

и модификацию данных в ней. Результатом решения задачи является написанный студентом запрос к базе данных на языке SQL. Этот запрос отправляется на выполнение на SQL-сервер, после чего решение проверяется путем сравнения полученного результата с результатом выполнения эталонного запроса. Таким образом, верно написанные запросы, отличающиеся по синтаксису от эталонного запроса, будут оценены как успешное решение задачи.

Система состоит из 3 основных частей: база данных с условиями запросов, эталонными запросами и таблицами данных, над которыми будут выполняться запросы, основной части сайта, которая служит для тестирования студентов, подсчета результатов теста и выставления оценки, а также административной части сайта, которая позволяет редактировать содержимое всех таблиц и вести контроль за успеваемостью студентов.

Система предлагает большой набор тем по языку SQL (выборка из одиночных таблиц по различным условиям, перемножение таблиц, группировка данных, использование различных типов подзапросов, обновление данных), по каждой из которых доступно несколько десятков заданий, охватывающих широкий спектр учебного материала.

В административной части сайта у преподавателя доступна подробная статистика. По каждому студенту имеется полная информация по всем решенным и нерешенным задачам, а также возможность просмотреть ход самого решения, что позволяет установить степень усвоения студентом определенной темы. Дополнительно можно оценить прогресс каждого студента в группе и успеваемость всей группы в целом относительно других групп. Для преподавателей имеется возможность добавлять и редактировать темы и задания, а также изменять содержимое рабочей части базы данных, над которой выполняются задания, что позволяет постоянно расширять и улучшать содержание системы тестирования.

В настоящее время разработанная система активно используется в процессе преподавания дисциплин «Модели данных и СУБД», «Базы данных» на математическом факультете ГГУ им. Ф. Скорины.

*Т. В. Лукьянова*

*Науч. рук. О. В. Дегтярева,  
ассистент*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ С ЛАЗЕРНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ**

Лазеры являются источниками электромагнитного излучения видимого, дальнего инфракрасного и ультрафиолетового диапазонов, функционирование которых основано на вынужденном излучении атомов и молекул. При эксплуатации лазерного оборудования студенты могут подвергаться воздействию опасных и вредных факторов, степень влияния которых может варьироваться в зависимости от пространственно-энергетических характеристик лазерного излучения, условий эксплуатации и конструктивных особенностей лабораторной установки. При этом можно выделить два типа опасных факторов. К первому относятся факторы, воздействующие на отдельные органы, ко второму – на весь организм. Первая группа факторов включает в себя лазерное излучение, аэродисперсные системы, вредные химические вещества и шум. Ко второй группе факторов, негативно влияющих на организм человека, можно отнести вибрацию, электромагнитные поля, ионизирующее излучение и высокое напряжение.

Среди основных свойств лазерного излучения можно отметить:

- способность создания пучков света с очень малым углом расхождения (около 10–5 рад);
- высокая мощность и степень монохроматичности излучения.

При выполнении лабораторных работ с использованием лазерных установок студентам необходимо соблюдать правила техники безопасности. Именно поэтому существуют общие меры, обеспечивающие безопасность работы с лазерным оборудованием.

Например, запрещается прямо смотреть на луч лазера или на его зеркальное отражение, если плотность энергии превышает допустимые для глаза уровни облучения. Не следует направлять луч лазера, глядя на него невооруженным взглядом, так как при необходимости наблюдения вдоль оси лазерного луча значительно увеличивается опасность поражения органа зрения в результате отражения. Лабораторные работы с использованием лазеров должны проводиться при ярком общем освещении. В этом случае размеры зрачка наименьшие, что способствует уменьшению энергии излучения, которое может случайно попасть в глаз.

Соблюдение всех предосторожностей в работе с лазерным оборудованием способствует проведению эксперимента в полном объеме: снятию всех характеристик, предусмотренных регламентом лабораторной работы. Таким образом, для студентов в лабораториях создаются безопасные условия для закрепления знаний учебного материала на практике.

**И. Ю. Маршков**

*Науч. рук. О. В. Якубович,*

*канд. физ.-мат. наук, доцент*

## **ПРИМЕНЕНИЕ СЕТИ ДЖЕКСОНА К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА ПОДДЕРЖКИ ПРОЕКТА КОМАНДОЙ URBANRIDE КОМПАНИИ ООО «ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРОГРАММЫ»**

Рассматривается модель трехузловой сети Джексона [1], описывающая стадию интенсивной поддержки проекта на примере команды UrbanRide компании ООО «Эффективные программы». Команда UrbanRide включает: PM (менеджер проект), Dev (разработчик), QA (тестировщик). В обязанности менеджера проекта (PM) входит: 1) общение с заказчиком проекта; 2) анализ поступающих задач от заказчика (анализ отчетов об ошибках от клиентов проекта); 3) распределение обязанностей между командой; 4) ведение отчетности по проекту. Разработчик проекта (Dev) 1) занимается разработкой нового функционала; 2) исправляет найденные ошибки в работе приложений; 3) поддерживает работоспособность серверов заказчика; 4) занимается ведением документации по проекту. Тестировщик (QA) 1) следит за качеством выпускаемого продукта путем проведения тестирования ПО; 2) анализирует отчеты с ошибками от клиентов проекта; 3) занимается ведением документации по проекту. Также команда может обсуждать между собой варианты улучшения приложения, на основе чего могут создаваться новые задачи по изменению приложения.

Работа данной команды осуществляется следующим образом. Поступает задача, проект менеджер проводит анализ задачи и определяет дальнейшее действие по задаче. Задача направляется разработчику или тестировщику, также задача может покинуть систему на этом шаге (например, данная задача уже существует или после анализа оказалось, что задача противоречит текущему функционалу). Далее, если задача была направлена разработчику – он выполняет ее и направляет задачу на проверку тестировщику. Тестировщик проверив, может вернуть задачу разработчику (если необходима доработка или найдены ошибки в реализации/исправлении) или задача помечается как выполненная (т.е. покидает систему). Если же задача от менеджера проекта поступила сразу к тестировщику, то в данном случае происходит анализ ошибки и в случае подтверждения ошибки – задача поступает разработчику, после чего повторяется логика обработки задачи. Задача может покинуть задачу, если тестировщик после анализа определит, что подобная задача уже есть в системе или ошибка уже была исправлена.