

На правах рукописи
УДК 378.147

ГОЛИКОВА ЕКАТЕРИНА ИВАНОВНА

**МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ
ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ В ШКОЛЕ**

13.00.02 — теория и методика обучения и воспитания
(информатика, уровень общего образования)

Автореферат

диссертации на соискание учёной степени
кандидата педагогических наук

Санкт-Петербург
2003



Работа выполнена на кафедре информатики Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена.

Научный руководитель:

доктор педагогических наук,
профессор Бороненко Татьяна Алексеевна

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук,
профессор Макарова Наталья Владимировна

кандидат педагогических наук,
доцент Мылова Ирина Борисовна

Ведущая организация:

Московский государственный
педагогический университет

Защита состоится 18 декабря 2003 года в 10 часов на заседании Диссертационного Совета Д 212.199.03 по защите диссертаций на соискание учёной степени доктора педагогических наук в Российском государственном педагогическом университете им. А.И. Герцена (191186, Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, 48, корп. 1, ауд. 237).

С диссертацией можно ознакомиться
в фундаментальной библиотеке РГПУ им. А.И. Герцена.

Автореферат разослан 18 ноября 2003 г.

Учёный секретарь
Диссертационного Совета

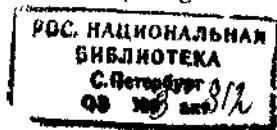


И.В. Симонова

2003-A
20290

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Изменения, происходящие в системе образования России, приводят к необходимости пересмотра существующих методов, форм и средств обучения с целью выявления наиболее оптимальных среди них. В настоящее время широкое распространение получают нетрадиционные для отечественного образования формы обучения и контроля. К таким формам можно отнести педагогические тесты. Однако при применении тестов педагоги сталкиваются с множеством проблем объективного и субъективного характера. Проблемы субъективного характера, прежде всего, связаны с личностью самого педагога, его отношением к использованию тестов. По этому отношению можно выделить три группы педагогов. Первая, относительно небольшая группа, не воспринимает тестирование как таковое, считая существующие способы достаточно качественными и их удовлетворяющими. Вторая — считает тестирование единственно верным способом, который при правильном применении решил бы не только задачу контроля, но и другие проблемы. Третья — те, кто считает, что тесты они применяют давно и постоянно, о тестах и тестировании им все известно и ничего нового и полезного им сообщено быть не может. Проблемы объективного характера связаны с отсутствием методической литературы, которая позволила бы педагогу самому научиться составлять тесты, отвечающие определенным требованиям. Стоит отметить, что появившиеся в последнее время многочисленные тесты по различным дисциплинам не выдерживают критики по большинству показателей качества. Не исключением является и информатика. Вместе с тем появились и качественные продукты, но распознать их человеку, не обладающему соответствующими знаниями, довольно сложно. Это приводит к тому, что педагог, не обладая необходимой теоретической базой, начинает сам составлять "тесты", которые в результате не отвечают требованиям теории тестов. Анализ существующей литературы по данной проблеме выявил два направления, по которым ведется работа: теоретическое и практическое. В теоретическом направлении выделяются следующие содержательные блоки: понятийный аппарат (Аванесов В.С., Майоров А.Н., Пак Н.И., Филиппов В.В., Gronlund N.E., Hawkes H.F., Mulgrave N.W., Nitko A.J.), формы и виды тестов и тестовых заданий (Аванесов В.С., Костюк Г.С., Майоров А.Н., Пак Н.И., Филиппов В.В., Binet A., DeVoss J.C., Ebel R.L., Follman J., Gronlund N.E., Hall B., Hartman J., Kelly F.J., Lindquist E.F., Mann C.R., Monroe W.S., Mulgrave N.W., Murphy G., Nitko A.J., Odell C.W., Pressy W., Richardson M.W., Risland H.D., Russel J.T., Stalnaker J.M., Thurstone L.L., Wesman A.G., Whipple G.M., Wiley R.), построение тестов и тестовых заданий (Аванесов В.С., Васильев В.И., Клайн П., Майоров А.Н., Пак Н.И., Симонова А.Л., Тягунова Т.Н., Филиппов В.В., Цельшкова М.Б., Adkins A.J., Bennet R.E., Carlson S.B., Freeman E.E., Frederiksen N., Gronlund N.E., Haladina T.M., Lindvall C.M., Mehrens W.A., Mulgrave N.W.,



