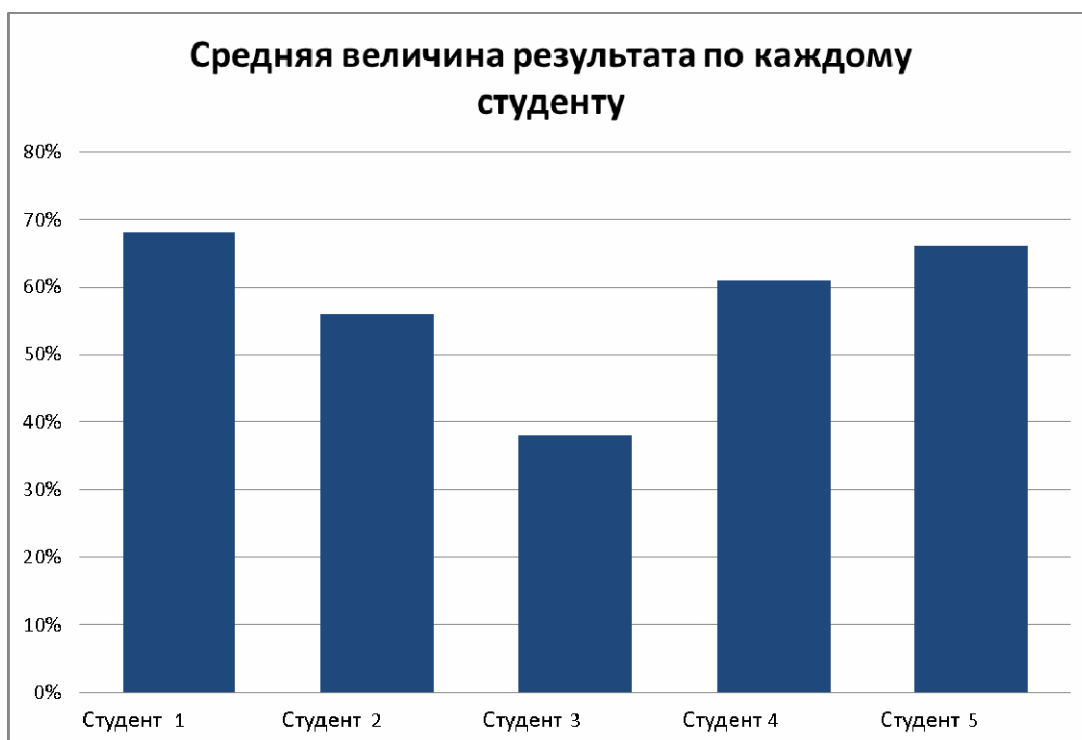


Рис. 19. Средняя величина результата по каждому студенту 1 курса Института математики, физики, информатики КГПУ им. В.П. Астафьева

На графике Рис.19 приведена средняя величина результата по каждому студенту. Видно, что студенты, не обладая знаниями по дисциплине, Астрономия и используя подробные решения, не показали 100% результат по всем задачам, что говорит о том, что данная тестовая система позволяет выявить студентов «списавших» ответы и не понимающих сущности

решения задачи. Отметим, что средняя величина общего результата студентов составляет 58%.

Проведенный эксперимент показал, что разработанная компьютерная тестовая система позволяет объективно оценить понимание обучающимися сущности решения учебных задач, и, соответственно, осуществлять контроль знаний умений и приобретенных компетенций у студентов физико-математических направлений подготовки.

Выводы по второй главе

Во второй главе дипломной работы был описан процесс разработки тестовых заданий для системы автоматизированного тестирования решений учебных задач. Тестовые задания были размещены в тестовой программе eTest. Вопросы к задаче по дисциплине создавались по определенному алгоритму.

Апробация созданной системы автоматизированного тестирования проводилась в виде опытно-экспериментальной работы, выполненной на базе ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева. В эксперименте приняли участие студенты 1 курса ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева.

Результаты опытно-экспериментальной работы показали, что разработанная компьютерная тестовая система позволяет объективно оценить понимание обучающимися сущности решения учебных задач, и, соответственно, осуществлять контроль знаний умений и приобретенных компетенций у студентов физико-математических направлений подготовки.

Заключение

Проведенное исследование было посвящено созданию тестовых заданий для автоматизированного тестирования решений учебных задач по дисциплине Астрономия.

Автоматизированное тестирование решения учебной задачи, на основе тестового задания, состоящего из нескольких вопросов, проводится за достаточно короткий промежуток времени – 10 – 15 минут, что дает преподавателю существенную экономию времени. При этом преподаватель может получить полноценную информацию об усвоении пройденного материала всей учебной группой одновременно. Кроме того, техническая реализация данного метода позволяет избежать списывания, давая возможность предложить каждому обучающемуся свой вариант работы.

Во-вторых, при автоматизированном тестировании, можно контролировать уровень знаний обучающихся, тем самым, стимулируя повышение качества обучения за счет усиления акцента на трудных для усвоения положениях и повышении ответственности обучаемых за результаты самостоятельной работы.

