

**Р. М. Шидловский, А. В. Шейбут, Е. А. Левчук,  
Н. А. Шаповалова, В. Н. Леванцов**

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

*Рассматриваются вопросы создания распределенной компьютерной системы тестирования знания студентов высших учебных заведений, обучающихся на стационаре. Предлагаемые решения позволяют значительно повысить эффективность работы преподавателей, обеспечивая эффективный инновационный дополнительный механизм усвоения теоретических сведений по различным дисциплинам учебного плана. Рассматриваемая система прошла апробацию на ряде кафедр Учреждения образования «ГГУ им. Ф. Скорины», обеспечивающих подготовку специалистов в области информационных технологий.*

### **Введение**

Системы компьютерного контроля знаний – это системы тестирования, позволяющие проводить анализ знаний учащихся при помощи современных информационных технологий. Одно из преимуществ автоматизированных систем контроля знаний в том, что они могут использовать сложные методики представления заданий учащимся, называемые стратегиями тестирования.

В настоящее время существует много различных систем, которые реализуют большую часть необходимых функций. Проблема состоит в том, что все эти системы ориентированы главным образом на использование в дистанционном режиме. В данной статье описывается система тестирования, разработанная на кафедре автоматизированных систем обработки информации и предназначенная прежде всего на применение тестирования в учебном процессе вуза на стационаре.

## Требования к тестирующей системе учебного заведения

Требования можно разделить на следующие основные группы: функциональные требования к собственно тестирующей системе, технические требования к аппаратному и программному обеспечению и требования, обусловленные спецификой учебного заведения. Первая группа требований наиболее важна и включает в себя решение следующих задач:

- наличие механизма управления пользователями, возможность объединять пользователей в группы и блокировать пользователей;
- разграничение прав пользователей и обеспечение высокого уровня безопасности;
- наличие средств ввода, изменения и удаления тестовых заданий следующих типов: выбор единственно правильного ответа, выбор нескольких правильных ответов, ввод произвольного ответа;
- реализация автоматической генерации тестов по заданным условиям, причем генерация должна осуществляться либо случайным образом в пределах некоторых условий, либо фиксированным образом (все тесты в этом случае будут одинаковы);
- ограничение процесса тестирования по времени;
- реализация автоматического (путем сравнения с правильными ответами) и ручного (преподаватель сам произвольно выставляет оценки) определения правильности ответов тестируемых;
- статистический анализ данных, полученных в результате тестирования, и определение валидности тестов;
- реализация различных типов клиентов, включая мобильного клиента на сотовом телефоне;
- обработка объемов данных, соответствующих структуре высшего образовательного учреждения;
- наличие справочной системы и технической документации.

Технические требования должны быть адекватны материально-технической базе высшего учебного заведения:

- операционная система Windows XP Server, Windows 2000 Server, Linux RedHat 9.0 или другая, в которой функционируют все последующие программные продукты, с установленной поддержкой протокола TCP/IP;
- HTTP-сервер Tomcat 5.5 или выше;
- система управления базами данных MySQL Server 5.0 или выше с клиентской частью MySQL-GUI-TOOLS -5.0;
- реализация Web-интерфейса, совместимого с широко распространенными браузерами, работающими под ОС Windows и UNIX/Linux;
- обеспечение выполнения всех основных функций, если клиент использует для доступа к системе браузеры Microsoft Internet Explorer 6.0 - 7.0, а также Opera 7.0 - 9.23, в том числе если клиентская машина работает под управлением ОС Linux;
- критические требования к оборудованию, обусловленные необходимым быстродействием системы, должны быть не выше: сервер на основе Intel Pentium-IV3.0ГГц, память 1-2GB, жесткий диск 160GB.
- требования, обусловленные спецификой учебного заведения, соответствуют реализации предпологаемых сценариев использования:
  - управление пользователями – добавление, удаление и изменение списка пользователей, организация пользователей в учебные группы, оперативное блокирование пользователей в случае необходимости, управление правами пользователей;
  - подготовка тестов преподавателями – внесение, изменение и/или удаление тестовых заданий, предварительный просмотр тестовых заданий в интерактивном и удаленном режимах, экспорт и импорт тестовых заданий;
  - организация тестирования – выявление списка групп, подлежащих тестированию, определение времени и параметров тестирования;
  - мониторинг процесса и обучение – наблюдение за ходом тестирования, оценка результатов тестирования, консультирование в случае необходимости, удаление результатов тестирования (для пересдачи);
  - статистическая обработка результатов тестирования – получение результатов тестирования в различных формах, использование специальных статистических функций системы, выдача рекомендаций к изменению тестовых заданий на основании выявленных статистических данных.

