

На правах рукописи

УДК 004.415.2

Стась Андрей Николаевич

**ПРОГРАММНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС
ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

Специальность 05.13.18 – Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Томск - 2004

Работа выполнена в Томском государственном педагогическом
университете

Научный руководитель: доктор физико-математических наук,
профессор **Горчаков Леонид Всеволодович**

Официальные оппоненты: доктор технических наук,
профессор **Костюк Юрий Леонидович**
кандидат технических наук,
доцент **Кручинин Владимир Викторович**

Ведущая организация: Томский политехнический университет.

Защита состоится 23 сентября 2004 года в 14:30 в ауд. 102 второго
учебного корпуса на заседании диссертационного совета Д212.267.08 в
Томском государственном университете по адресу: 634050, пр. Ленина, 36.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Томского
государственного университета.

Автореферат разослан 20 августа 2004 года.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор техн. наук, доцент

Скворцов А.В.

Актуальность темы исследования

Одной из фундаментальных проблем как в сфере общего, так и профессионального образования является необходимость объективного контроля знаний студентов. В России поставлена задача создания в кратчайшие сроки национальной системы оценки учебных достижений, на основе которой будет идти модернизация и дальнейшее развитие всех ступеней образования. Решение этой задачи стало ещё более необходимым после присоединения России к Болонскому соглашению. В связи с этим встает вопрос об использовании тестов как научно-обоснованного метода контроля знаний. Основные исследования в этом направлении проводятся в нашей стране В.С. Аванесовым, М.Б. Челышковой, А.Н. Майоровым, В.А. Хлебниковым, О.А. Татуром и др. Многие положения тестологии заимствованы из теории программированного обучения и контроля (В.П. Беспалько, П.Я. Гальперин, Б.Ф. Скиннер, Н.Ф. Талызина, А.И. Берг, М.А. Константиновский и др.).

Тестовая форма предоставляет ряд возможностей для автоматизации наиболее трудоёмких и не творческих этапов контроля. Автоматизированный контроль знаний находит всё более широкое применение как в рамках традиционного, так и дистанционного образования. Он является также неотъемлемой составной частью обучающих систем и комплексов. В процессе реформирования системы образования постоянный контроль знаний становится частью системы обучения, он должен взаимодействовать с ней и с задачами обучения.

Существует множество параметров, по которым можно оценить качество того или иного метода контроля или характеристики той или иной тестовой системы. Задача контроля знаний может существовать в нескольких различных вариациях. Поэтому следует, в частности, различать оперативный и итоговый контроль.

Оперативный контроль предполагает быстрый способ оценивания знаний по ходу учебного процесса с целью выявления пробелов в знаниях отдельных обучаемых и групп в целом, что позволит вовремя и в нужном направлении скорректировать траекторию обучения. Существует достаточно много тестовых оболочек, пригодных для оперативного контроля знаний, но они пока ещё не удовлетворяют всем педагогическим требованиям и требованиям программной эффективности.

Итоговый контроль знаний предполагает более жесткие требования к качеству оценки тестового балла, при этом требования, обусловленные необходимостью высокой скорости разработки тестовых материалов, несколько снижаются. Для достижения высокого качества диагностики знаний здесь необходима поддержка как можно большего числа разновидностей тестовых заданий. В тоже время желательно, чтобы метод оценки знаний, в целях обеспечения целостности тестов, вписывался в рамки какой-то одной педагогической технологии.

Отдельно следует рассмотреть задачу определения уровня знаний абитуриентов или, иначе говоря, приема вступительных испытаний в ВУЗы. Эта задача имеет несколько особенностей. Здесь сохраняются все требования, предъявляемые к итоговому контролю знаний. Но цена ошибки здесь еще выше, так как, с одной стороны, в ходе вступительных испытаний во многом определяется дальнейшая судьба человека, а с другой стороны, обеспечение бесплатным высшим образованием действительно самых достойных – задача государственной важности. К сожалению, в настоящее время актуальна проблема коррупции в ходе приема вступительных испытаний, поэтому в системе автоматизированной диагностики знаний на вступительных экзаменах необходимо обеспечение безопасности данных как от операторов этой системы, так и от иных лиц.

В настоящее время в рамках образовательной реформы продолжается эксперимент по введению единого государственного экзамена (ЕГЭ). В 2002 г. в эксперименте было задействовано 16 регионов России, в том числе и Томская область, а 2003 году уже 47 регионов. В связи с этим проявляются еще ряд требований к автоматизированной системе, например, совместимость измерительных шкал, возможность ее использования в системе ЕГЭ и т.д. Следует учесть и то, что прием вступительных экзаменов – это только один из этапов в работе приемной комиссии. Отсюда вытекает требование открытости системы, т.е. возможности совместимости с системами, автоматизирующими другие этапы работы приемной комиссии.