Изучив литературу по теме исследования, было выявлено, что автоматизированное тестирование учебных задач дает ряд преимуществ перед классическим тестированием или устным, письменным экзаменом, таких как:

- к каждой задаче в автоматизированной системе предлагается ряд дополнительных вопросов, раскрывающих суть задачи и помогающих удостовериться в знаниях студента по данной теме.
- ответы перемешаны, и вероятность выбрать ответ наугад мала.
- после прохождения автоматизированного теста, нельзя вернуться назад и сфотографировать правильный ответ, что уменьшает долю подмены данных при последующих тестированиях.
- на каждую тему может быть подобрано множество задач, а у каждого множества задач такое же множество подвопросов.

- после прохождения теста на экран выводится диалоговое окно, в котором наглядно отражено прохождение теста в процентном соотношении, полученный балл и максимальный балл.

Для автоматизированной проверки решения учебных задач по дисциплине Астрономия было разработано 20 тестовых заданий, которые были размещены в свободно распространяемой тестовой программе eTest.

Апробация созданной тестовой системы проводилась в виде опытно-экспериментальной работы, выполненной на базе ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева. В эксперименте приняли участие студенты 1 курса ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева.

Результаты опытно-экспериментальной работы показали, что разработанные тестовые задания для автоматизированного тестирования решений учебных задач по дисциплине Астрономия позволяет объективно оценить понимание обучающимися сущности решения учебных задач, и, соответственно, осуществлять контроль знаний умений и приобретенных компетенций у обучающихся. Полученные результаты позволили подтвердить гипотезу исследования о том, что система автоматизированного тестирования решений учебных задач может быть создана на основе тестовых заданий, направленных на выявление понимания тестируемым сущности решения задачи. Таким образом, цель данного исследования достигнута.

Литература

1. Почекутова Д.А., Бутаков С.В. Контроль качества знаний, умений и приобретенных компетенций у студентов физико-математических специальностей // Перспектива: сборник статей X Международной научно-практической Интернет-конференции. Вып. 10. – АНО НОЦ «Перспектива». – Железногорск, 2014. – С. 106–109. Чернявская А.П., Гречин Б.С. Современные средства оценивания результатов обучения: учеб. - метод. Пособие. Ярославль, 2008.
2. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования: Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования. М: Интеллект-Центр, 2002.
3. Батаршева А.В Тестирование М.: Дело, 1999.
4. Ефимов Е.Н., Денисов М.Ю., Жилина Е.В. Сравнительный анализ образовательных систем тестирования по критерию функциональной полноты // Управление экономическими системами: электронный журнал. 2012. №4. URL: <http://www.uecs.ru> (дата обращения 16.04.2015).
5. Аванесов В. С. Тесты в социологическом исследовании. — М., 1982.
6. Психологическая диагностика: Учебное пособие. / Под редакцией М.К. Акимовой – СПб.: Питер, 2005. –304 с: ил.
7. Википедия, свободная энциклопедия. - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%C7%E0%E4%E0%F7%E0> (дата обращения 16.04.2015).
8. Словарь терминов по общей и социальной педагогике - URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/psihologic/1950> (дата обращения 16.04.2015).
9. Сластенин В.А. и др. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина. - М.: Издательский центр "Академия", 2002. - 576 с.

10. Каменецкий, С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе [Текст]: книга для учителя / С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов. – М.: Просвещение, 1987. – 448 с.
11. Беликов, Б.С. Решение задач по физике. Общие методы [Текст] / Б.С. Беликов. – М.: Высшая школа, 1986. – 256 с.
12. Усова, А.В. Практикум по решению физических задач [Текст]: пособие для студентов физ.-мат. ф-тов [Текст] / А.В.Усова, Н.Н. Тулькибаева. – М.: Просвещение, 2001. – 208 с.
13. Оспенников А.А., Оспенников Н.А. Виды задач по физике и их разнообразие в традиционных и цифровых учебных пособиях по предмету // вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета // серия: информационные компьютерные технологии в образовании.- 2010 - № 6. – С. 79 – 89.
14. Пойа Д. Математическое открытие. М.: Наука, 1970. - С - 270, 351.
15. Учебная задача как методическая основа построения курса физики – URL: <http://planetadisser.com> (дата обращения 16.05.2015)
16. Воробьев И.И. Учебная задача как методическая основа построения курса физики: дис. канд. пед, наук. – Н., 2002. – С. 34-35.
17. Учебная задача как методическая основа построения курса физики - URL: <http://nauka-pedagogika.com/pedagogika-13-00-02/dissertaciya-uchebnaya-zadacha-kak-metodicheskaya-osnova-postroeniya-kursa-fiziki>. (дата обращения 16.05.2015)
18. Ильин Е. Е. Методы, способы, приемы решения физических задач: курсовая работа. – Калуга., 2013. – С 34
19. Почкутова, Д.А. Система автоматизированного тестирования решений учебных задач для студентов физико – математических направлений подготовки: магистр./ Д.А. Почкутова. – Красноярск, 2014. – 97 с.
20. eTest – система подготовки и проведения тестирования – URL: <http://etest.ru/index.php?id0=0> Дата обращения: 17.04.2015.

Приложения