Nitko A.J., Roid G.H., Sax G., Ward W., Wesman A.G.), оценка содержания и результатов выполнения теста (Аванесов В.С., Амзараков М.Б., Берка К., Васильев В.И., Красильников В.В., Майоров А.Н., Пфанцагль И., Тягунова Т.Н., Fergusson W.A., Gulliksen H., Guttman L.L., Keeves J.P., Lord F.M., Mulgrave N.W., Nitko A.J., Novick M., Richardson M.W., Sax G., Thurstone L.L., Wright B.D.), компьютерное тестирование и тестирующие программы (Андреева Л.Е., Васильев В.И., Денниг В., Джавиашвили З.О., Евтухин Н.В., Ермаков М.Г., Маас С., Нардюжев В.И., Нардюжев И.В., Пак Н.И., Сальников Н.Л., Тягунова Т.Н., Федоров Б.И., Филиппов В.В., Хлебников В.А., Эссиг Г.). В практическом направлении авторами (Амзараков М.Б., Брыксина О.Ф., Граве Н.Г., Давыдова Е.В., Дашкова Л.В., Добудько Т.В., Елисеев И.А., Кузнецов А.А., Лядова Л.Н., Матвеева Н.В., Морозов В.В., Пак Н.И., Полуаршинова Е.Г., Пугач В.И., Русаков С.В., Русакова О.Л., Сильванович И.И., Симонова А.Л., Тюрникова Г.В., Угринович Н.Д., Шестакова Л.В.) предлагаются готовые тесты по информатике.

Таким образом:

в практике проблемную ситуацию порождает противоречие между возрастающими запросами общества в качественном образовании и невозможностью добиться такового без объективного контроля;

в теории проблемную ситуацию определяет наличие пробелов в разработке понятийного аппарата теории тестов, отсутствие единства мнений по содержанию понятийного аппарата, слабая исследованность вопросов вида и формы тестовых заданий, содержания, отношения формы и содержания, отсутствие принципов организации тестирования.

Актуальность исследования также подтверждается:

- 1) отсутствием методики построения тестов;
- 2) отсутствием учебных и методических пособий для преподавателей и учителей по построению тестов;
- 3) возрастающим интересом к нетрадиционным для отечественного образования формам обучения и контроля.

Возникшая проблемная ситуация определила цель и тему исследования.

Тема исследования: "Методика разработки тестовых заданий при обучении информатике в школе".

Целью исследования является разработка методики построения и оценивания качества тестовых заданий и тестов по школьному курсу информатики.

Объектом исследования является процесс обучения информатике в школе.

Предметом исследования являются теоретические и практические аспекты разработки тестовых заданий в школьном курсе информатики и условия их реализации на этапе построения теста.

Гипотеза исследования: методика разработки тестовых заданий по информатике, в основу которой положены принципы отбора содержания

тестовых заданий (значимость, научная достоверность, репрезентативность, вариативность), принципы построения тестовых заданий (взаимосвязь содержания и формы задания, логической определенности) позволит улучшить качественные характеристики построенных тестов и получить объективные результаты оценивания знаний обучаемых по информатике.

Задачи исследования:

- анализ психолого-педагогической и методической литературы по теме исследования;
- проведение анализа содержания учебных пособий по школьному курсу информатики;
- построение теоретических основ разработки тестов по информатике;
- разработка методики отбора содержания тестовых заданий;
- разработка материалов для подготовки тестов и организации тестирования;
- построение системы тестовых заданий и тестов по разделам школьного курса информатики.

Методы исследования:

- анализ психолого-педагогической, методической и специальной литературы в области методики обучения информатике;
- методы теории вероятности и математической статистики;
- практическое и экспериментальное преподавание;
- количественная и качественная обработка данных;
- анализ имеющегося в литературе опыта по проблеме исследования.

Научная новизна исследования заключается в разработке методики построения и оценивания качества тестовых заданий и тестов по информатике, в основу которой положены принципы отбора содержания тестовых заданий (значимость, научная достоверность, репрезентативность, вариативность), принципы построения тестовых заданий (взаимосвязь содержания и формы задания, логической определенности).

Теоретическая значимость состоит в том, что:

- систематизированы знания по теории построения тестовых заданий и тестов;
- обоснованы теоретические положения отбора содержания тестовых заданий и их использование в технологии построения тестов;
- отобрано содержание тестовых заданий по разделам “Компьютерная математика” и “Моделирование” школьного курса информатики, в основу которого положен фундаментальный подход к обучению.

Практическая значимость состоит в том, что:

- построена система тестовых заданий по разделам “Компьютерная математика” и “Моделирование” школьного курса информатики;

- разработана программа на языке программирования Pascal, позволяющая провести статистическую обработку результатов тестирования;
- разработана программа и отобрано содержание курса “Введение в педагогическую тестологию” для студентов педагогических ВУЗов.

Достоверность результатов исследования подтверждается:

- методологией исследования;
- теоретическим обоснованием положений исследования и практической реализацией его отдельных элементов;
- теоретическим анализом литературы по проблеме;
- экспериментальной работой: качественным и количественным анализом результатов исследования,
- использованием методов математической статистики для обработки результатов проведенного опытно-экспериментального исследования.

На защиту выносятся:

- методика разработки тестовых заданий и тестов по информатике, основанная на фундаментальном подходе к обучению;
- системы тестовых заданий по разделам “Компьютерная математика” и “Моделирование” школьного курса информатики.

Апробация результатов исследования осуществлялась в форме научных докладов на научно-методических семинарах и конференциях по проблемам преподавания информатики в вузе и школе: Царскосельских чтениях (г. Санкт-Петербург, ЛГОУ, 2002); VII Санкт-Петербургской конференции “Региональная информатика-2002” (г. Санкт-Петербург, СПОИСУ, 2002); межвузовской научно-практической конференции “Теоретические и практические аспекты обучения информатике и технологиям” (г. Санкт-Петербург, ЛГОУ, 2003). Кроме этого, основные положения исследования отражены в 5 публикациях.