В отличие от двух предыдущих задач, здесь непригоден метод электронного тестирования, поскольку образовательные учреждения РФ часто не располагают необходимыми вычислительными ресурсами для проведения электронного тестирования достаточно большого потока абитуриентов за достаточно короткое время. Кроме того, не смотря на то, что технически и юридически решены проблемы генерации электронной документации, необходимой при апелляциях и при комплексных проверках деятельности приемных комиссий, на данный момент, традиционная документация пользуется большей степенью доверия со стороны абитуриентов и их родителей.

Поэтому здесь необходимо использовать бланочную форму тестирования, что порождает еще одну нетривиальную техническую задачу – распознавание ответов абитуриента после сканирования бланков билетов в автоматическом режиме.

Таким образом, **актуальность исследования** определяется потребностью разработки автоматизированных систем, обеспечивающих эффективное использование тестовых технологий контроля знаний для решения различных задач в процессе обучения.

Работа выполнялась по плану целевой федеральной программы «Создание Федерального ресурсного центра научного, научно-

методического, кадрового и материально-технического обеспечения развития единой образовательной информационной среды в Сибирском федеральном округе». Результаты включены в отчет по выполнению работ по договору № 708 от 15 ноября 2002г.

Проблема исследования определяется противоречием между общественной потребностью перехода к объективным методам контроля знаний в процессе обучения в высшей и средней школе и используемыми в настоящее время методами контроля.

Объектом исследования является процесс контроля знаний абитуриентов, поступающих в ВУЗ, а также процесс оперативного и итогового контроля знаний в ходе обучения в школе и ВУЗе.

Предметом исследования являются вопросы автоматизации тестового контроля знаний различных типов.

Целью исследования является разработка программно-инструментального комплекса и методического обеспечения для автоматизации оперативного и итогового контроля знания и проведения вступительных испытаний в ВУЗах, включающего:

- тестовую оболочку, предназначенную для создания автоматизированных средств оперативного контроля знаний;
- комплект тестов по курсам «Теоретические основы информатики»; «Программное обеспечение», «Архитектура компьютера», как пример средств оперативного контроля знаний;
- систему итогового контроля знаний, основанную на использовании авторской педагогической технологии В. М. Монахова;
- набор тестовых заданий для итогового контроля знаний по курсу «Теоретические основы информатики»;
- систему автоматизированного приема вступительных испытаний, включающую себя набор заготовок тестовых заданий по иностранным языкам (немецкому, английскому, французскому), русскому языку, истории, литературе, подсистему формирования банка данных тестовых заданий, подсистему подготовки индивидуальных экзаменационных билетов по всем дисциплинам, подсистему подготовки базы данных абитуриентов, подсистему автоматической проверки экзаменационных работ, а также подсистему удаленного тестирования через Интернет, предназначенную для подготовки к вступительным испытаниям.

Задачи исследования

1. Выявить общий подход, принципы и методы создания автоматизированных систем контроля знаний, ориентированных на контроль различных типов.

2. Разработать автоматизированные системы, предназначенные для различных типов контроля знаний.

3. Разработать методику применения автоматизированных средств оперативного и итогового контроля знаний (на примере курса «Теоретические основы информатики»).

4. Экспериментально проверить эффективность применения разработанных систем оперативного и итогового контроля знаний в процессе обучения курсу «Теоретические основы информатики».

5. Экспериментально проверить автоматизированную систему приема вступительных испытаний в процессе работы приемной комиссии.

Методы исследования

Реализация сформулированных целей и задач осуществлялась с использованием основных теоретических положений объектно-ориентированного проектирования и программирования, математической статистики, теории реляционных баз данных, основных положений тестологии и педагогической квалиметрии.

Научная новизна и теоретическая значимость

- Разработана и реализована в программном комплексе технология, обеспечивающая полную автоматизацию всех этапов проведения вступительных испытаний по комплексу дисциплин.

- Разработаны удобные форматы определения тестовых заданий в системе «Экзамены», исходя из предметных особенностей каждой дисциплины.

Практическая значимость и внедрение результатов работы

- Разработано программно-инструментальное обеспечение для автоматизации и объективизации различных видов контроля знаний.

- Создана методика применения систем Express и СИКЗ в процессе обучения (на примере курса «Теоретические основы информатики»), которая способствует объективизации контроля знаний, активизации учебно-познавательной деятельности студентов и повышению эффективности образовательного процесса в целом.

