

УДК 378.1

Е.В. Козлова, доцент

*Севастопольский национальный технический университет
ул. Университетская, 33, г. Севастополь, Украина, 99053*

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ПРОГРАММНО-ДИАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Предлагается один из подходов к организации контроля знаний студентов с использованием специализированной программно-диалоговой системы на примере изучения дисциплины «Алгоритмизация и формальные преобразования».

Присоединение Украины к Болонскому процессу предполагает существенные изменения в организации образовательного процесса в высших учебных заведениях, вызванные необходимостью более разнообразного и тщательного текущего контроля знаний студентов [1]. Введение модульного контроля знаний требует от преподавательского состава значительного увеличения временных затрат не только на проведение, но и на анализ результатов такого контроля. Поскольку изучение профилирующих дисциплин в техническом вузе требует определения уровня теоретической подготовки и практических навыков в решении инженерных задач, то в среднем для получения объективного результата контроля знаний студентов необходимо выделить от десяти до пятнадцати процентов от общего числа часов, запланированных на освоение учебного материала. Это является чрезвычайно расточительным в отношении использования учебного времени.

Традиционная система подготовки специалистов с высшим образованием обладает множеством достоинств, однако, имеет место и ряд недостатков:

- отсутствие систематической работы и низкий уровень активности студентов на протяжении учебного семестра;
- большая вероятность недостоверного оценивания знаний студентов;
- значительные затраты бюджета времени на проведение экзаменационного контроля;
- отсутствие гибкости в системе подготовки специалистов;
- недостаточный уровень адаптации к быстро изменяющимся требованиям мирового рынка труда;
- низкая мобильность студентов относительно изменений направлений подготовки и специальностей;
- отсутствие безболезненной возможности перехода студента из одного учебного заведения в другое.

В традиционном понимании контроль знаний студентов основан на дидактических измерениях, то есть на анализе и последующем преобразовании ответов обучаемых на вопросы различной степени трудности.

В количественном отношении результат таких измерений содержит оценку (традиционно отметку) совокупности ответов студентов, которая отображается на шкалу оценок конкретного преподавателя. Поскольку каждый преподаватель имеет собственную шкалу оценивания, то и измерения такого рода всегда субъективны. Для устранения субъективизма дидактических измерений иногда прибегают к групповому контролю, когда уровень знаний студента оценивается сразу несколькими преподавателями, а оценка формируется экспертным путем. Это в некоторой степени повышает объективность оценивания, однако, приводит к возрастанию нагрузки на преподавательский состав. Более того, даже при экспертном подходе к проверке знаний невозможно избежать ошибок, которые связаны с ограниченным числом вопросов, предъявляемых для контроля.

Одним из этапов повышения эффективности дидактических измерений, в частности при проведении модульного контроля знаний студентов, является переход к компьютерному тестированию, основной целью которого является получение оценки уровня знаний студента с заданной точностью.

Получение в результате тестирования объективной оценки можно достигнуть за счет повышения информативности всех заданий предлагаемого теста или за счет увеличения количества заданий, покрывающих все допустимые уровни подготовки тестируемых.

Повышение информативности теста – наиболее эффективный путь решения поставленной задачи. Он реализуется за счет внедрения адаптивных процедур тестирования [2].

Преимущество адаптивного компьютерного тестирования определяют следующие моменты:

- оценивание результатов тестирования осуществляется в реальном масштабе времени, автоматически фиксируется и сохраняется на неограниченное время;

- возможность формирования достаточно большого количества вариантов теста, которое ограничено лишь размером банка тестовых заданий;
- возможность реализации удобных процедур ввода, модификации тестовых материалов;
- возможность формирования тестов, различных по уровню подготовки обучаемых;
- возможность управления содержимым теста и стратегией проверок в ходе тестирования;
- отсутствует необходимость в бумажных носителях и листах ответа. Это важно для обеспечения защиты от несанкционированного доступа к контрольным материалам;
- нет необходимости в синхронизации процесса тестирования для группы обучаемых, то есть каждый тестируемый выбирает самостоятельный темп работы с тестом;
- при компьютерном тестировании легко ввести временные ограничения или временное отслеживание процесса тестирования, что трудно осуществимо при бумажном тестировании; это позволяет учитывать психомоторные аспекты тестируемого.
- использование мультимедийных компонент и графических изображений высокого качества (объем, цвет), доступных при компьютерном тестировании, обеспечивает правильное и быстрое восприятия содержания задания;

- повышается эффективность тестирования: уменьшается время тестирования (до 30 % по сравнению с бумажной формой тестирования) для достижения того же уровня надежности оценивания.