Внедрение результатов исследования проводилось в рамках курса “Элементы педагогической тестологии” в системе дополнительного образования, а также при обучении школьников разделам “Компьютерная математика” и “Моделирование”.

Структура и объем диссертационного исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, библиографии и приложений. Общий объем диссертации составляет 235 с., из них основной текст – 178 с., библиографии из 191 наименования – 13 с., 10 приложений, которые занимают 55 с. В тексте содержится 1 рисунок и 33 таблицы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обоснована актуальность исследования, сформулирована его проблема, объект и предмет, высказана гипотеза, определены задачи и методы исследования, раскрыта новизна,

теоретическая и практическая значимость работы, изложены основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава посвящена построению теоретических основ разработки тестовых заданий и тестов.

В §1.1 выделены области применения тестов в педагогике; рассмотрены педагогические задачи, которые при этом решаются. Сделан вывод о том, что области применения тестов в педагогике достаточно разнообразны: определение уровня усвоения учебного материала по отдельным темам, разделам, дисциплинам; ранжирование учащихся по уровню усвоения учебного материала в рамках одного раздела, одной учебной дисциплины; определение факторов, оказывающих влияние на результативность обучения; сравнение уровня усвоения учебного материала в рамках одной учебной дисциплины различными группами учащихся. При этом решаются следующие педагогические задачи: проведение промежуточной и итоговой аттестаций учащихся; определение наиболее успешных и неуспешных учащихся; распределение учащихся по группам для дальнейшего продолжения обучения; выделение наиболее способных и отстающих учащихся; определение эффективности методов, форм и средств, применяемых в процессе обучения; а также того, насколько корректно отобрано содержание образования; определение эффективности работы педагогов, образовательных учреждений.

В §1.2 рассмотрены дидактические функции педагогических тестов. Отметим, что педагогический тест несет в себе широкий спектр дидактических функций: он может использоваться в качестве метода, формы, средства обучения и контроля. Наиболее разработанным является понятие теста как средства обучения и контроля. Однако, для целостного представления об использовании тестов в процессе обучения, наиболее важным является понятие теста как метода обучения и контроля.

Анализ литературы показал, что:

1. отсутствует единый понятийный аппарат теории тестов;
2. нет единства в вопросе о формах и видах тестов и тестовых заданий;
3. отсутствует описание методики построения тестов;
4. готовые "тесты" не снабжены никакой документацией, позволяющей судить об их качестве.

Это, в свою очередь, привело к необходимости уточнения основных понятий теории тестов.

В §1.3 выделены основные понятия теории тестов, предложенные разными авторами; проведен сравнительный анализ понятийного аппарата; выделены черты сходства и различия и сформулировано свое представление об основных понятиях теории тестов, которым будем пользоваться в дальнейшем. Сделан вывод о том, что педагогический тест представляет собой систему тестовых заданий, сформулировано определение педагогического теста: под педагогическим тестом будем понимать систему тестовых заданий, создаваемую с целью выявления

специальных способностей учащихся; измерения уровня знаний; оценивания результатов, достигнутых ими в процессе обучения; определения их профессиональной пригодности; различных личностных характеристик и удовлетворяющую следующим требованиям:

содержательного характера

- 1) возрастающая трудность заданий;
- 2) соответствие содержания этой системы заданий содержанию учебного материала;
- 3) научная достоверность;
- 4) вариативность.

технологического характера:

- 1) адекватность инструкции форме и содержанию;
- 2) краткость задания;
- 3) формулирование задания в логической форме высказывания;
- 4) фасетность задания;
- 5) наличие определенного места для ответов;
- 6) одинаковость решающих правил оценки ответов в рамках принятой формы.

В §1.4 выделены формы и виды тестовых заданий, указаны достоинства и недостатки каждой из форм, даны рекомендации по построению тестовых заданий для каждой из форм. В настоящее время наибольшее распространение в практике получили четыре основные формы тестовых заданий:

- 1) задания закрытой формы;
- 2) задания открытой формы;
- 3) задания на установление правильной последовательности;
- 4) задания на установление соответствия.

В рамках открытой и закрытой форм могут быть выделены определенные виды тестовых заданий. В заданиях открытой формы выделяют задания:

- 1) свободного изложения или свободного конструирования. Они предполагают свободные ответы испытуемых по сути задания. На ответы не накладываются ограничения. Однако формулировки заданий должны обеспечивать наличие только одного правильного ответа;
- 2) дополнения (другое название задачи с ограничением на ответы). В этих заданиях испытуемые также должны самостоятельно давать ответы на задания, однако их возможности ограничены.

В закрытой форме тестовых заданий можно выделить:

- 1) тестовые задания с выбором одного правильного ответа;
- 2) тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов.

В §1.5 проведена классификация тестов по различным основаниям, выделены формы и виды тестов.