- Системы Express и СИКЗ внедрены и используются в средних школах № 15 и № 51 г. Томска, а также на кафедре информационных технологий ТГПУ. СИКЗ применяется в процессе итогового контроля знаний, система Express используется для оперативного контроля знаний на аудиторных занятиях и для самоконтроля в процессе самостоятельной работы обучающихся.

- Разработанная система «Экзамены» внедрена в приемной комиссии ТГПУ и апробирована в 2002 и 2003 годах.

Основные защищаемые положения

1. Технология проведения вступительных экзаменов, следствием которой явилась полная автоматизация всех этапов проведения вступительных испытаний по комплексу дисциплин.

2. Структуры баз тестовых заданий, используемых при проведении вступительных испытаний.

3. Система тренинга и самоконтроля в процессе подготовки к вступительным экзаменам с помощью удаленного доступа к базе тестов.

Апробация работы

Результаты диссертационной работы докладывались на следующих конференциях:

- 1) II Сибирской школе молодого ученого, Томск, ТГПУ, 1999 г.
- 2) IV конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука, образование и общество», Томск, ТГПУ, 2000 г.
- 3) Всероссийской конференции «Открытое и дистанционное образование», Томск, ТГУ, 2001 г.
- 4) XI Международной конференции по вычислительной механике и прикладным программным средствам, Москва-Истра, МАИ, 2001 г.
- 5) Всероссийской научно-практической конференции – выставке «Единая образовательная информационная среда: проблемы и пути развития», Томск, ТГУ, 2002 г.
- 6) XII Международной конференции по вычислительной механике и прикладным программным средствам, Москва-Владимир, МАИ, 2003 г.
- 7) Региональной научно-практической конференции «Информационные недра Кузбасса», Кемерово, 2003 г.
- 8) II Всероссийской научно-практической конференции – выставке «Единая образовательная информационная среда: проблемы и пути развития», Томск, ТГУ, 2003 г.
- 9) X Международной научно-методической конференции «Новые информационные технологии в университетском образовании», Новосибирск, СибГУТИ, 2003 г.

Структура диссертации

Диссертация состоит из введения, трех глав и заключения. Основная часть содержит 129 страниц текста, 7 таблиц, 45 рисунков, 14 формул и 122 литературных источника. В диссертации имеется 4 приложения на 71 странице (техническое описание систем Express и СИКЗ, образцы экзаменационных билетов, результаты работы приемной комиссии в ТГПУ

в 2002 году, акты о внедрении разработок и свидетельства о регистрации программных средств).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определены проблема, цель и задачи исследования, выделены объект и предмет исследования. Обоснованы методы исследования, приведены положения, выносимые на защиту, раскрыта научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования.

В первой главе в рамках анализа литературы по теме исследования определены понятия педагогического теста и тестовых заданий, проведена их классификация. Перечислены и проанализированы основные требования к тестам и тестовым заданиям. Рассмотрены основные статистические параметры педагогических тестов, позволяющие оценивать качество отдельных тестовых заданий и тестов в целом и, таким образом, позволяющие рассматривать тестирование как научно-обоснованный метод контроля знаний. В частности, дано определение таким понятиям, как сложность (трудность) тестового задания и теста, коэффициент дискриминации, надежность, валидность, описан метод определения оптимальной длины теста. Перечислены требования, обычно предъявляемые к средствам тестирования, указано на некоторые противоречия в них. Отмечено, что многие из этих противоречий можно снять с помощью отдельного решения проблемы автоматизации разных типов контроля.

Проведен анализ существующих средств тестирования, выявлены их основные недостатки.

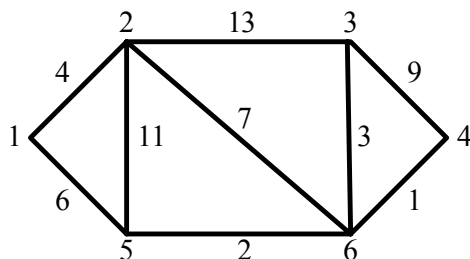
Во второй главе рассмотрены задачи оперативного и итогового контроля знаний и описаны авторские разработки по данной тематике.