Необходимо отметить, что все перечисленные выше преимущества достижимы лишь при развитой технологии компьютерного тестирования и наличия программных средств, её реализующих.

До настоящего времени достаточно активно используются программные оболочки [2], которые не могут обеспечить всех указанных преимуществ, которыми в полной мере обладает подход, связанный с адаптивным тестированием (АТ). Адаптивное тестирование применялось и для технологий бумажного тестирования, однако активное развитие оно получило лишь с широким внедрением компьютерного тестирования.

Основной особенностью компьютерного АТ является то, что тестовая последовательность формируется в процессе тестирования в соответствии с уровнем знаний каждого конкретного студента, динамически оцениваемого (а в лучшем случае и прогнозируемого) в процессе, а не по окончании тестирования.

Таким образом, можно говорить о том, что:

- каждый конкретный тест уникален и не был ранее предъявлен, что повышает его надежность;
- эффективность АТ выше обычного компьютерного тестирования, так как трудность предъявляемых заданий соответствует уровню ранее накопленных знаний тестируемого, следовательно, повышается информативность теста и быстрее достигается заданная точность оценивания результата, что также может сократить время прохождения теста;
- АТ позволяет распознавать не только испытуемых с низким и средним уровнем знаний, но и дает возможность выявить наиболее подготовленных студентов.

Перечисленные достоинства АТ в совокупности с преимуществами компьютерного тестирования вообще обуславливают обоснованность перехода к АТ для оценки уровня учебных достижений студентов.

Однако присутствуют и некоторые ограничения использования компьютерного АТ:

1. Технические параметры компьютеров могут ограничивать возможности:
 - реализации алгоритмов адаптивного тестирования;
 - формирования и ведения большого объема банка тестовых заданий, на основе которого формируются тесты;
 - реализации форм, графических и мультимедийных компонент тестовых заданий.
2. Компьютерное АТ требует точного оценивания заданий по трудности. Для каждого студента формируется индивидуальный тест, состоящий из некоторого множества заданий, являющимся подмножеством всего банка тестовых заданий. Получаемые каждым тестируемым оценки сильно зависят от точности оценивания характеристик каждого задания, ему предъявленного. Поэтому для получения как можно более точных характеристик заданий необходимы большие выборки. Поэтому использование подобного тестирования иногда недопустимо для локально разрабатываемых тестов.
3. Слабая оснащенность компьютерной техникой и локальными сетями является преградой для развития АТ. Его эффективное использование возможно лишь при наличии достаточно большого парка компьютерной техники и возможности сбора большого объема статистики.

Все перечисленные выше преимущества АТ реализуются при проведении модульного контроля знаний студентов направления подготовки «Компьютерная инженерия» по дисциплине «Алгоритмизация и формальные преобразования». В рамках читаемой дисциплины изучаются основы теории алгоритмов и теории формальных грамматик, рассматриваются различные алгоритмические системы, математические

методы анализа и преобразования алгоритмов, связь теории алгоритмов с теорией формальных грамматик, классификация грамматик, связь теории формальных грамматик с теорией автоматов.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать основные понятия теории алгоритмов и теории формальных грамматик, основные свойства формальных языков и грамматик, некоторые наиболее часто встречающиеся методы анализа грамматики языков. Студенты должны овладеть навыками анализа, оценки и преобразования алгоритмов.

Реализация подхода, обеспечивающего непрерывность контроля знаний и умений студентов, показана на схеме представленной, на рисунке 1. Здесь сочетаются традиционные методы контроля знаний и методы компьютерного тестирования.