Форма теста зависит от формы входящих в него тестовых заданий. Если тест состоит из заданий одной формы, то его называют моноформным, если из двух и более форм — полиформным.

Внутри каждой рассмотренной формы тесты могут быть классифицированы по следующим основаниям с выделением соответствующих видов: по процедуре (стандартизированные и нестандартизированные); по назначению (общедиagnostические, профессиональной пригодности, специальных способностей, достижений); по средствам, используемым в процессе тестирования (бланковые, предметные, аппаратные, практические, компьютерные); по количеству одновременно обследуемых людей (индивидуальные, групповые); по форме ответа (устные и письменные); по ведущей ориентации (тесты скорости, тесты мощности или результативности, смешанные тесты); по степени однородности задач (гомогенные, гетерогенные); по характеру действий (вербальные, невербальные); по направленности (тесты интеллекта, личностные тесты, тесты достижений); по виду нормирования (ориентированные на статистические нормы, критериально-ориентированные, прогностические, ненормированные).

Разработка педагогического теста — сложный процесс, требующий больших временных, денежных затрат, а также труда огромного количества специалистов. Заметим, что от того, насколько грамотно разработчик теста подойдет к его построению, будет в итоге зависеть качество построенного им теста. Именно поэтому очень важно, чтобы та технология построения теста, которой он владеет, позволила бы ему в итоге получить достаточно качественный продукт.

В §1.6 рассматривается технология построения теста, предложенная разными авторами; указаны достоинства и недостатки каждой из рассмотренных последовательностей; предлагается та последовательность разработки теста, которой будем пользоваться в дальнейшем:

1. Определение целей разработки и применения теста.
2. Отбор содержания, на основе которого будем строить тестовые задания.
3. Формулирование списка требований к знаниям и умениям учащихся.
4. Выделение основных понятий и построение графа взаимосвязи понятий.
5. Разработка заданий в тестовой форме.
6. Превращение заданий в тестовой форме в тестовые задания.
7. Получение набора тестовых заданий.
8. Формирование из тестовых заданий псевдотеста.
9. Проведение полученного псевдотеста.
10. Интерпретация результатов тестирования и статистическая обработка результатов псевдотеста.
11. Получение из псевдотеста теста.

12. Статистическая оценка качества полученного теста и тестовых заданий.

Псевдотест — произвольный набор тестовых заданий.

Отметим, что задания в тестовой форме формируются исходя из содержания учебного курса и требований к знаниям и умениям учащегося.

Один из подходов, облегчающий процесс разработки заданий в тестовой форме, заключается в построении хорошо структурированной модели знаний в виде ориентированного графа. В вершинах графа располагаются понятия со своими свойствами, а их взаимосвязи определяются отношениями. После построения набора заданий в тестовой форме, мы будем пытаться превратить каждое задание в тестовой форме в тестовое задание (для этого будет необходимо сформулировать каждое задание в форме предиката от одной или нескольких переменных). Если какое-либо из заданий не удалось сформулировать в виде предиката, то такое задание удаляется. После этого получим набор тестовых заданий. Далее из предложенного набора заданий выбираем те, которые, на наш взгляд, позволят получить наиболее адекватное представление об уровне знаний тестируемого. Объединив эти задания произвольным образом, получим псевдотест. Далее этот псевдотест проводится в экспериментальной группе. Результаты выполнения псевдотеста фиксируются и затем статистически обрабатываются. Затем проводится «чистка» псевдотеста: из него удаляются слишком легкие и слишком трудные задания; задания, «плохо» работающие (не различающие тестируемых по уровню знаний и т.д.). После проведенной чистки можно уже из оставшихся заданий формировать тест (оставшиеся задания располагаются по уровню трудности). Далее данный тест проводится, и после проведения оцениваются его критерии качества, пишется руководство к тесту. Теперь тест готов к эксплуатации.

Помимо разработки теста и оценки его качества, процесс тестового контроля предполагает применение тестов (Test Administration). Разработка теста, позволяющего получить объективные результаты, предполагает учет условий, необходимых для успешного его проведения. Для этого разработчику теста необходимо написать руководство по проведению теста и инструкцию для тестируемых.

Отметим, что руководство к тесту пишется для его пользователей, и в нем излагаются основные сведения о тесте:

- назначение и психолого-педагогическое содержание;
- ограничения и показания для применения;
- ссылки на апробацию теста;
- инструкция по проведению теста;
- правильные ответы к заданиям теста;
- характеристика тестовых заданий (вид и форма, коэффициент корреляции каждого задания с суммой баллов по всему тесту, коэффициент корреляции каждого задания с другими заданиями теста, индекс трудности каждого задания, дискриминативность каждого задания);

— характеристика теста (надежность, валидность, эффективность, вид и форма);

— правила обработки и интерпретации результатов.

Инструкция по проведению теста, содержащаяся в руководстве для исследователя, состоит из описания:

1. условий проведения теста;
2. материалов и приборов, требуемых при проведении (карандаши, резинки, тест-приборы, черновики, бланки для ответов и др.), а также порядка их размещения и предъявления;
3. временных ограничений;
4. полного текста сообщения для испытуемых;
5. поведения экспериментатора во время проведения теста;
6. ответов на возможные типичные вопросы.