### Классы пользователей

Пользователями системы являются преподаватели и студенты высших учебных заведений. Они, очевидно, должны иметь навыки работы с персональным компьютером и базовые познания о методах работы в Интернете (как запускать браузер, что такое ссылка и т. д.). Пользователей можно разделить на несколько

классов, принадлежность к которым конкретизирует сценарии поведения: системный администратор, администратор, преподаватель, студент.

Системный администратор устанавливает и настраивает все необходимое для работы системы программного обеспечения, осуществляет резервное копирование содержащихся в системе данных средствами выбранной операционной системы. Системный администратор также может являться администратором СУБД.

Системный администратор, собственно, не является пользователем системы. То есть он может не иметь возможностей пользователя системы, но его деятельность тесно связана с обеспечением функциональности системы, ее надежности и восстановления в случае сбоя. Соответственно системный администратор должен иметь глубокие познания в сфере установки, конфигурирования и работы с операционной системой и программным обеспечением, используемым системой. Также ему необходимо знать основы администрирования СУБД MySQL. Желательно, чтобы системный администратор имел хотя бы общие познания в языках программирования и описания данных, используемых в системе (SQL, Java, XML и др.).

Администратор выполняет функции управления пользователями и их правами в системе. Также администратор может при необходимости выполнять функции всех нижеследующих типов пользователей. Одной из задач администрирования является консультация пользователей системы в случае возникновения у них каких-либо вопросов. Администратор должен в совершенстве ориентироваться во всей поставляемой с системой документацией, в совершенстве знать интерфейс системы, знать основы работы СУБД. Желательно иметь навыки Web-программирования.

Преподаватель вводит в систему тестовые задания, составляет на их основе шаблоны для тестирования. Он может просматривать результаты сеанса тестирования. Преподаватель должен знать терминологию системы, ориентироваться в методике составления тестовых заданий и, разумеется, обладать необходимыми знаниями в своем предмете.

