



На правах рукописи

Паволоцкий Александр Владимирович

**ИЗУЧЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В
ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ
(профильный уровень старшей школы)**

Специальность 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания
(информатика)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

05 ПФН 2008

Москва – 2008

Работа выполнена на кафедре общей и экспериментальной физики
Московского педагогического государственного университета

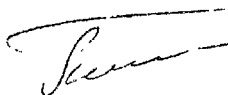
- Научный руководитель:** член-корреспондент РАО, доктор педагогических наук, профессор
Самойленко Петр Иванович
- Научный консультант:** доктор физико-математических наук,
профессор Ильин Вадим Алексеевич
- Официальные оппоненты:** доктор педагогических наук, профессор
Лукин Валерий Валентинович
кандидат педагогических наук, доцент
Бизюк Валерий Васильевич
- Ведущая организация:** Институт содержания и методов обучения
Российской академии образования

Защита состоится 24 декабря 2008 года в 12.00 часов на заседании объединенного диссертационного совета ДМ 850.007.03 при Московском городском педагогическом университете и Тульском государственном педагогическом университете имени Л.Н.Толстого по адресу: 127521, г. Москва, ул. Шереметьевская, д. 29.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МГПУ по адресу: 129226, г. Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, дом. 4

Автореферат разослан 21 ноября 2008 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета
д.п.н., профессор



Гриншкун В.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Актуальность. В настоящее время происходят значительные изменения в содержании и структуре общеобразовательного курса информатики, связанные, прежде всего, с приведением его в соответствие с Образовательным стандартом (2004 г.).

Можно выделить следующие основные направления этих изменений: развитие более полных представлений об информационных процессах и системах, в том числе, в социальной сфере; широкое использование методов информационного моделирования; акцентирование внимания на информационную деятельность учащихся, в особенности на имеющую для них особую значимость.

Два первых направления имеют серьезные методические заделы, связанные, в основном, с работами А.А.Кузнецова, С.А.Бешенкова, Е.А.Ракипиной, К.К.Колпина и др. Что касается третьего направления, то оно представляется существенно менее разработанным.

Согласно образовательному стандарту (профильный уровень старшей школы) третье направление представлено, в частности, следующими вопросами: «Технологии автоматизации управления в учебной среде. Технологии управления, планирования и организации деятельности человека. Системы автоматического тестирования и контроля знаний. Использование тестирующих программ в учебной деятельности. Инструменты создания простых тестов и учета результатов тестирования» (Стандарт среднего (полного) общего образования по информатике и ИКТ (профильный уровень)/ Программы для общеобразовательных учреждений 2-11 классы. М.БИНОМ. Лаборатория знаний. 2005 г.) Все это подчеркивает значимость включения вопросов, связанных с тестированием в содержание общеобразовательного курса информатики. Особую актуальность эти вопросы приобретают в связи с повсеместным внедрением Единого государственного экзамена, в частности, по предмету «Информатика и ИКТ».

В настоящее время существует большое множество методических разработок, посвященных подготовке к экзаменам по информатике, причем особое внимание уделяется его тестовой форме (Н.Н. Самылкина, С.В.Русаков, А.П.Шестаков и др.). Существуют также элективные курсы по подготовке к Единому государственному экзамену по информатике (Н.Н.Самылкина и др.).

Однако проблема широкого внедрения ЕГЭ определяется не только его содержанием. Несмотря на то, что в отечественном образовании уже накоплен позитивный опыт использования тестовых методик, например, в рамках программированного обучения, для большинства учащихся и учителей они являются новой формой оценки образовательных достижений. При этом, к сожалению, существует тенденция противопоставления тестовых методик традиционным формам проведения экзамена, что негативно сказывается на всей системе школьного образования.

С другой стороны, современный курс информатики, по мнению ведущих методистов: А.А.Кузнецова, С.А.Бешенкова, М.П.Лапчика, Е.А.Ракитиной, Е.К.Хеннера и др. все больше отходит от программистской и технократической направленности и становится курсом, изучающим различные информационные явления, прежде всего, общественного характера. Важной характеристикой этого курса является наличие развернутого понятийного аппарата, позволяющего изучать названные феномены со строгостью и точностью, присущей традиционным естественнонаучным дисциплинам.

Единый государственный экзамен является исключительно значимым явлением для каждого учащегося и для общества в целом, которое в значительной мере можно считать информационным. Действительно, основой проверяемого содержания обучения является Образовательный стандарт, который строился с опорой на формализованные конструкции. Например, описание целей обучения должно соответствовать требованиям *диагностичности* (В.П. Беспалько, И.А. Володарская, М.А. Митина, Э.А. Красновский, И.И. Кулибаба и др.), *проверяемости* (В.С. Аванесов, А.А. Кузнецов, В.Ф. Куклин, В.П. Симонов, R. Mager, W.J. Gopher и др.). Эти требования могут быть соблюдены, если цели достаточно точно определены, достижение отдельных их компонентов соотнесено с их определенными проявлениями, поддающимися измерению в какой-либо шкале оценки. Одним из важнейших условий эффективной проверки и оценки учебных достижений является *инструментальный* характер требований к уровню обученности школьников. При этом, как показано рядом исследований, задать цели обучения и сформулировать требования к его результатам по учебной дисциплине – значит, прежде всего, выявить виды деятельности и сформулировать систему умений, которыми и должны овладеть школьники. Разработка требований опирается на функционально-морфологический анализ учебного материала. При этом первый компонент требований состоит из морфологической схемы объектов изучения и функциональных типологий важнейших элементов учебного материала.