Сформулирована основная концепция разработанной оболочки Express. Система предназначена, прежде всего, для оперативного контроля знаний в процессе обучения, в связи с этим она, во-первых, должна быть компактной, легко переносимой с одного компьютера на другой с помощью дискеты, а во-вторых, удобной для преподавателя, поскольку для оперативного контроля, как правило, требуется тесты, составленные самим преподавателем. Под удобством подразумевается, прежде всего, достаточно простой интерфейс пользователя, а также возможность использования преподавателем его методических наработок, которые зачастую существуют в электронном виде в популярных форматах (например, Microsoft Word). Описано решение проблемы совместимости оболочки Express с широко используемыми на практике программными продуктами, такими как приложения Microsoft Office, Visio, различные графические системы. Приведены результаты педагогического эксперимента по применению системы в процессе изучения курса

«Теоретические основы информатики» студентами ТГПУ. С помощью системы был проведен оперативный контроль знаний по теме «Теория графов», с помощью теста из 28 заданий. На основе объективных показателей выработаны рекомендации по необходимости совершенствования отдельных тестовых заданий. Сделаны выводы об основных преимуществах разработанной системы перед уже существующими программными продуктами.

Второй параграф главы посвящен проблемам итогового контроля знаний. Кратко изложены основные принципы авторской педагогической технологии В. М. Монахова, используемые при разработке системы итогового контроля знаний (СИКЗ). Приведено описание формата тестового задания и структуры банка тестовых заданий. Идея тестирования состоит в том, что тест должен был составлен таким образом, чтобы его можно было применить на нескольких образовательных уровнях, например, как в обычной школе, так и в специализированной гимназии, как для студентов факультетов информатики, так и непрофильных факультетов. В данной системе выработано следующее соглашение о формате тестового задания. Тестовое задание содержит четыре подзадания, каждый из которых требует конкретного ответа (закрытая форма). При этом каждое подзадание соответствует одному из четырех уровней контроля.

Пример тестового задания. Дано изображение графа.



- 1) Укажите число вершин в нем
- 2) Укажите число ребер в нем
- 3) Вычислите цикломатическое число графа
- 4) Вычислите суммарный вес ребер в минимальном остове этого графа.

На первом уровне контроля при выставлении оценки учитываются только решения первых подзаданий, на втором – первых и вторых, на третьем – первых, вторых и третьих, на четвертом – всех. Банк тестовых заданий имеет трехуровневую структуру. Все задания банка прежде всего распределены по принципу принадлежности к тому или иному предмету (области знаний), например информатика, математика, химия и т.д. Каждый предмет состоит из обособленных разделов, а каждый раздел состоит из отдельных тем. Предполагается, что если разделы представляют собой значительно изолированные друг от друга области знаний, то

деление на темы не является столь жестким. Для каждой темы создается свой набор тестовых заданий. СИКЗ состоит из нескольких компонентов, отвечающих соответственно за поддержание банка тестовых заданий, компоновку тестов и проведение тестирования, статистический анализ результатов тестирования. Проведены испытания системы на примере итогового контроля знаний по курсу (разделу) «Теоретические основы информатики». Наблюдается высокая степень соответствия между результатами тестирования и итоговым экзаменационным баллом.

В третьей главе рассмотрена задача контроля знаний абитуриентов на вступительных испытаниях и автоматизации этого процесса.

Рассмотрены основные аспекты проблемы организации работы приемных комиссий ВУЗов и проведения вступительных испытаний, выявлены основные недостатки приема вступительных испытаний в традиционной форме. Основной задачей приемных комиссий государственных ВУЗов РФ является обеспечение соблюдения прав граждан на образование, установленных Конституцией Российской Федерации, законодательством Российской Федерации, гласности и открытости всех процедур приема, а также организация честного конкурса с равными возможностями для всех. Работа приемной комиссии состоит из следующих этапов: 1) прием документов и регистрация абитуриентов; 2) формирование оптимального графика вступительных испытаний исходя из количества абитуриентов, сдающих тот или иной предмет и вместимости аудиторий; 3) вступительные испытания; 4) подведение итогов и зачисление. Слабым местом в работе приемных комиссий является процедура приема вступительных испытаний, так как в этом случае очень многое зависит от одного-двух экзаменаторов. Таким образом, представляется целесообразной автоматизация приема вступительных испытаний. Сформулированы и обоснованы основные требования к автоматизированной системе:

- соблюдение всех требований, предъявляемых к итоговому контролю знаний;
- обеспечение безопасности данных как от операторов автоматизированной системы, так и от иных лиц;
- совместимость оценочной шкалы со 100-бальной шкалой, принятой для системы ЕГЭ;
- возможность применения метода оценки знаний в рамках ЕГЭ;
- возможность развития автоматизированной системы в сторону автоматизированной системы проведения ЕГЭ;
- открытость системы, т.е. возможность интеграции системы в автоматизированную систему приемной комиссии;
- необходимость поддержки бланочной формы тестирования.

Описан процесс работы приемной комиссии при использовании разработанной автоматизированной системы, представленный на рис. 1.