Инструкции по проведению входят в состав всех стандартизированных тестов. Инструкция для проводящего тест приводится в руководстве, а инструкция для тестируемого — в тестовой брошюре.

Инструкция для тестируемого включает описание правил заполнения тестового бланка.

Требования к инструкции для тестируемого:

- 1) ясность,
- 2) доступность;
- 3) подробность.

От соблюдения этих правил зависит понимание инструкций тестируемым и, как следствие, отсутствие лишних вопросов.

Инструкции составляются к каждому тесту. При их составлении рекомендуется соблюдать следующий порядок:

1. Написание первого варианта инструкций.
2. Первое опытное проведение теста.
3. Устранение грубых ошибок в инструкциях.
4. Апробация инструкции при проведении проверочного тестирования (желательно, чтобы проводящий тестирование не принимал участие в составлении инструкции).
5. Окончательная редакция инструкций.

Изменение инструкций допустимо только в том случае, если они показали свою несостоятельность.

В §1.7 выделены типы знаний; для каждого типа знаний предложены наиболее подходящие для его контроля виды и формы тестовых заданий (см. таблицу); сформулированы принципы организации тестового контроля, рассмотрены условия и процедура проведения теста.

Соответствие типов знаний и видов тестовых заданий

Типы знаний	Наиболее подходящие для проверки данного типа знания виды тестовых заданий
Знание названий, имен	Открытая форма (дополнение)
Знание смысла названий, имен	Задания с несколькими вариантами ответов, открытая форма (свободного изложения)
Фактуальные знания	Задания на установление соответствия, задания с несколькими вариантами ответов, открытая форма (дополнение)
Знание определений	Задания на восстановление правильной последовательности, открытая форма (дополнения)
Сравнительные, сопоставительные знания	Задания с несколькими вариантами ответов
Классификационные знания	Задание с выбором нескольких правильных ответов
Знание противоположностей, противоречий	Задания с несколькими вариантами ответов, открытая форма (свободного изложения)
Ассоциативные знания	Задания на установление соответствия
Причинные знания, знание причинно-следственных отношений, знание оснований, принципов классификации	Открытая форма (свободное изложение), задание с несколькими вариантами ответов
Алгоритмические, процедурные знания	Задания на восстановление правильной последовательности, задание с несколькими вариантами ответов
Технологические знания	Задания на восстановление правильной последовательности
Обобщенные, системные знания	Задания с несколькими вариантами ответов, открытая форма (свободное изложение)
Оценочные знания	Задания с несколькими вариантами ответов
Вероятностные знания	Задания с несколькими вариантами ответов
Процессуальные знания	Задания с несколькими вариантами ответов или восстановление правильной последовательности
Абстрактные знания	Задания с несколькими вариантами ответов
Структурные знания	Задания с вариантами ответов

Принципы организации тестового контроля — основные принципы, которыми руководствуется преподаватель в процессе деятельности. Вслед за Аванесовым В.С. выделим:

1. Принцип связи тестового контроля с образованием и обучением. По итогам применения тестов можно судить о необходимости обратной связи от контроля к обучению и знать, что достигнуто и в каком направлении двигаться.
2. Принцип объективности — устранение субъективности и предвзятости.
3. Принцип справедливости и гласности означает одинаково доброжелательное отношение ко всем тестируемым, открытость всех этапов контроля, своевременное ознакомление с результатами тестирования.
4. Принцип научности и эффективности. Предписывает необходимость проверки результатов на надежность валидность.

Особое значение для повышения качества контроля имеет методология.

5. Принцип систематичности и всесторонности. Необходимость согласования целей и результатов текущего, тематического и итогового контроля, его регулярности. Всесторонность акцентирует внимание на необходимости репрезентативного охвата содержания учебного курса.

Предположив, что использование предложенной методики при построении тестов приведет к существенному улучшению показателей их качества, мы столкнулись с необходимостью описания процедуры статистической обработки результатов тестирования и тех требований к статистическим показателям, которым должен удовлетворять хороший тест. Для этого в §1.8 было определено понятие шкалы, выделены основные типы шкал, рассмотрены их отличительные особенности, приведены примеры; выделены статистические характеристики тестов и тестовых заданий, которые вычисляются после проведения теста. В теории тестов выделяются два основных критерия качества — надежность и валидность. Надежность является одним из критериев качества теста и показывает, насколько точно измеряет данный тест изучаемое явление, его “помехоустойчивость”. Надежность характеризует точность теста как измерительного инструмента, устойчивость его к действию помех (состоянию испытуемых, их отношения к процедуре тестирования и т.д.). Понятие валидности раскрывает, насколько полученные в результате тестирования результаты соответствуют объективной реальности. Помимо этих характеристик качества теста вычисляются некоторые другие статистические характеристики теста и тестовых заданий.

Вторая глава посвящена применению разработанной в главе I методики для построения тестовых заданий по разделам “Компьютерная математика” и “Моделирование” школьного курса информатики.