Все эти особенности тестовой системы контроля естественным образом соединяются с основными направлениями развития информатики как дисциплины, изучающей информационные процессы, протекающие в системах различной природы, а также методы, средства и технологии их *автоматизации*.

В этой связи представляется целесообразным расширить содержание школьного курса информатики, включив в него основные моменты, связанные с тестированием и всей системой Единого государственного экзамена. Это позволит, с одной стороны, включить в содержание школьного курса информатики очень значимый социальный компонент и тем самым придать ему большую практическую ориентированность. Эти действия можно рассматривать как реализацию названных выше положений Образовательного стандарта.

С другой стороны, освещение вопросов, связанных с созданием, оценкой и применением тестов, позволит «вписать» их в систему общего среднего образования, раскрыть смысл тестовых систем как возможных информационных моделей данной образовательной области, наиболее точно соответствующих общей тенденции автоматизации человеческой деятельности.

Таким образом, **проблема** данного исследования определяется противоречием между необходимостью дальнейшего развития содержания обучения информатике в общеобразовательной школе путем включения в него социально значимых вопросов, связанных с педагогическим тестированием и отсутствием развернутых исследований в этой области.

Объект исследования: процесс изучения информатики в общеобразовательной школе (профильный уровень старшей школы).

Предмет исследования: тестирование как методическая проблема и ее отражение в школьном курсе информатики.

Целью исследования является определение принципов построения содержания курса информатики в общеобразовательной школе (профильный уровень), в который органически включаются социально значимые вопросы, связанные с педагогическим тестированием и разработка на основе этих принципов содержания раздела «Педагогическое тестирование» в рамках курса информатики профильного уровня старшей школы.

В основу исследования положена следующая **гипотеза**.

Общеобразовательный курс информатики будет в большей степени соответствовать современному общеобразовательному стандарту и образовательным потребностям старшеклассников, если включить в него вопросы, связанные с разработкой, оценкой и использованием тестов, в том числе, в автоматизированных системах контроля.

Содержание раздела, связанного с педагогическим тестированием будет строиться на трех сквозных содержательных линиях школьного общеобразовательного курса информатики: «Информация и информационные процессы», «Информационные модели» и «Информационные основы управления», которые следующим образом будут отражены в содержании:

– блок «составление и оценка тестов» будет строиться как раздел *информационного моделирования*, при котором система тестов выступает адекватной моделью конкретной образовательной области, то есть максимально полно описывает все многообразие этой образовательной области. В частности, это предполагает активное использование в структуре тестов принципа *дополнительности*: там, где возможно, целесообразно привести несколько верных ответов, каждый из которых в той или иной степени дополняет остальные правильные ответы. Учащийся в этом случае должен указать все эти ответы;

– при изучении формы предъявления тестовых заданий будет осуществляться опора на особенности протекания *информационных процессов* в социуме, особенности восприятия и переработки информации

человеком. В частности, должна быть соблюдена пропорция между символической (текстовой) и графической формами представления информации. В этом случае будет учитываться тот факт, что гуманитарно ориентированные школьники хуже воспринимают информацию, представленную в формализованном виде, в то время как для школьников с техническими наклонностями формализованные задания оказываются более близкими;

– изучение и разработка тестовых систем будет исходить из положения, что тесты выполняют не только функцию контроля, но и являются инструментом *информационного управления* познавательной деятельностью школьников. Управление будет осуществляться посредством тестов, в которых неправильные ответы, строятся как правдоподобные. Это позволяет более глубоко вникать в диалектику правильных и правдоподобных рассуждений, что является одним из эффективных механизмов формирования научного мышления (по Д. Поюя).

При разработке школьниками учебных тестов будет использована выделенная группа вопросов, аналогичная «системе команд исполнителя», что позволяет опереться на хорошо разработанную методiku построения и анализа алгоритмов.