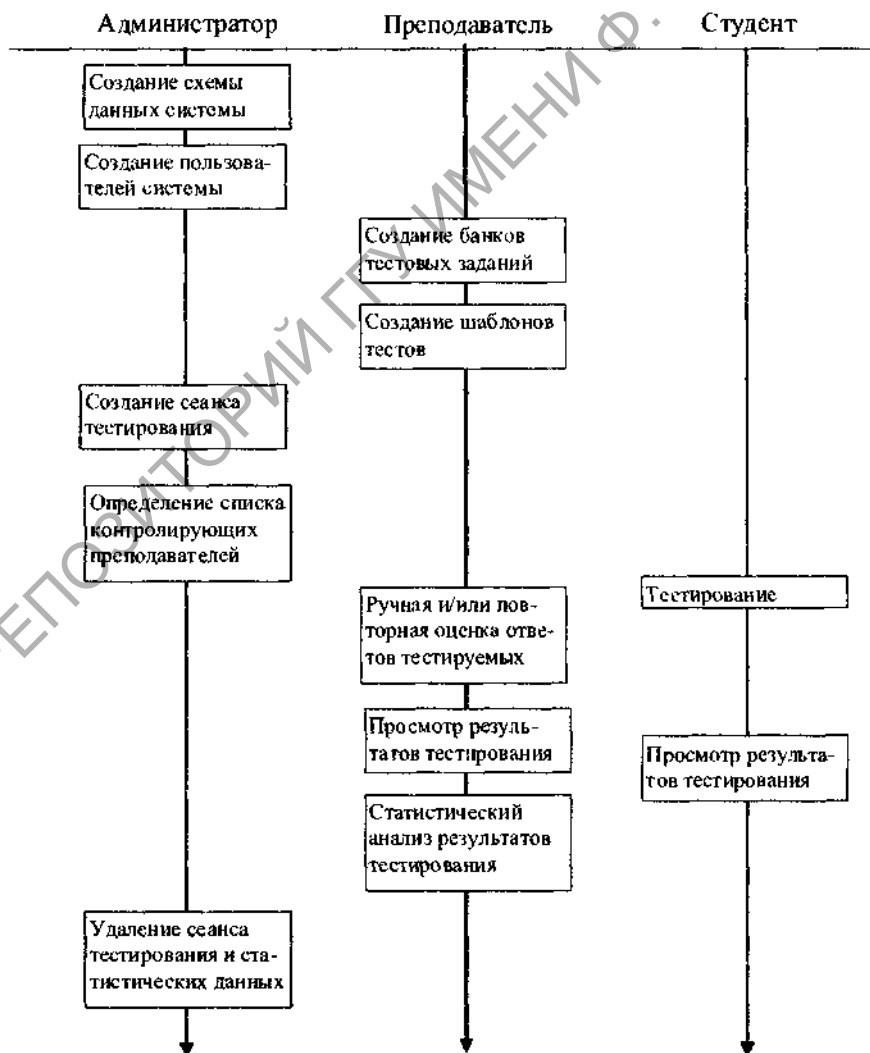


Рис. 1. Диаграмма последовательности действий

Студент принудительно или добровольно проверяет свои знания с помощью тестов системы. Предполагается, что он может обладать минимальным уровнем знаний и навыков по сравнению с другими пользователями.

Полный цикл использования системы (от создания схемы данных до анализа результатов тестирования) с указанием предполагаемых ролей пользователей приведен на рис. 1.

### Архитектура системы

Систему можно разделить на две структурные части – сервер СУБД и Web-сервер, – которые можно размещать на различных компьютерах (рис. 2). Сервер СУБД представляет собой сравнительно мощный компьютер, на котором установлена СУБД MySQL. Он выполняет функции хранения и обработки данных.

Web-сервер предназначен для предварительной обработки данных и создания пользовательского интерфейса к функциям системы. На него устанавливается клиентское обеспечение СУБД MySQL, java 1.6 и HTTP-сервер. На Web-сервер может быть возложена функция обеспечения общей безопасности – внешние (пользовательские) запросы попадают именно на него, где и проверяются права пользователей. Именно эта подсистема очень уязвима для различного рода атак.

Физически Web-сервер и сервер СУБД можно объединить на одной машине, что рекомендуется, если СУБД используется только данной системой. В случае когда Web- и СУБД-сервер разделены, рекомендуется организовать высокопроизводительное сетевое соединение (например, можно использовать двухточечное соединение 1Gbit Ethernet).

Клиент системы работает с пользовательским интерфейсом по протоколу HTTP. Приемлемая скорость работы может достигаться уже при скорости соединения в 56Kbit/s, однако в случае работы с большими таблицами (особенно если пользователь имеет права администратора) рекомендуется использовать более производительный канал связи.

Возможны два режима создания базы данных вопросов: On-Line и Off-Line. В последнем случае для подготовки структуры теста и набора вопросов совсем не обязательно иметь выход в Интернет. Вопросы создаются в текстовом редакторе, позволяющем работать с файлами форматов XML и HTML, которые в конечном итоге конвертируются отдельным приложением в XML. Полученный документ с набором новых вопросов, а также дополнительные материалы сохраняются на сервере и добавляются в БД.

