

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС МОДЕЛИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С.Г. Валеев, Т.В. Афанасьева, А.В. Мадышев

ГОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет», г. Ульяновск

Рецензент В.Е. Подольский

Ключевые слова и фразы: автоматизированная система; образовательная деятельность; оценивание компетенций; статистический анализ.

Аннотация: Описывается автоматизированная система для анализа образовательной деятельности вуза. Подчеркивается актуальность создания подобных систем. Приводится краткий обзор ее математического и программного наполнения, рассматриваются перспективы дальнейшей модификации пакета.

Введение. Образовательная деятельность является сложным процессом, характеризуемым набором показателей качества [1]. Для их анализа и последующего улучшения необходима система, позволяющая рассматривать и анализировать эти показатели в факторном пространстве, динамике и в соотношении друг с другом [2, 3]. В статье описывается программный комплекс, позволяющий проводить моделирование и статистический анализ результатов образовательной деятельности с наименьшими трудовыми затратами.

Структура программного комплекса. Модуль «*Описательные статистики*». Программный модуль обеспечивает вычисление ряда описательных статистик, таких как дисперсия, среднее квадратическое отклонение, математическое ожидание и др. При этом производится их визуализация, и обеспечивается интеграция функции для их вычислений в другие модули статистического анализа.

Модуль «*Корреляционный анализ*». При помощи этого модуля возможно нахождение коэффициентов корреляции Пирсона, парной ранговой корреляции Спирмена, множественной ранговой конкордации Кендала, частного коэффициента корреляции и построение корреляционной матрицы для входных данных.

Валеев С.Г. – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики и информатики УлГТУ; Афанасьева Т.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики и информатики УлГТУ; Мадышев А.В. – аспирант кафедры прикладной математики и информатики УлГТУ, г. Ульяновск.

Модуль «Дисперсионный анализ» обеспечивает анализ результатов образовательной деятельности на основе одно-, двух- и многофакторного дисперсионного анализа (ДА). Позволяет построить таблицу дисперсионного анализа для всех перечисленных видов ДА и представить ее как на экране, так и записать в файл для дальнейшего хранения и более детального изучения.

Модуль «Кластерный анализ». В программном модуле реализован метод кластерного анализа «К-средних». Этот модуль производит кластеризацию входных данных по заданному числу кластеров.

Модуль «Проверка гипотез». В блоке «Исходные данные» размещается таблица экспериментальных данных (ТЭД), редактируемая клавишами навигации. Здесь же расположено окно для ввода соответствующего уровня значимости. В блоке «Результаты расчета» находится кнопка «Расчет», при нажатии на которую в правой таблице отражаются промежуточные результаты (объем выборки, математическое ожидание, несмещенная оценка дисперсии и т.д.) и выводы о принятии или отклонении гипотез.

Модуль «Табулирование статистик». В верхней части окна расположено главное меню: справка, выход. Меню «Справка» содержит подменю «Справка: табулирование статистик и данные о программе». Пункт меню «Справка: табулирование статистик» представляет собой интегрированную справочную систему с информацией о работе модуля, что позволяет пользователю легко и быстро ориентироваться в программе. Меню «Выход» подразумевает окончание работы с модулем и выход из программы.

Рабочая область окна представляет собой панель с вкладками, соответствующими определяемым функциям. Для переключения по вкладкам нужно щелкнуть мышью на ее названии.

Каждая вкладка содержит поля ввода данных, кнопку «Расчет» и поле вывода. Для вычисления значений «квантиль распределения» нужно ввести число степеней свободы и значение доверительной вероятности в соответствующие поля. При нажатии кнопки «Расчет» требуемое значение будет выведено в поле «Квантиль распределения».

Модуль «Дискриминантный анализ». С помощью дискриминантного анализа строится модель выпускника вуза; при этом выделяются четыре группы по целевой установке выпускника к концу обучения: аспирантура, магистратура, останется бакалавром или не определился; результаты анализа используются для определения переменных, дающих наилучшее предсказание выбора студентами дальнейшего пути.