Исходя из сформулированных выше гипотезы и целей исследования, были определены необходимые **задачи исследования**:

- проанализировать содержание современных школьных курсов информатики в плане их соответствия Образовательному стандарту;
- обосновать целесообразность включения в содержание курса информатики старшей школы (профильный уровень) вопросов, связанных с педагогическим тестированием;
- определить основные методические принципы построения содержания обучения, связанного с педагогическим тестированием;
- выявить наиболее целесообразные формы предъявления названного содержания;
- провести опытно-экспериментальную проверку эффективности разработанного содержания.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования и виды деятельности**:

- анализ научной, психолого-педагогической, методической и технической литературы, диссертационных исследований других авторов, а также материалов международной компьютерной сети Интернет, посвященных проблеме развития содержания общеобразовательного курса информатики;
- изучение и анализ педагогического опыта преподавания курса информатики и опыта применения педагогического тестирования;
- проведение педагогического эксперимента с целью проверки гипотезы исследования;

– использование статистических методов обработки полученных результатов эксперимента.

Исследование состояло из нескольких этапов и проводилось в период с 2001 по 2008 год.

На первом этапе исследования изучалось современное положение дел в области изучения основ информатики, информационных и коммуникационных технологий в общеобразовательной школе, а также проблема оценки образовательных достижений школьников. С этой целью была проанализирована специальная литература по теории и методике обучения информатике, истории тестологии, методикам составления тестовых заданий и проведения процесса контроля знаний, а также рассмотрены различные тестирующие системы, определены их достоинства и недостатки.

В течение второго этапа были определены основные подходы к построению раздела «Педагогическое тестирование» в рамках школьного курса информатики. Введено понятие «схема теста» как граф-модели содержания, создана технология проектирования подобных схем; определены виды контрольных вопросов, применяемых в контроле знаний, и обоснованы причины их применения; разработаны принципы вычисления оценки за ответ на каждый тип контрольного вопроса; проанализированы вероятности угадывания учащимися правильных ответов и даны рекомендации по составлению вопросов.

На третьем этапе было разработано содержание раздела «Педагогическое тестирование» курса информатики для учащихся старших классов общеобразовательной школы, проведена опытно-экспериментальная проверка эффективности разработанного содержания, проходило оформление данного диссертационного исследования.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

1. Разработаны теоретические основы содержания социально значимого раздела школьного курса информатики, связанного с педагогическим тестированием.

2. Обоснована доминирующая роль направления «Информационные модели» в разделе «Педагогическое тестирование» по отношению к «Информационным процессам» и «Информационным основам управления».

3. Доказано, что учебные тесты являются не только средством контроля, но и инструментом информационного управления учебно-познавательной деятельностью ученика.

4. Описаны новые подходы, позволяющие школьникам разрабатывать учебные тесты.

Теоретическая значимость заключается в определении принципов формирования содержания раздела школьного курса информатики, посвященного педагогическому тестированию и позволяющего, тем самым, обеспечить реализацию одного из положений Общеобразовательного стандарта.

Практическая значимость состоит в разработке содержания раздела «Педагогическое тестирование» школьного курса информатики и программной поддержки изучения этого раздела. В рамках педагогического эксперимента была разработана система тестов по школьному курсу физики, поскольку объем изучаемых вопросов в этом предмете значителен и требует разработки адекватных систем контроля. Разработанная система тестов может быть использована в автоматизированных системах контроля по данному предмету.

На защиту выносятся следующие положения.

1. В связи с широким использованием тестовых методов, в частности, в рамках Единого государственного экзамена, целесообразно включить вопросы, связанные с разработкой, анализом и применением системы тестов в общеобразовательный курс информатики, что можно рассматривать как реализацию одного из положений *Общеобразовательного стандарта 2004 г.*

2. Содержание раздела «Педагогическое тестирование» целесообразно строить по трем основным направлениям непрерывного курса информатики: «Информационные процессы», «Информационные модели» и «Информационные основы управления». При этом доминирующим компонентом в этой триаде являются «Информационные модели».

3. Построение и оценку системы тестов целесообразно трактовать как построение и оценку адекватной *информационной модели* данной предметной области, то есть такой модели, которая максимально удачно реализует все многообразие и вариативность выбранной образовательной области. Адекватность этой информационной модели означает, в частности, необходимость сконцентрировать основное внимание на проверку понимания принципов, лежащих в основе данной дисциплины, а также некоторых общенаучных принципов. Поскольку формулировки этих принципов имеют достаточно простую структуру, то это позволит, оставаясь в рамках формализованного подхода, осуществить адекватную проверку понимания и основных положений выбранной дисциплины.

4. При изучении вопросов построения системы тестов целесообразно исходить из положения, что они являются не только средством контроля, но и инструментом *информационного управления* учебно-познавательной деятельностью ученика через развитие его аналитических умений различать точные, правдоподобные и неверные факты и рассуждения. Это достигается, в частности:

- правдоподобием всех вариантов ответов;
- отсутствием совпадения формулировок правильного ответа с формулировками, которые известны учащимся;
- соответствием неверных числовых ответов типичным ошибкам при выполнении задания.

5. При рассмотрении вопросов разработки и использования тестовых заданий необходимо опираться на известные закономерности протекания *информационных процессов* в социуме, особенности восприятия информации той или иной категорией обучаемых.