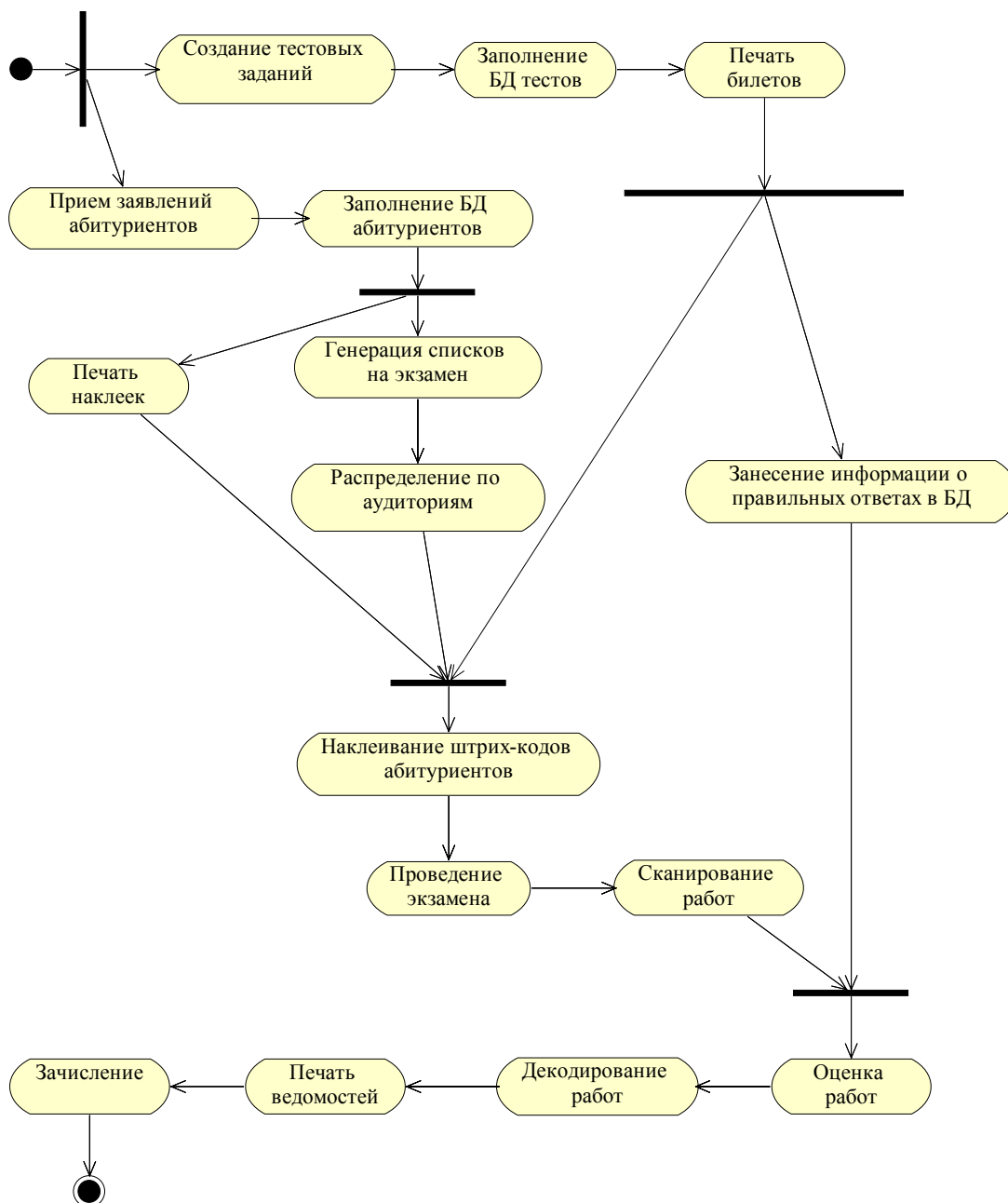


Рис. 1. Схема работы приемной комиссии

Проведен обзор разработок, направленных на автоматизацию процесса приема вступительных испытаний. Рассмотрены подходы к автоматизации основных этапов проведения вступительных испытаний: подготовки базы данных абитуриентов, подготовки базы экзаменационных тестов, генерация и печать индивидуальных экзаменационных билетов, приведены их образцы по всем предметам. В качестве примера приведем лицевую сторону билета по русскому языку (рис. 2).