Этапы традиционного подхода состоят в следующем:

- контроль знаний студентов для первого модуля (основные положения теории алгоритмов) проводится в форме отчета о выполнении расчетного задания по теме «Оценка трудоемкости алгоритмов», отчетов о выполнении лабораторных работ, связанных с разработкой программной системы оценки трудоемкости алгоритмов;

- контроль знаний для второго модуля (формальные языки и грамматики) проводится в форме отчета о выполнении расчетного задания по указанной теме и отчета о выполнении лабораторной работы «Рекурсивные вычисления».

Процедура автоматизированного тестирования производится в специализированной среде проектирования и реализации тестов «АСТ-Тест», разработанной в Российской академии труда и социальных отношений (г. Москва), которая позволяет реализовать все преимущества адаптивного подхода к тестированию.

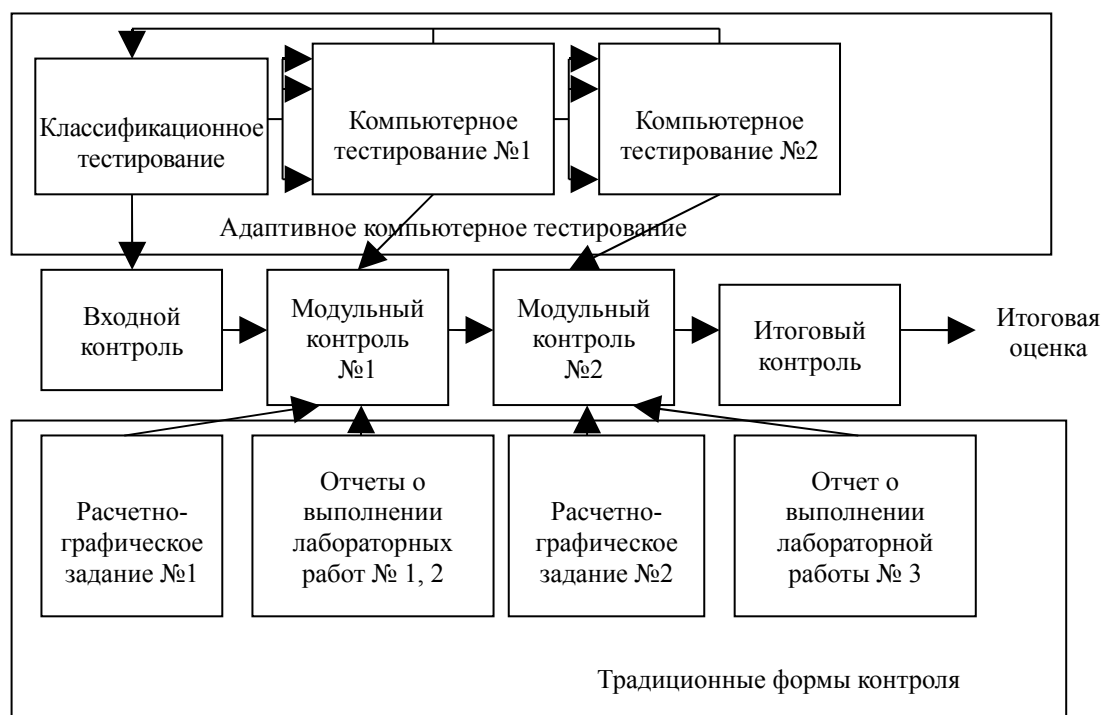


Рисунок 1 – Схема реализации непрерывного контроля знаний по дисциплине «Алгоритмизация и формальные преобразования»

В соответствии с концепцией, предложенной В. Васильевым [3], процедура адаптивного компьютерного оценивания уровня знаний студента осуществляется в два этапа.

На первом этапе (входного контроля знаний по предшествующим дисциплинам: высшая математика, программирование) в результате тестирования происходит разделение испытуемых на классы, т.е. определяется уровень подготовки каждого студента. Этот этап носит название классификации. Количество уровней обычно равно пяти, в соответствии с полученными оценками: «А», «В», «С», «D», «Е». Студенты, не попавшие ни в один из классов, получают оценку «F». На этом этапе студентам предъявляются тестовые задания различного уровня сложности и осуществляется адаптация дальнейших тестирующих воздействий. Количество уровней может быть и иным, но при этом

необходимо отметить, что с увеличением количества классов понижается точность оценивания. На этапе классификации уровней знаний студентов устанавливается исходный уровень подготовки каждого студента, который в дальнейшем может быть изменен.