6. При разработке школьниками учебных тестов целесообразно использовать выделенную группу вопросов, аналогичную «системе команд исполнителя», что позволяет опереться на хорошо разработанную методiku построения и анализа алгоритмов.

Результаты исследования апробированы на научно-технических конференциях студентов, аспирантов и молодых специалистов МИЭМ в 2002, 2003 и 2004 годах, на IV, V, VI Международных научно-методических конференциях «Физическое образование: проблемы и перспективы развития» в 2005, 2006, 2007 годах.

Внедрение результатов исследования.

Результаты работы использованы при обучении информатике и физике в гимназии №1514 г. Москвы, Московском государственном институте электроники и математики на кафедре электронной вычислительной аппаратуры, в Российском государственном университете информационных технологий и предпринимательства.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, библиографии и 5 приложений. Общий объем диссертации составляет 200 машинописных страниц, из них 170 страниц основного текста, 43 рисунка, 10 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во *введении* дается общая характеристика диссертационной работы: обосновывается новизна, актуальность, теоретическая и практическая значимость темы исследования; формулируются цель, задачи, предмет, гипотеза исследования и основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Современный общеобразовательный курс информатики и проблемы оценки учебных достижений учащихся» рассматриваются вопросы содержания и структуры современного общеобразовательного курса информатики, а также проблемы оценки учебных достижений учащихся на основе тестов, их возможности, ограничения, использование в современной системе образования, в частности, в составе автоматизированных систем контроля.

Курс информатики в системе современного образования прошел несколько этапов.

На первом этапе доминировала точка зрения, что курс информатики является основным средством обеспечения компьютерной грамотности, под которой нередко понималось умение программировать.

На втором этапе было осознано, что навыки создания компьютерных программ нужны сравнительно узкому кругу профессионалов и центр тяжести сместился на методы использования компьютера как инструмента решения задач. Именно в это время возник термин «информационные технологии», который широко используется в разнообразных контекстах, связанных с изучением информатики.

Наконец, текущий этап характеризуется осознанием общеобразовательной значимости курса информатики, в котором формируются не только навыки информационной деятельности, но и широкий круг проблем связанных с понятием информации.

Проблемам содержания и методикам изучения общеобразовательного курса информатики были посвящены работы: А.А. Кузнецова, С.А. Бешенкова, Т.Б. Захаровой, С.Г. Григорьева, К.К. Колина, А.С. Лесневского, А.В. Могилева, Е.А. Ракитиной, С.М. Окулова, И.Г. Семакина, А.И. Сенокосова, А.Ю. Уварова, С.И. Христочевского и др. Определяющую роль в построении этого курса играет подход, который заключается в признании существования обширной области действительности, объектами которой являются информационные процессы, протекающие в системах различной природы. Гомоморфное отображение этой области действительности, согласно А.А. Кузнецову, и составляет ядро образовательной области информатики.

В настоящее время распространенной является концепция школьного непрерывного курса информатики, который строится на трех сквозных содержательных линиях: «Информационные процессы», «Информационные системы», «Информационные основы управления» (А.А.Кузнецов, С.А. Бешенков, Е.А.Ракитина).

Развитие содержания современного школьного курса информатики в целом определяется Государственным общеобразовательным стандартом (2004). Один из разделов этого стандарта (профильный уровень старшей школы), посвященный технологиям управления, планирования и организации деятельности включает в себя, в частности, следующие вопросы:

- системы автоматического тестирования и контроля знаний;
- использование тестирующих систем в учебной деятельности;
- инструменты создания простых тестов и учета результатов тестирования

Наличие этих вопросов фиксирует возрастающую социальную значимость вопросов тестирования для современного образования.

В рамках данного исследования под педагогическим тестированием будем понимать совокупность организационных и методических мероприятий, объединенных общей целью и требованиями к педагогическому тесту и предназначенных для подготовки и проведения формализованной процедуры предъявления этого теста экзаменуемым, а также обработки, анализа, интерпретации и выдачи результатов. Тестирование следует рассматривать как процесс определения или измерения *латентных качеств* обучающегося, то есть таких положительных и отрицательных качеств личности, которые не поддаются непосредственному измерению. Примерами таких качеств являются «подготовленность школьников», «знание учебной дисциплины», «способность понимать», «интеллектуальное развитие» и многие другие.

Современный общеобразовательный курс информатики, рассматривая основы информационных процессов, систем и моделей формирует необходимый теоретический фундамент разработки и реализации современной системы тестирования. Главной проблемой при построении системы контроля учебных достижений является формализация основных компонентов методической системы обучения: целей, содержания обучения, а также требований к уровню обученности школьников.