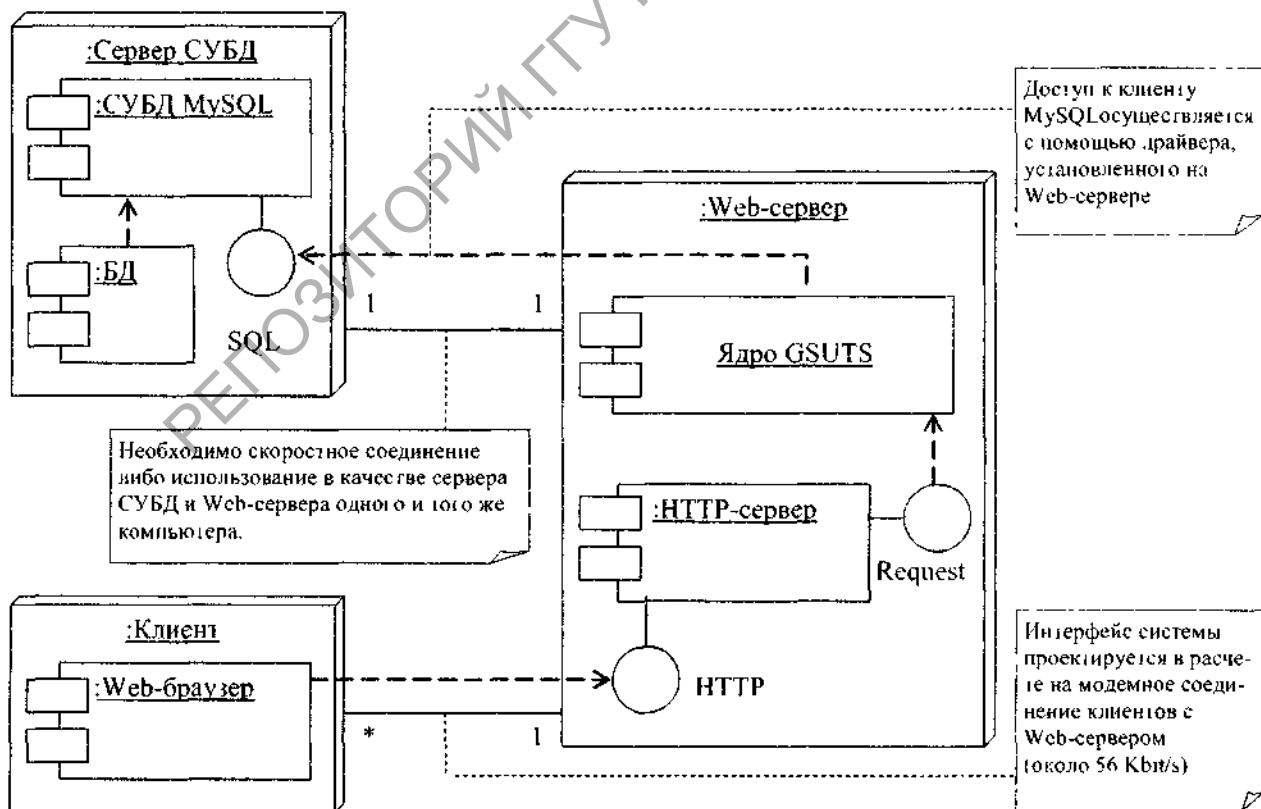


Рис. 2. Диаграмма компонентов системы

## Элементы пользовательского интерфейса

В настоящее время анонимный доступ к системе не разрешен. После регистрации пользователю присваиваются минимальная роль студента. Ему доступны только три вкладки. Основная функциональность сосредоточена на вкладке *Тесты*, где реализуется прохождение теста (рис 3).

Администратор может выполнить изменение роли, перейдя на вкладку *Пользователи* (рис 4). Преподаватель для автоматизации управления учебными группами объединяет студентов в группу (рис 5). Данная возможность не предусмотрена во многих коммерческих системах тестирования.

Система апробирована в учебном процессе ряда кафедр «Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины», обеспечивающих подготовку специалистов в области информационных технологий. Один из выводов, сделанных по результатам апробации, заключается в интуитивной понятности пользовательского интерфейса системы для разных ролей.