1. Найдите № пропущенной буквы в алфавите и запишите в ответ этот № (смотрите образец написания цифр):

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Образец написания цифр

№	Буква	№	Буква	№	Буква
01	а	12	к	23	х
02	б	13	л	24	ц
03	в	14	м	25	ч
04	г	15	н	26	ш
05	д	16	о	27	щ
06	е	17	п	28	ъ
07	ё	18	р	29	ы
08	ж	19	с	30	ь
09	з	20	т	31	э
10	и	21	у	32	ю
11	й	22	ф	33	я

1.1. Пр__тензия, вид__мый, г__нтели, сост__занне.

Ответ 1.1.1 Ответ 1.1.2 Ответ 1.1.3 Ответ 1.1.4

· · · · ·
· · · · ·
· · · · ·

1.2. Ш__пот, пр__сечь, ко__мба, размещ__нный.

Ответ 1.2.1 Ответ 1.2.2 Ответ 1.2.3 Ответ 1.2.4

· · · · ·
· · · · ·
· · · · ·

2. Найдите в таблице № пропущенного знака препинания и запишите в ответ этот № (смотрите образец написания цифр):

№	Знак препинания:
34	, (запятая)
35	— (тире)
36	: (двоеточие)
37	(знак не нужен)

2.1. Мы обошли кругом усадьбы□ прохода нигде не было. Сердце□ преглубокий колодезь□ долго не дощупаешься дна. Глаза у барыни светились□ как светит шлифованный камень.

2.2. Они сошлись□ волна и камень□ стихи и проза□ лед и пламень не столь различны меж собой. Невдалеке от самолета бесшумно вспухали маленькие белые облачка□ разрывы зенитных снарядов.

Ответ 2.1.1 Ответ 2.1.2 Ответ 2.1.3 Ответ 2.1.4 Ответ 2.2.1 Ответ 2.2.2 Ответ 2.2.3 Ответ 2.2.4

· · · · ·
· · · · ·
· · · · ·

3. Определите, какой частью речи является каждое подчеркнутое слово, в ответ запишите его № из таблицы (по образцу).

3.1. Уважение среди рабочих гаража Вайс приобрёл благодаря своему умению спокойно, без лишних разговоров выполнять сложную техническую работу по ремонту машин.

3.2. Гаммы звуков были необычные, ни на что не похожие, заканчивающиеся мелодичным "цив-цив"!

Ответ 3.1.1 Ответ 3.1.2 Ответ 3.1.3 Ответ 3.1.4 Ответ 3.2.1 Ответ 3.2.2 Ответ 3.2.3 Ответ 3.2.4

· · · · ·
· · · · ·
· · · · ·

№	Часть речи:
38	глагол
39	деепричастие
40	междометие
41	местоимение
42	наречие
43	предлог
44	прилагательное
45	причастие
46	союз
47	существительное
48	частица
49	числительное

Рис. 2. Лицевая сторона билета по русскому языку

Обратим внимание, что каждый билет генерируется случайным образом и является уникальным. С другой стороны, в момент подготовки он является анонимным и идентифицируется только штрих кодом номера билета.

Рассмотрен этап подготовки наклеек штрих кодов и решение проблемы безопасности. При подготовке штрих кодов используется ключ, хранящийся только на одной ЭВМ, где происходит подготовка штрих кодов и дешифровка, осуществляемая после анонимной проверки работ. Штрих коды печатаются на специальной липкой бумаге Raflacut формата А4 (рис. 3).

Наклейка с личным штрих кодом помещается на билет работниками технической комиссии непосредственно во время проведения вступительного экзамена или перед его началом.

Рассмотрено решение проблемы автоматической проверки работ. Обращено внимание на анонимность проверки. Действительно, в ходе проверки сканируются только номера билетов и ответы абитуриентов, и начисленный тестовый балл привязан только к номеру билета. Отдельно рассмотрен алгоритм распознавания ответов абитуриента, вводимых в виде почтовых индексов. Дешифровка работ осуществляется путем сканирования штрих кодов номеров билетов и штрих кодов абитуриентов. После дешифровки печатаются экзаменационные ведомости.

Далее рассмотрена подсистема удаленного тестирования через Интернет, облегчающая абитуриентам процесс подготовки к вступительным экзаменам. Подсистема состоит из тест-сервера и нескольких удаленных клиентов для тестирования по различным предметам, а также система контроля остаточных знаний через Интернет на основе развития идей, положенных в основу системы «Экзамены».

В заключение главы, приведены результаты испытаний системы «Экзамены» в процессе работы приемной комиссии ТГПУ в 2002 году. Для примера на рис. 4 приведем итоговое распределение баллов по истории. Диаграмма имеет ярко-выраженную склонность к нормальному распределению.