Содержание теста можно понимать как модель содержания предметной области. Для того чтобы продемонстрировать общность задачи, в диссертационном исследовании содержание тестов строится из предметной области физики. Содержание теста в первую очередь определяется целями тестирования. Это – самый важный принцип, лежащий в основе методики разработки тестов, который естественным образом увязывается с методологией моделирования. В диссертации обосновано, что основной целью тестирования в условиях деятельностной парадигмы обучения является «индуцирование» такой деятельности по выполнению теста, которую можно рассматривать как модель деятельности, свойственной данной предметной области. Именно в этом случае тест может считаться «валидным», отражающим существо измеряемого объекта.

Существует большое количество самых разнообразных тестов: тесты достижения; критериально-ориентированные тесты, позволяющие сопоставить уровень индивидуальных учебных достижений с полным объемом знаний, умений и навыков; нормативно-ориентированные тесты, сравнивающие испытуемых друг с другом по уровням и учебным достижениям; аттестационные тесты, определяющие степень усвоения знаний; тесты прогнозирования результатов обучения и др.

В последнее время в нашей стране все большее распространение получают критериально-ориентированные тесты. Критериально-ориентированный тест представляет собой набор заданий, позволяющий измерить уровень учебных достижений и получить его в виде некоторого числа — оценки. Критериально-ориентированные тесты разрешают проблему соотношения тестовых баллов с традиционными педагогическими оценками.

Задания, из которых может состоять тест, также бывают очень разными: задания типа «выбора»; задания типа «заполнения»; задания типа «порядка»; задания типа «свободный ответ»; задания типа «сопоставления».

Каждый из перечисленных типов заданий (контрольных вопросов) имеет рекомендации по своему составлению.

Методы организации контроля учебных достижений можно поделить на три класса:

- неадаптивные методы;
- частично адаптивные методы;
- полностью адаптивные методы.

Процесс реализации частично адаптивных и полностью адаптивных методов тестирования достаточно сложен, поэтому в неавтоматизированном

тестировании (ручном) они практически не используются, а находят свое применение, в основном, в автоматизированном (компьютерном) контроле знаний.

Особое значение тестовые методики приобрели в связи с переходом к Единому Государственному Экзамену. Система тестовых заданий с точки зрения информатики — формализованное отражение содержания данной образовательной области. В этом плане изучение вопросов тестирования в рамках общеобразовательного курса информатики является наиболее естественным и целесообразным.

Вторая глава «Разработка содержания раздела «Педагогическое тестирование» школьного курса информатики» посвящена определению подходов к построению содержания указанного раздела и их реализации в курсе информатики старшей школы.

Основными направлениями развития непрерывного курса информатики согласно Е.А. Ракитиной являются следующие направления: «Информация и информационные процессы», «Информационные модели» и «Информационные основы управления». Можно сказать, что эти направления отражают соответственно: «феномен», «метод исследования» и «область приложения». По такой же схеме строится изучение многих школьных дисциплин. Это позволяет естественным образом вписать проблемы педагогического тестирования в содержание курса информатики. Согласно этой схеме изучение процесса тестирования должно включать в себя ответы на три основных вопроса: «Что тестируется?», «Как тестируется?», «Где и как применяется тестирование?».

Ответ на первый вопрос «Что тестируется?» вполне определен — тестовой проверке подвергается содержание обучения. Согласно фундаментальной концепции В.С. Леднева содержание общеобразовательного предмета в равной степени должно включать в себя содержание данной предметной области и основные виды деятельности, характерные для этой области. Этот момент является принципиально важным, и с нашей точки зрения должен быть отражен в содержании обучения уже на уровне школьного курса информатики.

Ответ на второй вопрос «Как тестируется?» приводит к рассмотрению различных информационных моделей содержания обучения. Поскольку само понятие информационной модели, ее основные свойства, методы построения и оценки, согласно Образовательному стандарту входят в содержание курса информатики старшей школы, то они создают методологическую основу создания тестов.

Построение и изучение информационных моделей содержания обучения (системы содержательных линий, программ, тематических планов и др.) имеет несколько важных методических аспектов.

1. Построение и изучение информационных моделей содержания обучения позволяет придать изучаемым вопросам большую системность, что позитивно сказывается на освоении учебного курса в целом.

2. Понимание тестов как возможных информационных моделей содержания обучения позволяет сравнить их с другими формами контроля, которые также можно рассматривать как информационные модели содержания обучения.

3. Данные модели раскрывает еще одну социально значимую область применения методологии информационного моделирования, что придает курсу информатики большую практическую ориентированность.

Важным моментом тестирования является его осмысление как процесса управления познавательной деятельностью учащихся. В этом состоит ответ на третий вопрос: «Где и как применяется тестирование?». Методически важно разъяснить учащимся, что педагогическое тестирование – это не только инструмент оценки образовательных достижений, но и средство управления учебным процессом в точном соответствии с кибернетической схемой, изучение которой является одной из задач школьного курса информатики. В диссертации показано, что при реализации управляющей функции тестирования целесообразно придерживаться методической концепции Д. Пойя, прокладывающей путь от правдоподобных рассуждений и фактов к фактам, полученным на основе строгого мышления. Эта концепция находит свое отражение в формах тестов, когда правдоподобие неправильных ответов заставляет школьника более глубоко вникать в диалектику правильных и правдоподобных рассуждений.