Основная трудность, с которой сталкивается разработчик теста — это отбор содержания, которое будет использовано в тесте. Под содержанием теста понимается оптимальное отображение содержания учебной дисциплины в систему тестовых заданий.

При создании теста обычно ставится задача отобразить в нем то основное, что обучаемые должны знать и уметь в результате изучения какой-то темы, раздела, дисциплины.

Содержание теста относится к теории той или иной учебной дисциплины, а поиск наилучшей формы для выражения содержания является предметом теории тестов.

Содержание школьного курса информатики можно определить следующими разделами:

- 1) алгоритмизация;
- 2) программирование;
- 3) решение задач (моделирование);
- 4) архитектура ЭВМ;

5) новые информационные технологии;

6) компьютерная математика.

Выбор разделов “Компьютерная математика” и “Моделирование” из всех разделов школьного курса информатики может быть объяснен следующими причинами:

- 1) отсутствуют хорошо структурированные системы тестовых заданий по данным разделам;
- 2) данные разделы имеют тесные межпредметные связи (в разделе “Моделирование” практически все содержание ориентируется на задачи из различных школьных предметов; раздел “Компьютерная математика” включает в себя элементы теории алгоритмов, дискретной математики, численных методов);
- 3) содержание разделов “Компьютерная математика” и “Моделирование” связано с содержанием практически всех разделов школьного курса (за исключением раздела “Архитектура ЭВМ”) (при решении задачи с использованием ЭВМ необходимо построить алгоритм решения задачи (“Алгоритмизация”); затем по заданному алгоритму построить программу (“Программирование”); иногда для решения задачи необходимо использовать специальные средства: электронные таблицы и т.п. (“Новые информационные технологии”); при изучении раздела “Компьютерная математика” будем пользоваться элементами содержания других разделов; при решении задач по численным методам будем использовать электронные таблицы, электронные калькуляторы (“Новые информационные технологии”), язык программирования (“Программирование”), будем строить алгоритмы решения некоторых “стандартных” задач (“Алгоритмизация”) и т.д.), а это, в свою очередь, приводит к тому, что, составляя тесты по этим разделам школьного курса, мы тем самым проверяем знания и из других разделов.

Для решения поставленной задачи (построение системы тестовых заданий по разделам “Компьютерная математика” и “Моделирование”) в §2.3 и §2.4 проведен анализ вышеуказанных разделов: сформулированы цели изучения, требования к знаниям и умениям учащихся, отобрано содержание, выделен понятийный аппарат.

Для отбора содержания разделов в §2.2 проведен анализ школьных учебников, результатом которого явилось выявление инвариантной и вариативной компонент содержания обучения. Затем, опираясь на результаты проведенного анализа, отобрано содержание, которое соответствует поставленным целям. После этого построена система тестовых заданий по этим разделам, приведены примеры этих заданий по некоторым темам, указано, каким образом можно построить тест из данной системы заданий.

Приведем примерное содержание раздела “Компьютерная математика” школьного курса информатики:

1. Элементы математической логики

- 1.1 Простейшие символьные конструкции: слова в алфавите, под слова и их вхождение в слово, операции подстановки слов и замены подслов.
- 1.2 Синтаксис и семантика языка нулевого порядка: алфавит языка нулевого порядка: алфавит языка нулевого порядка, формулы и подформулы, истинностные значения формул, равносильные формулы, семантическая классификация формул.
- 1.3 Равносильные формулы: нормальные формы, свойство СДНФ и СКНФ, приведение формул к СДНФ и СКНФ.
- 1.4 Полные системы логических связок. Отношение логического следования формул языка нулевого порядка: полные системы логических связок, логическое следование, нахождение логических следствий и посылок.

2. Вычислительные модели

- 2.1 Машина Тьюринга: элементы модели машины Тьюринга, структурная схема машины Тьюринга.
- 2.2 Машина Поста-Успенского: интуитивное понятие машины Поста-Успенского, архитектура машины Поста-Успенского.
- 2.3 Нормальные алгоритмы Маркова.

3. Кодирование информации

- 3.1 О роли кодирования информации в компьютере.
- 3.2 Кодирование чисел: системы счисления, перевод из одной системы счисления в другую, смешанные системы счисления.
- 3.3 Кодирование символьной информации.
- 3.4 Кодирование графической информации.

4. Приближенные вычисления

- 4.1 Элементарная теория погрешностей: точные и приближенные числа, источники погрешностей и их классификация, абсолютная и относительная погрешности, значащие цифры, верные значащие цифры, округление чисел, погрешности арифметических операций, правила подсчета цифр.
- 4.2 Численные методы алгебры: вычисление корня уравнения (метод половинного деления, метод хорд и касательных, комбинированный метод).
- 4.3 Численные методы математического анализа: вычисление определенных интегралов (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона).
- 4.4 Интерполирование и экстраполирование: математическая постановка задачи интерполирования, способы задания функций, интерполяционный многочлен Лагранжа и его погрешность, конечные разности, интерполяционный многочлен Ньютона и его погрешность.