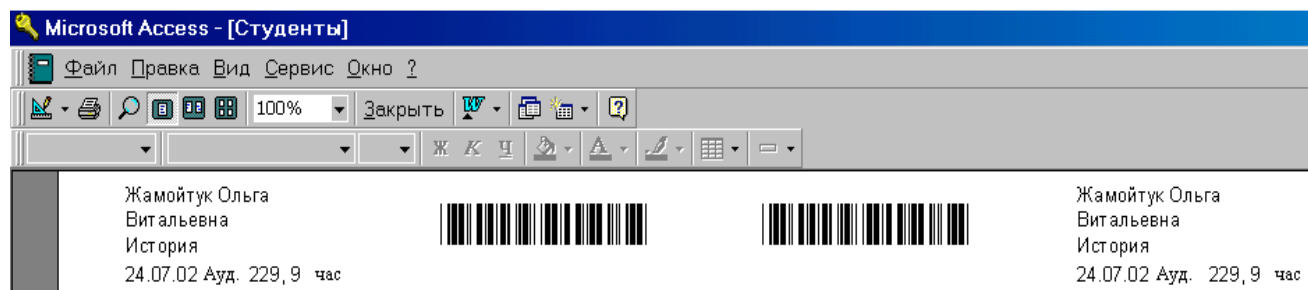


Рис. 3. Печать наклеек со штрих кодами абитуриентов

В **заклучении** приведены основные результаты диссертационного исследования и обобщены выводы, а также определены возможные направления дальнейшей научной работы.

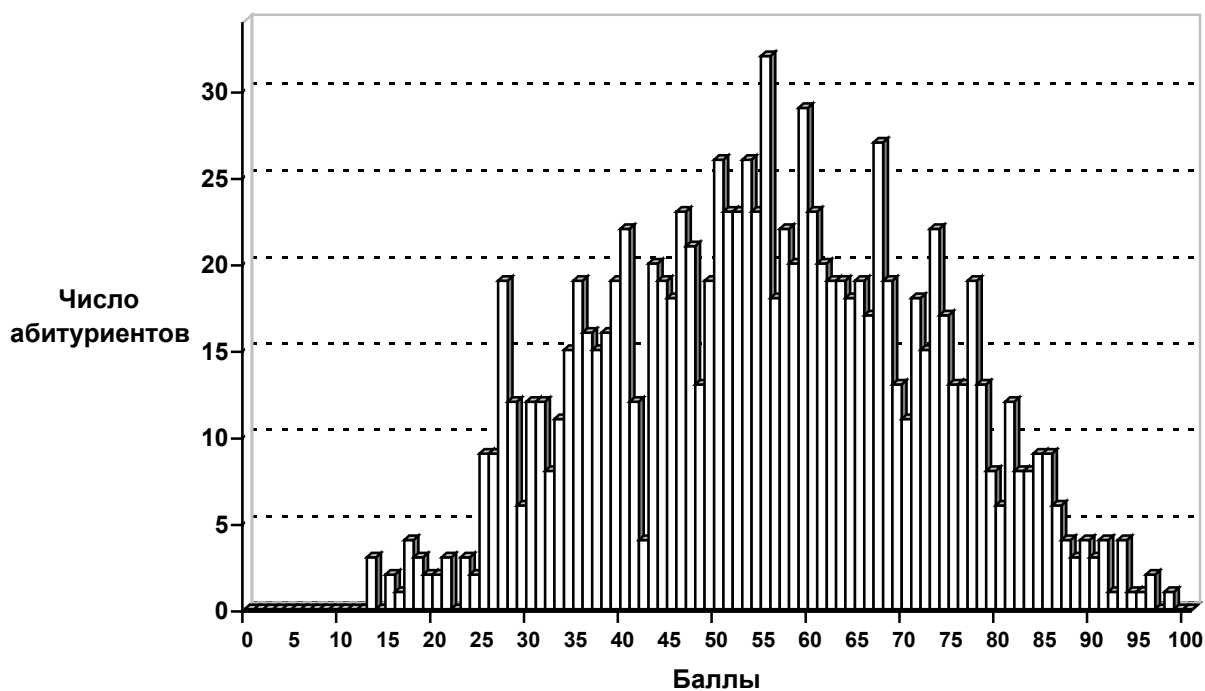


Рис. 4. Результаты экзаменов по истории

В диссертации решена актуальная для системы общего и профессионального образования задача по созданию программно-инструментального комплекса для автоматизированного контроля знаний учащихся и студентов. Актуальность исследования определяется

потребностью внедрения тестовых технологий контроля знаний для решения различных задач в процессе обучения и разработки автоматизированных систем контроля знаний.

Основные результаты работы заключаются в следующем.