В целом, содержание раздела «Педагогическое тестирование» курса информатики старших классов общеобразовательной школы выглядит следующим образом.

1. *Понятие о содержании обучения. Знания и деятельность. Образовательная область.*
2. *Формализация содержания обучения. Различные модели его представления. Графовые и табличные модели. Адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования.*
3. *Тестовая форма контроля как информационная модель содержания обучения. Различные виды тестов. Система тестов как модель образовательной области.*
4. *Тест как фактор информационного управления познавательной деятельностью. Строгие и правдоподобные рассуждения. Истинность и правдоподобность тестовых ответов. Учет обратных связей. Автоматизированные системы контроля.*
5. *Анализ информационных процессов, связанных с разработкой и использованием тестов. Особенности восприятия человеком информации различных видов. Текстовая, графическая информация. Информация в виде формул. Особенности восприятия информации, передаваемой по каналам связи.*

В качестве практических занятий в рамках изучения данного раздела рассматриваются задачи построения тестов с помощью выделенных групп вопросов. Такие задачи аналогичны построению алгоритма с помощью

фиксированного набора команд исполнителя и поэтому не вызывают у школьников принципиальных трудностей.

В диссертации обосновано, что в качестве такой «системы команд» целесообразно взять следующую группу вопросов.

1. Вопросы типа выбора.
 - a. *Выбор одного из многих*
 - b. *Выбор многих из многих*
2. Вопросы типа заполнения.
3. Комбинаторные типы вопросов.
 - a. *Установление порядка*
 - b. *Установление связей*
4. Вопросы со свободно-конструируемыми ответами.

Важным критерием выбора именно такой системы вопросов является тот факт, что эти типы контрольных вопросов полностью поддерживаются международным консорциумом IMS GLC (*Instructional Management Systems Global Learning Consortium*), а, следовательно, выполняется одно из главных требований к системе контроля учебных достижений — требование переносимости. Для каждого из перечисленных типов контрольных вопросов в диссертации была вычислена вероятность угадывания ответа, построены функциональные зависимости и даны рекомендации по их составлению.

Важным элементом методики обучения раздела «Педагогическое тестирование» является использование программной поддержки, подобно тому, как при изучении раздела «Алгоритмизация и программирование» используются разнообразные системы исполнителей: «Робот», «Черепашка» и другие.

В рамках данного исследования была разработана оригинальная схема, позволяющая оценить созданные учащимися тесты. Данная схема подразумевает прохождение учащимся трех этапов.

Первый этап — это описание типов контрольных вопросов, которое осуществляется учащимися. Второй этап — описание процесса проведения контроля учебных достижений с использованием теории графов. Третий этап — проверки ответов учащихся на заданные им в процессе тестирования вопросы. При этом реализуется хорошо зарекомендовавший себя в информатике методический принцип ролевых функций: тесты создает один учащийся («разработчик»), а отвечает на них другой («исполнитель»). Как и в случае алгоритмов, эффективность деятельности «исполнителя» служит оценкой деятельности «разработчика».

В рамках описываемой методики предусмотрено деление вопросов на группы по любой тематике, а так же возможность задавать для вопросов различные характеристики, такие как, например, время, отведенное на вопрос, сложность вопроса и т.д. В дальнейшем этот набор характеристик можно расширять. Характеристики позволяют создавать дополнительные «ветвления» схем тестирования, что можно рассматривать, как инструмент позволяющей повышать адекватность тестовой модели проверяемому содержанию обучения.

Этой же цели служат встроенные задания, а так же набор переменных. Алгоритм тестирования при этом представляет собой последовательность заданий. Задания же в свою очередь подразделяются на действия и анализаторы. Каждое задание содержит информацию о следующем задании алгоритма. Кроме того, каждое задание алгоритма имеет номер. Нумерация начинается с «1». Однако для каждого алгоритма существует специальное задание с номером «-1». Это задание — последнее. На нем выполнение алгоритма заканчивается и происходит переход к проверке теста. Действие — это задание, которое меняет состояние системы и переводит систему к следующему шагу. Анализатор — это действие, которое не изменяет состояние системы, а только переводит систему к новым действиям при выполнении или невыполнении заданных условий. Такой способ описания принципа работы тестирующей системы позволяет моделировать любые «схемы тестирования» и, как следствие, адаптировать поведение системы к разным ситуациям. Данное преимущество разработанной нами методики с успехом подтвердилось в процессе экспериментов.

Третья глава «Экспериментальная проверка эффективности автоматизированного контроля учебных достижений» посвящена вопросам организации, проведения и анализа результатов педагогического эксперимента.