В третьей главе приводятся материалы, полученные в ходе сбора и анализа эмпирической информации для уточнения гипотезы исследования,

а также осуществляется эмпирическая проверка некоторых результатов исследования с помощью аппарата математической статистики, что свидетельствует об апробации построенной методики.

В §3.1 сформулированы цели, задачи, гипотеза педагогического эксперимента, описана структура и основные этапы опытно-экспериментального исследования (констатирующий, поисковый, формирующий). Выбраны методы и средства проверки результатов исследования. Участниками педагогического эксперимента выступили: студенты 3,4 курсов факультета математики и информатики ЛГУ им. А.С. Пушкина; учащиеся 9,10,11-х классов школ № 8 и 106 г. Санкт-Петербурга, аспиранты и преподаватели педагогических ВУЗов.

Полученные в результате констатирующего эксперимента (§3.2) данные позволяют сделать следующие выводы:

- 1) наибольшие затруднения возникают у разработчиков теста на этапах превращения заданий в тестовой форме в тестовые задания и статистической обработки результатов тестирования;
- 2) наименее трудными разработчики теста считают этапы: определение целей разработки и применения теста; формулирование списка требований к знаниям и умениям учащихся; разработка заданий в тестовой форме.
- 3) большинство учителей не могут адекватно оценить качество предложенного им теста, что свидетельствует о необходимости пересмотра существующего подхода к построению тестов (т.е. им необходимо овладеть специальными знаниями, которые помогут построить тест, определить его качественные характеристики, грамотно его провести)

А это, в свою очередь, позволяет утверждать, что на этапе констатирующего эксперимента:

- выявлены основные трудности, с которыми сталкивается разработчик теста (а значит и круг вопросов, заслуживающих более детального рассмотрения);
- обоснована необходимость описания методики построения тестов, которая позволит получить качественные тесты.

На этапе поискового эксперимента (§3.3) определен круг вопросов, которые, по мнению учителей и преподавателей, являются наиболее значимыми при изучении материала разделов “Компьютерная математика” и “Моделирование”.

В §3.4 отражена методика проведения и результаты формирующего этапа опытно-экспериментального исследования.

В соответствии с гипотезой исследования нам было необходимо проверить, что:

- 1) использование тестов для контроля знаний учащихся позволяет получить более объективные результаты;

- 2) если использовать описанную в главе I методику при построении тестов, то это приведет к улучшению их качественных характеристик.

Для проверки гипотезы исследования применялись статистические методы обработки экспериментальных данных, критерий знаков и *t*-критерий Стьюдента.

Подтверждено, что:

- 1) предлагаемая методика построения тестов способствует получению более качественного продукта;
- 2) использование тестов в процессе обучения позволяет получить объективные результаты оценивания знаний учащихся.

Заключение содержит основные результаты и выводы исследования.

В приложениях приведены:

- программа и задачный материал курса “Введение в педагогическую тестологию” для студентов педагогических ВУЗов;
- программа на языке программирования Pascal, осуществляющая статистическую обработку результатов тестирования;
- примеры тестов по разделам школьного курса информатики;
- результаты статистической обработки результатов тестирования, проведенного с помощью построенных тестов;
- анкеты для учителей, преподавателей и студентов по проблемам исследования.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Приступая к настоящему исследованию, мы ставили перед собой цель разработать такую методику построения тестовых заданий и тестов, применение которой позволило бы педагогу получить в итоге качественный тест, пригодный для оценивания знаний обучаемых.

Проведенное исследование показало, что в основу данной методики должны быть положены принципы отбора содержания тестовых заданий (значимость, научная достоверность, репрезентативность, вариативность), принципы построения тестовых заданий (взаимосвязь содержания и формы задания, логической определенности) и принципы построения теста из набора тестовых заданий.

Универсальность описанной методики дает возможность построить на ее основе тесты по любому учебному предмету. Доказано, что применение разработанной методики приводит к получению качественных тестов.

В рамках поставленных задач выполненное диссертационное исследование можно считать законченным. Предлагаемая методика разработки тестов может использоваться учителями школ и преподавателями ВУЗов для построения тестов, а системы тестовых заданий — для контроля знаний учащихся по школьному курсу информатики.