Подсистема оценивания компетенций. Разработанная программа может быть использована в качестве самостоятельного независимого программного обеспечения для оценки компетенций. В рамках данного проекта она представляет собой подсистему пакета, использующую полученные из сетевой базы данные. Результаты оценки компетенций выводятся на экран и хранятся в текстовых файлах.

Описываемая подсистема представляет собой оконное многодокументальное **MDI** (Multiple Document Interface – интерфейс для одновременной работы со многими документами) приложение Windows, которое способно загрузить и использовать одновременно несколько текстовых документов. MDI-приложения являются удобным средством для одновременного вы-

ведения на экран текста или данных, которые хранятся в различных файлах. Такую структуру построения окон можно использовать для редактирования текстов, открывая и выводя на экран одновременно несколько различных документов. С помощью этих приложений можно также производить табличные вычисления, обрабатывая несколько таблиц одновременно, перенося данные из одной в другую и сравнивая их между собой.

Интерфейс данного приложения включает в себя стандартное меню с выпадающими вкладками и панель инструментов. Меню представляет собой набор команд, при выборе каждой из которых выполняются определенные программистом действия, и состоит из 5 вкладок: файл, редактировать, оценка компетенций, окно, справка.

Панель инструментов содержит набор кнопок быстрого доступа, служит для упрощения вызова часто используемых команд и дублирует все пункты меню.

База данных (БД) [3] обеспечивает высокое качество контроля учебного процесса за счет широкой, быстрой и качественной информационной обработки имеющихся данных.

В ходе разработки системы БД созданы программы управления базой данных студентов с возможностями подготовки и выдачи информации о каждом студенте факультета, о дисциплинах, группах; возможностью изменения данных о студенте: номера и названия группы, фамилии и имени; возможностью удаления группы, студента, дисциплины и преподавателя из базы данных; программа позволяет также оперировать с компетенциями.

Программные модули системы представляют собой оконные приложения Windows, реализованные в системе Borland C++ Builder 6. Система БД была создана в PHP5/MySQL Server3 и имеет интуитивно понятный интерфейс.

Программный комплекс был протестирован на результатах учебной деятельности групп специальности «Прикладная математика», а также на результатах тестирования остаточных знаний студентов экономико-математического факультета Ульяновского государственного технического университета.

Заключение. Для развития программного комплекса планируется решение ряда задач: – перевод всех модулей и подсистем на языки программирования с открытым кодом; – подключение программного комплекса к сетевой базе данных; – разработка новых модулей оценки компетенций. Существует необходимость создания алгоритма соответствующего программного модуля, позволяющего оценивать полученные результаты и формулировать экспертные заключения.

Список литературы

1. Васильев, В.Н. Модели управления вузом на основе информационных технологий / В.Н. Васильев. – Петрозаводск : Изд-во Петр. гос. ун-та, 2000. –164 с.

2. Валеев, С.Г. Регрессионное моделирование при обработке наблюдений / С.Г. Валеев. – М. : Наука, 1991. – 272 с. (Валеев, С.Г. Регрессионное моделирование при обработке данных / С.Г. Валеев. – 2-е изд., доп. и перераб. – Казань : ФЭН, 2001. – 296 с.).

3. Валеев, С.Г. Методология, математическое и системное наполнение автоматизированной системы учебной деятельности вуза / С.Г. Валеев, Т.В. Афанасьева, А.В. Мадышев, Д.А. Захаров // Конференция по логике, информатике, науковедению – Клин-2007 : тр. междунар. конф., г. Ульяновск, 17–18 мая 2007 г. – Ульяновск, 2007. – Т. 4. – С. 45–47.

Computer-Aided System for Modeling and Analysis of Educational Activities

S.G. Valeev, T.V. Afanasyeva, A.V. Madyshev

Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk

Key words and phrases: computer-aided system; evaluation of competencies; educational activities; statistic analysis.

Abstract: The paper deals with computer-aided system for the analysis of higher education institutions activity. The importance of such system design is considered. A review of mathematical and programming foundation of this system is given. Further modification of the package is covered in the paper.

© С.Г. Валеев, Т.В. Афанасьева, А.В. Мадышев, 2008