Основной целью педагогического эксперимента являлось подтверждение гипотезы исследования, а именно доказательство того, что введение в содержание школьного курса информатики раздела «Педагогическое тестирование» и использование разработанного программного обеспечения способствует более полной реализации возможностей курса информатики как общеобразовательного предмета.

Педагогический эксперимент проводился в 2002–2007 годах в гимназии №1514, школе №1995 г. Москвы и ряде других школ г. Москвы.

Во время подготовки к проведению педагогического эксперимента и для выбора способов оценки предполагаемых результатов была проанализирована специальная литература, в которой описаны методы и технологии, используемые в аналогичных исследованиях, а также методика статистической обработки результатов.

Педагогический эксперимент состоял из трех этапов: *констатирующего, поискового и обучающего*. Проведение констатирующего этапа педагогического эксперимента имело целью в определении актуальности исследования, оценки состояния преподавания курса информатики, а также проблемы оценки учебных достижений школьников. В процессе поискового этапа, проходившего в 2002–2005 годах на основе изучения методической литературы по теории и методике обучения информатики, оценке образовательных достижений школьников, современных источников по информационным технологиям, а также мнений и пожеланий преподавателей информатики и методистов, занимающихся оценкой качества школьного образования было окончательно определено направление работы – разработка содержания раздела «Педагогическое

тестирование» в рамках курса информатики на старшей ступени общеобразовательной школы.

На обучающем этапе педагогического эксперимента, который проходил в период с 2005 по 2007 годы, внедрение раздела «Педагогическое тестирование» с использованием материалов по физике проводились в ряде школ города Москвы. Статистическая обработка результатов эксперимента подтвердила гипотезу диссертационного исследования. Неотъемлемой частью эксперимента являлся анализ впечатлений преподавателей информатики и физики, чьи учащиеся участвовали в исследовании.

Рассмотрим теперь каждый из этапов эксперимента более подробно.

Целью констатирующего этапа педагогического эксперимента, который проходил в течение 2002–2006 годов, было изучение того, каким образом проводится обучения информатике и осуществляется контроль знаний в школах г. Москвы, а также степени автоматизации и применения информационных технологий для управления процессом контроля. Для этого в первую очередь был проведен анализ научной, общепедагогической, методической, технической и специальной литературы, материалов международной компьютерной сети Интернет. Кроме того, было собрано мнение преподавателей на предмет развития содержания обучения информатики, путем включения в него содержания, связанного с оценкой образовательных достижений.

В начале проведения поискового этапа педагогического эксперимента преподавателям ряда школ г. Москвы была предложена анкета, которая была призвана выяснить отношение педагогов различных областей знаний к содержанию действующего курса информатики и возможности расширения его содержания путем включения вопросов, посвященных оценке образовательных достижений. По завершению анкетирования была проведена обработка результатов с применением методов математической статистики. В результате анкетирования были сделаны выводы:

1. 45,7% преподавательского состава положительно относится к идее расширения содержания обучения информатике путем включения в некоего вопросов контроля учебных достижений. С учетом 38,7% «нейтральных» преподавателей можно констатировать, что данная идея принята образовательным сообществом.

2. В той или иной мере 55% опрошенных учителей применяют автоматизированный контроль в своей практике, однако утверждают, что для его освоения нужна специальная подготовка, которая может быть осуществлена в рамках общеобразовательного курса информатики.

Таким образом, можно утверждать, что развитие содержания обучения информатики в направлении включения в него вопросов контроля образовательных достижений является важной и насущной задачей, требующей быстрого и качественного решения.

Обучающий этап состоял из четырех подвидов. Все эти подвиды логично связаны между собой и подчинены одной общей цели: определить эффективность предлагаемого раздела «Педагогическое тестирование», как с

точки зрения целей и задач обучения информатике в общеобразовательной школе, так и с точки зрения методического обеспечения системы оценки образовательных достижений учащихся.

В качестве критериев эффективности были выбраны:

- полнота и системность разработанного содержания;
- интерес учащихся к предмету информатики;
- востребованность модернизированного курса информатики преподавателями других специальностей.

Обучающий этап эксперимента показал, что разработанное содержание одинаково эффективно по всем сформулированным выше критериям.

В **Заключении** исследования приводятся все поставленные проблемы, способы их решения и анализ полученных результатов, обсуждаются перспективы дальнейших исследований.

В **Приложениях** приведены примеры тестовых последовательностей, созданных учащимися и применявшихся во время проведения экспериментов, снимки пользовательских экранов системы программной поддержки, функциональная схема системы.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе проведенного исследования были получены следующие **результаты** и сделаны следующие **выводы**.

1. Содержание общеобразовательного курса информатики целесообразно дополнить разделом «Педагогическое тестирование», который позволит более полно раскрыть возможности курса информатики, сделает его более востребованным студентами и преподавателями, а также позволит решить ряд социальных и методических проблем, связанных с широким внедрением в образование методики тестирования.