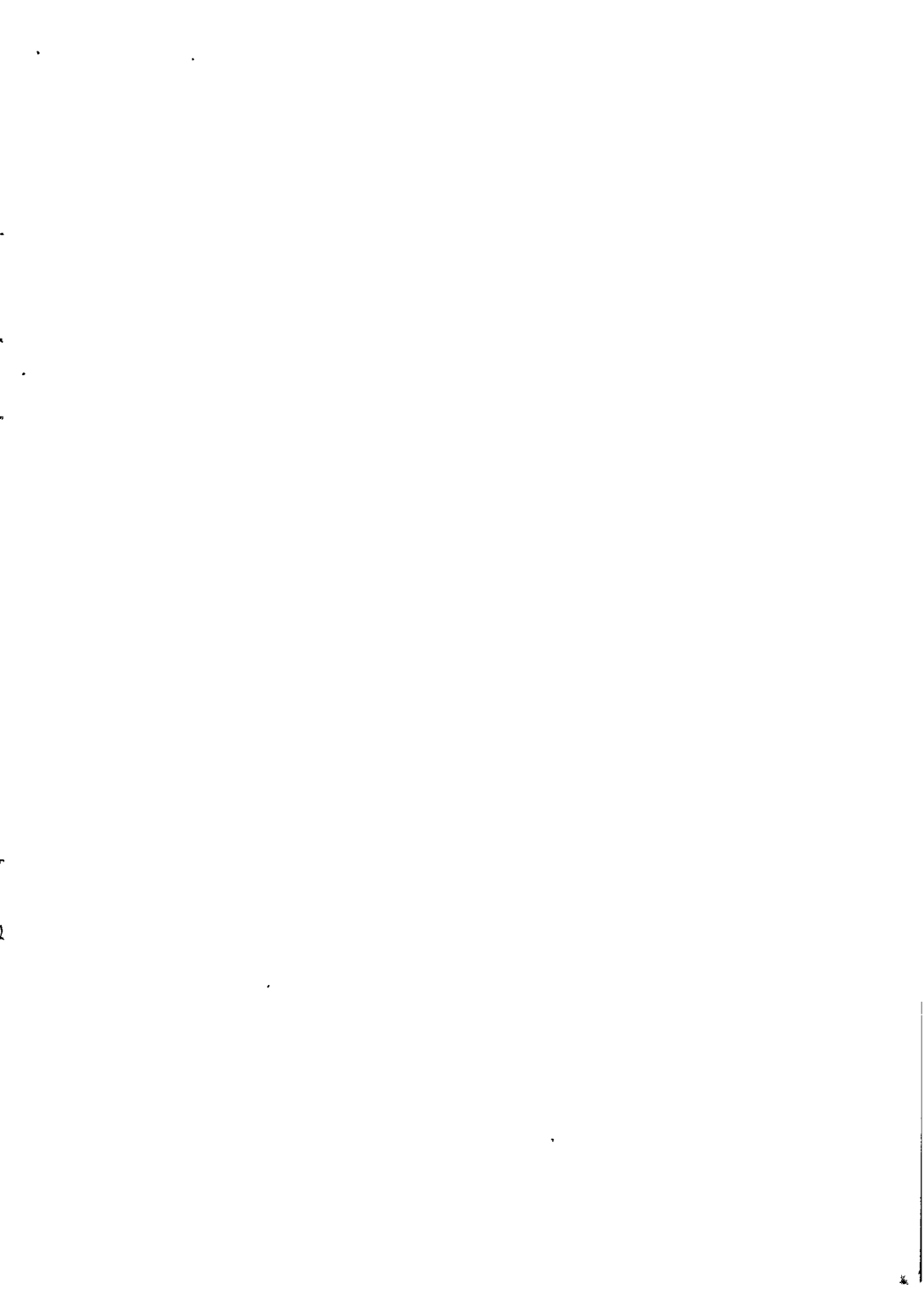
Перспективы. которые, на наш взгляд, открывает перед другими исследователями, таковы: разработка системы упражнений по теории тестов; построение систем тестовых заданий по всем разделам школьного курса информатики; усовершенствование аппарата математической статистики, который используется для обработки результатов тестирования; совершенствование имеющихся и разработка новых программных средств построения тестов и обработки результатов тестирования.

Публикации. Список научных и учебно-методических трудов автора составляет 6 работ. Основные результаты диссертационного исследования отражены в 5 публикациях:

1. *Бороненко Т.А., Голикова Е.И.* Теоретические основы построения тестов по информатике. — СПб.: Интерлайн, 2002. — 9,4 п.л./ 4,7 п.л. авт.
2. *Голикова Е.И.* К вопросу о дидактических функциях тестов при обучении информатике // Телекоммуникации, математика и информатика — исследования и инновации. Вып.6. Межвуз. сб. науч. тр. — СПб.: ЛГОУ им. А.С. Пушкина, 2002. — 0,13 п.л.
3. *Голикова Е.И.* К вопросу об определении понятия "тест" // VI Царскоевельские чтения: Международная научно-практическая конференция 23-24 апреля 2002 года. Том VI. Проблемы информатики и вычислительной математики. — СПб.: ЛГОУ им. А.С. Пушкина, 2002. — 0,25 п.л.
4. *Голикова Е.И.* Технология построения тестов по информатике // VII Санкт-Петербургская конференция "Региональная информатика-2002" ("РИ-2002"), Санкт-Петербург, 26-28 ноября 2002 г: Материалы конференции в 2-х частях. Часть 2. — СПб.: СПОИСУ, 2002. — 0,06 п.л.
5. *Голикова Е.И.* Формы и виды тестовых заданий // Теоретические и практические аспекты обучения информатике и технологиям: Межвузовская научно-практическая конференция 23-24 апреля 2003 года. — СПб.: ЛГОУ им. А.С. Пушкина, 2003. — 0,38 п.л.

Подписано в печать 14.11.03. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсетная. Объем 1,4 печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 130

191023, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки 78.
Ризограф НОУ «Экспресс»



2003-A

20290

20290