1. Разработано программно-инструментальное обеспечение, обеспечивающее полную автоматизацию приема вступительных испытаний (система «Экзамены»). Автоматизация этого процесса позволила решить проблемы:

- обеспечения анонимности при проведении вступительных испытаний за счет надежного метода шифрования данных абитуриентов и генерации индивидуальных экзаменационных билетов непосредственно перед экзаменом;

- улучшения качества отбора абитуриентов за счет применения тестов, как научно-обоснованного метода контроля знаний;

- снижение нагрузки на работников приемных и предметных комиссий при проведении вступительных экзаменов;

- помощи абитуриентам в процессе подготовки к вступительным испытаниям путем удаленного тестирования через Интернет.

2. Разработано программно-инструментальное обеспечение (тестовая оболочка) для оперативного контроля знаний Express. Применение автоматизированной системы при оперативном контроле знаний позволяет выявить пробелы в знаниях обучаемых по ходу учебного процесса и обеспечить преподавателя необходимой информацией для корректирования учебного процесса.

3. Разработано программно-инструментальное обеспечение системы итогового контроля знаний (СИКЗ). Его использование позволяет обеспечить более объективные показатели учебных достижений.

4. Разработана методика применения систем Express и СИКЗ в процессе обучения (на примере курса «Теоретические основы информатики»), которая способствует объективизации контроля знаний, активизации учебно-познавательной деятельности студентов и повышению эффективности образовательного процесса в целом.

5. Теоретическим результатом работы является новая технология решения задачи объективного контроля знаний при проведении вступительных испытаний в ВУЗах, на этапах текущего и итогового контроля при изучении различных дисциплин учебного плана.

Список публикаций по теме диссертации

1. Клишин А.П., Стась А.Н. Оболочка для создания и использования компьютерных тестов // Математическое моделирование, 2002, № 9, с. 24–26.

2. Клишин А.П., Стась А.Н., Чуков А.Н. Тестирующая система Express-2 // Открытое и дистанционное образование, 2001, № 1(3), с. 44–45.

3. Стась А.Н., Стахин Н.А., Чуков А.Н., Горчаков Л.В. Автоматизированная система приема вступительных экзаменов // Открытое и дистанционное образование, 2002, № 4(8), с. 132–133.

4. Стась Н. Ф., Стась А. Н. Авторский пакет обучающих программ по химии // Открытое и дистанционное образование, 2002, № 4(8), с. 86–88.

5. Горчаков Л.В., Стахин Н.А., Стась А.Н., Горюнов В.А. Подсистема удаленного тестирования на основе системы «Экзамены» // Информационные недра Кузбасса: Труды региональной научно-практической конференции. – Кемерово: изд-во Кем. гос. ун-та, 2003, с. 138–139.

6. Стась А.Н., Парфенов А.Г., Стахин Н.А., Горюнов В.А. Подсистема удаленного тестирования на основе системы «Экзамены» // Единая образовательная информационная среда: Материалы второй Всероссийской научно-практической конференции-выставки. – Томск: изд. Том. ун-та, 2003, с. 97–98.

7. Клишин А.П., Стась А.Н. Оболочка для создания и использования компьютерных тестов // Тезисы докладов XI международной конференции по вычислительной механике и современным прикладным программным средствам – ВМСППС'2001. – М.-Истра, 2001, с. 218–220.

8. Стась А. Н., Стахин Н. А., Горюнов В. А., Бачурин М. В. Автоматизированная система приема вступительных испытаний // Тезисы докладов XII международной конференции по вычислительной механике и современным прикладным программным средствам – ВМСППС'2003. – М.-Владимир, 2003, с. 582–583.

9. Стась А.Н. Основные принципы проектирования СУБД для управления учебным процессом на основе модели данных "сущность-связь" // II Сибирская школа молодого ученого. – Томск: изд-во Том. гос. пед. ун-та, 2000, с. 61–64.

10. Стась А.Н. Механизмы хранения структуры и данных в ER-модели // Материалы IV межвузовской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Т. 1. – Томск: изд-во Том. гос. пед. ун-та, 2000, с. 117–119.

11. Стахин Н.А., Стась А.Н., Чуков А.Н., Бачурин М.В., Соколовский А.Н. Автоматизированная система приема вступительных испытаний «Экзамены» // Зарегистрирована в Отраслевом фонде алгоритмов и программ Государственного координационного центра информационных технологий. Свидетельство о регистрации № 2472 от 28 марта 2003 года.

12. Клишин А.П., Стась А.Н. Тестовая оболочка Express 2.0 // Зарегистрирована в Отраслевом фонде алгоритмов и программ Государственного координационного центра информационных технологий. Свидетельство о регистрации № 2474 от 28 марта 2003 года.