Входные тесты формируются из тестовых заданий различной степени сложности (допускается использование апробированных тестов, формируемых в строгой последовательности заданий, случайным образом, по возрастанию меры трудности). Число предъявляемых тестовых заданий должно быть не менее двадцати. Задания формулируются в виде кратких суждений, причем среднее время формирования тестируемым заключения на одно тестовое утверждение не должно превышать 1,5 минут. Оценка уровня знаний тестируемого отображается на 50-бальную шкалу (или шкалу с градациями: «А», «В», «С», «D», «Е», «FX», «F»). При использовании адаптивных алгоритмов студент работает в свободном режиме со свойственной только ему траекторией построения собственной модели (соответствующего уровня знаний).

На втором этапе (модульный контроль № 1) вычисляется действительный уровень знаний студента, т.е. происходит уточнение уровня для каждого конкретного студента. В процессе тестирования на данном этапе испытуемому предъявляются только те задания (по разделу «Теория алгоритмов»), которые соответствуют его исходному уровню знаний, полученному в результате классификации на первом этапе.

На третьем этапе тестовых испытаний (модульный контроль № 2) система предъявляет испытуемому тестовые задания (по разделу «Теория формальных языков и грамматик»), мера трудности которых строго соответствует его уровню знаний, показанному на предыдущем этапе. Число заданий в тесте для испытуемого с различными исходными уровнями знаний должно быть не менее 30. В результате разделения процесса тестирования на три этапа повышается объективность оценивания. Число этапов тестирования может быть увеличено за счет введения итогового тестирования на зачетной неделе.

Шкала оценивания устанавливается априорно и не изменяется в течение учебного года. Это позволяет объективно сравнивать уровень учебных достижений студентов в различных группах. После проведения входного контроля знаний и модульных контролей результаты тестовых испытаний выводятся на печать. Ошибочные заключения каждого тестируемого на требования тестовых заданий хранятся в системе АТ заранее установленное время.

Проведение эксперимента по применению специализированной программно-диалоговой системы для изучения профилирующей дисциплины «Алгоритмизация и формальные преобразования» студентами одной из групп второго курса факультета автоматики и вычислительной техники специальности «Компьютерные системы и сети» показало, что время на проведение этапов модульного контроля сократилось на 30 % по сравнению контрольными группами. Количество студентов вовремя получивших зачет увеличилось на 15 %.

Таким образом, можно сделать вывод об эффективности предлагаемого подхода к организации изучения названной выше дисциплины и возможности его применения для других профилирующих дисциплин.

Однако следует отметить большую трудоемкость процесса создания базы тестовых заданий на подготовительном этапе и необходимость достаточно высокой квалификации разработчиков тестов. Также потребовалась существенная адаптация системы тестирования «АСТ-Тест», поскольку она не учитывает стандарты Болонского процесса, принятые в Украине и особенности организации учебного процесса технического вуза, поскольку была разработана для учебных заведений гуманитарной направленности.

Несмотря на отмеченные сложности с доработкой системы компьютерного тестирования представляется перспективным развитие предлагаемой методики в отношении контроля знаний студентов заочной формы обучения.

Библиографический список

1. Основы развития высшего образования Украины в контексте Болонского процесса (документы и материалы 2003 – 2004 гг.) / Под ред. В.Г. Кремня, авт. кол.: Степко М.Ф., Болюбаш Я.Я., Шинкарук В.Д., Грубинко В.В., Бабий И.И. — Киев – Тернополь: Изд-во ТДПУ, 2004. — 147 с.
2. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов / М.Б. Чельшкова — М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. — 236 с.
3. Васильев В.И. Основы культуры адаптивного тестирования / В.И. Васильев — М.: Издательство «Икар», 2003. — 578 с.

Поступила в редакцию 10.11.2007 г.