2. Содержание раздела «Педагогическое тестирование» целесообразно строить по трем основным направлениям непрерывного курса информатики: «Информационные процессы», «Информационные модели» и «Информационные основы управления». При этом доминирующим компонентом в этой триаде являются «информационные модели». В содержании данного раздела «информационные модели» выполняют следующие основные функции:

- позволяют придать изучаемым вопросам большую системность, что позитивно сказывается на освоении учебного курса в целом;
- позволяет сравнить тестирование с другими формами контроля, которые также можно рассматривать как информационные модели содержания обучения.
- раскрывает еще одну социально значимую область применения методологии информационного моделирования, что придает курсу информатики большую практическую ориентированность;

3. Построение и оценку системы тестов целесообразно трактовать как построение и оценку адекватной *информационной модели* данной предметной области. Адекватность этой информационной модели означает, в общем, соответствие всему многообразию рассматриваемой образовательной области, а, в частности, необходимость сконцентрировать основное внимание на проверку понимания принципов, лежащих в основе проверяемой предметной области, а также важных общенаучных принципов.

4. При изучении вопросов построения системы тестов целесообразно исходить из положения, что они являются не только средством контроля, но и инструментом *информационного управления* учебно-познавательной деятельностью через развитие аналитических умений различать точные и правдоподобные факты и рассуждения. Это достигается, в частности:

- правдоподобием всех вариантов ответов;
- отсутствием совпадения формулировок правильного ответа с формулировками, которые известны учащимся;
- соответствием неверных числовых ответов типичным ошибкам при выполнении задания.

5. При рассмотрении вопросов разработки и использования тестовых заданий необходимо опираться на известные закономерности протекания *информационных процессов* в социуме, особенности восприятия информации той или иной категорией обучаемых.

6. Была выделена группа вопросов, аналогичная «системе команд исполнителя», что при построении тестов позволяет опереться на хорошо разработанную методику построения и анализа алгоритмов.

7. Создан и реализован программный комплекс универсального контроля знаний, поддерживающий раздел «Педагогическое тестирование» общеобразовательного курса информатики, который позволяет проводить автоматизированный контроль знаний на персональных компьютерах, или иных вычислительных устройствах, объединенных в компьютерную сеть. Приведены различные примеры организации такого контроля, как в пределах компьютерного класса, так и с использованием возможностей, предоставляемых глобальной сетью Интернет.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основное содержание диссертации отражено в следующих работах:

В изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Изучение педагогического тестирования в общеобразовательном курсе информатики // Информатика и образование №6-2008, М., 2008, – С. 120-121.
2. Контрольные вопросы и методика анализа результатов при проведении автоматизированного контроля знаний // «Качество. Инновации. Образование» №6, М., 2006, – С. 17-28.

Иные научные статьи, тезисы докладов:

3. Проблемы совершенствования систем дистанционного контроля знаний. Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов МИЭМ (тезисы докладов), М., 2003, – С. 144-146.

4. Методы оптимизации систем дистанционного контроля знаний. Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов МИЭМ (тезисы докладов), М., 2004, – С. 194.

5. Системы дистанционного обучения. Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов МИЭМ, посвященная 40-летию института (тезисы докладов), М., 2002, – С. 249-251.

6. Системы дистанционного контроля знаний. Новые информационные технологии. Тезисы докладов XI Международной студенческой школы-семинара, М., 2003, – С. 444-446.

7. Проблемы создания универсальных систем дистанционного тестирования. Новые информационные технологии. Тезисы докладов X Юбилейной Международной студенческой школы-семинара, М., 2002, – С. 423-424.

8. Реализация системы дистанционного тестирования. Новые информационные технологии. Тезисы докладов X Юбилейной Международной студенческой школы-семинара, М., 2002, – С. 424-425.

9. Система автоматизированного контроля знаний. НТПФ IV (сборник аннотаций), М., 2005, – С. 62-63.

10. Несколько слов о дистанционном обучении. ПФВШ №30, М., 2005, – С. 35-46.

11. Создание системы дистанционного контроля знаний (физика и другие естественнонаучные дисциплины). Сборник трудов международной конференции «Физика в системе современного образования», Санкт-Петербург, Изд. РГПУ, 2005 – С. 595-598 (в соавторстве Ильин В.А., авторских 50%)

12. История тестирования, ПФВШ №32, М., 2006, – С. 156-171.

13. Компьютерная методика оценки правильности ответов учащихся. Материалы VI Международной научно-методической конференции «Физическое образование: проблемы и перспективы развития», М., 2007, – С. 160-162.



Подписано в печать 21 ноября 2008 г.
Формат 60х90/16
Объем 1,18 п.л.
Тираж 100 экз.
Заказ № 181108173

Оттиражировано на ризографе в ООО «УниверПринт»
ИНН/КПП 7728572912\772801001
Адрес: 117292, г. Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 8, кор. 2
Тел 740-76-47, 125-22-73.
[http //www.univerprint.ru](http://www.univerprint.ru)