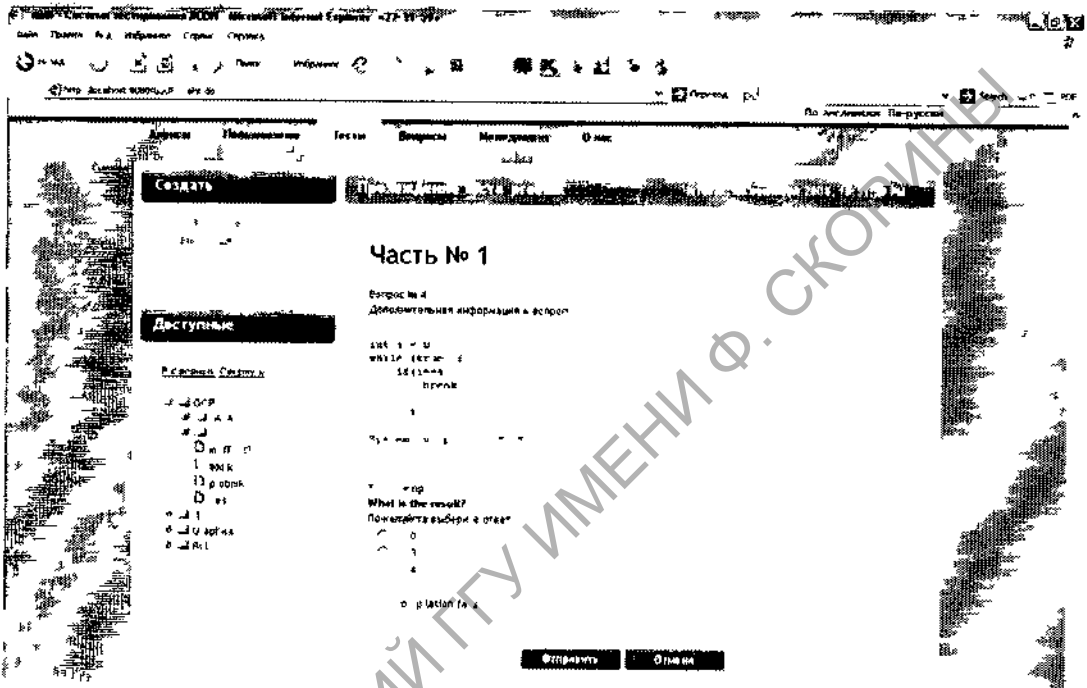


Рис 3 Вид экрана при сдаче теста

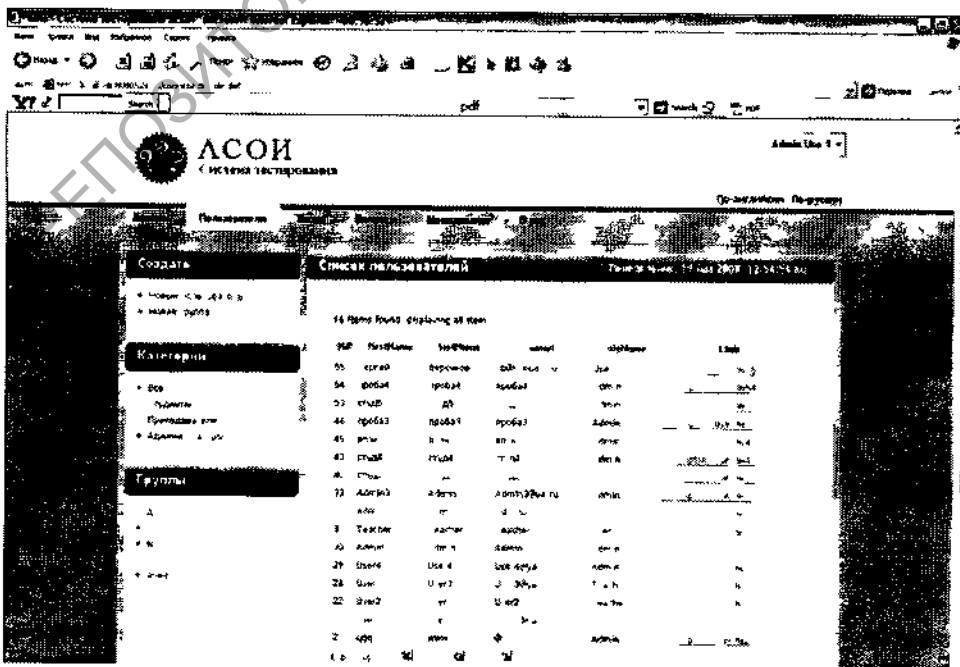


Рис 4 Страница управления пользователями

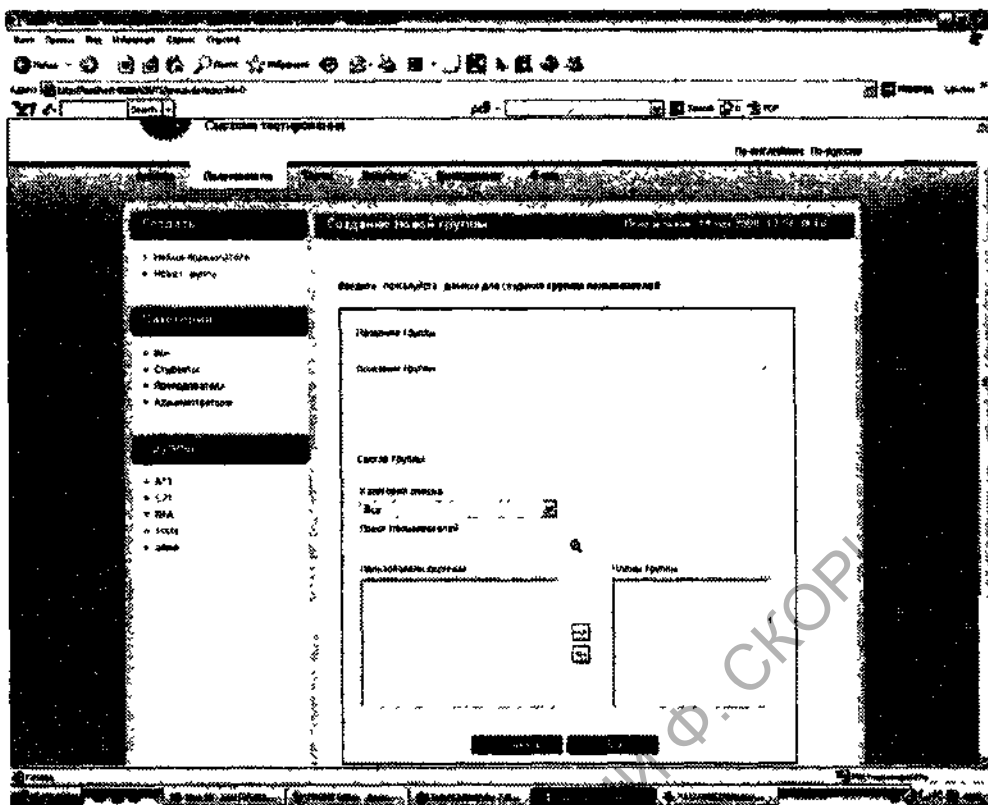


Рис. 5. Страница управления группами

### Заключение

Большинство различных распределенных систем автоматизированного тестирования знаний ориентированы на дистанционное обучение. Нами была предпринята попытка реализовать собственный программный продукт данного класса. При этом основными его пользователями должны стать студенты высших учебных заведений, обучающиеся на стационаре.

Апробация системы в учебном процессе Учреждения образования «ГГУ им. Франциска Скорины» позволила обнаружить достоинства и недостатки первой версии системы. Наиболее существенный недостаток на данном этапе эксплуатации системы заключается в сравнительно малом количестве преподавателей, регулярно использующих систему в учебном процессе. Эффективное решение данной проблемы связано с подключением административного ресурса. При этом не исключено, что увеличение количества пользователей остро поставит вопросы информационной безопасности. Главными достоинствами системы являются эффективный механизм управления пользователями и группами, разнообразные средства импорта вопросов в базу данных, удобный пользовательский интерфейс. Предполагается, что разработанная авторами система тестирования будет выложена в открытом доступе в июле 2009 г.

*Шидловский Роман Михайлович, студент кафедры автоматизированных систем обработки информации Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины, lv@gsu.by*

*Шейбут Алина Валерьевна, студентка кафедры автоматизированных систем обработки информации Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины, sheibut@gsu.by*

*Левчук Елена Аркадьевна, доцент кафедры информационно-вычислительных систем УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», кандидат технических наук, доцент, lv@gsu.by*

*Шатовалова Наталья Александровна, старший преподаватель кафедры автоматизированных систем обработки информации Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины, shatavalova@gsu.by*

*Леванцов Виктор Николаевич, ассистент кафедры автоматизированных систем обработки информации Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины, levantsov@gsu.by*