

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБУЧАЮЩИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЕСТОВ «АЙРЕН» И ТЕСТОВ НА ПЛАТФОРМЕ MOODLE В ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Рассмотрены возможности компьютерных тестов, разработанных в системе «Айрен» и в обучающей среде MOODLE. Описаны разновидности обучающих тестов: тренировочные тесты, тесты по теории и тесты – домашние задания. Изложены основные типы тестовых заданий в обеих системах: задания с выбором одного или нескольких ответов, задания с вводом ответа, задания на соответствие, на упорядочение и классификацию. Показано, что обе системы являются мощным инструментом в подготовке тестов и в проведении тестирований. Достаточно подробно рассмотрены такие различия в процессе подготовки тестов в системе «Айрен» и в MOODLE, как введение вариативности в задачи с помощью задания случайных числовых значений, использование математических формул, возможность создания заданий, связанных одинаковыми числовыми параметрами. Данные различия играют большую роль при создании обучающих тестов в дисциплинах математического профиля. Выявлена проблема обеих систем – недостаточная доступность для обучающихся.

**Ключевые слова:** обучающий тест, тестирующая программа, программный комплекс «Айрен», обучающая среда MOODLE.

Наше время – это время глобальных изменений во всех сферах жизни, включая и систему образования. Стремительное развитие информационного общества, научно-технический прогресс, рыночные отношения требуют от каждого человека высокого уровня профессиональных и деловых качеств, способности ориентироваться в сложных ситуациях, быстро и безошибочно принимать решения. Нашему обществу нужны инициативные, самостоятельные граждане, адаптированные к современным условиям, обладающие знаниями и умениями профессионала, а также способные продолжать свое профессиональное совершенствование. Поэтому цель высшего образования состоит в подготовке специалиста, обладающего многофункциональными компетенциями. Главным в обучении студентов является приучение их к самостоятельности с постепенным усложнением и созданием возможностей для решения более трудоемких и сложных задач. И в этом колоссальную роль играет использование инновационных образовательных технологий, таких как обучающие тесты и тестовый контроль. Компьютерные тесты могут применяться и с целью обучения и с целью проверки знаний базовых понятий и методов изучаемой дисциплины.

Идея использовать тестирующие программы не нова. Существует множество программ для создания тестов и проведения тестирования [1, 2]. Однако для подготовки математических тестов имеет значение, насколько эти программы приспособлены к работе с символами и формулами, графикой и т. д. В данной статье рассматриваются программный комплекс «Айрен», который создан в Уральском государственном техническом университете (УГТУ-УПИ, ныне – Уральский федеральный университет) и активно применяется и по сей день [2], и тестовые

возможности виртуальной обучающей среды MOODLE. «Айрен» создавался специально для подготовки тестов и проведения тестирования по математическим дисциплинам [3]. MOODLE – система [4], получившая широкое распространение в университетской среде, одной из возможностей которой является подготовка тестов и проведение удаленного тестирования. Тесты можно разрабатывать, исходя из различных целей тестирования. К обучающим тестам относятся тренировочные тесты, тесты по теории и тесты – домашние задания [5, 6].

Тренировочные тесты содержат обычно несколько однотипных задач, либо задачи, в которых изменяются параметры, но не изменяется ход решения. С помощью тренировочных тестов студент может самостоятельно повысить уровень своих компетенций по тем вопросам, которые оказались недостаточно усвоены. При этом обучающийся сам видит пробелы в своих знаниях, что становится стимулом эти пробелы ликвидировать.

Обучающие тесты по теоретическим вопросам математики должны иметь своей целью не заучивание математических понятий и теорем, а умение применить эти понятия в различных ситуациях, определить отношения между этими понятиями и фактами и их место в системе математических знаний [7]. Преподаватель имеет возможность путем создания теста приводить примеры, иллюстрирующие те новые понятия, которые имеют наиболее важное значение в данный момент. При этом обучающийся занимает активную позицию: он должен разобраться с тестовой задачей самостоятельно, а не повторить слова и действия преподавателя.

Тесты – домашние задания отличаются от обычных домашних заданий вариативностью (каждый студент получает свой набор задач) и возможностью моментальной самопроверки. При этом

можно не ограничивать время решения тестового задания, если обучающийся записывает тестовый вопрос в тетрадь и решает его подробно, а затем дает ответ. Решение теста с вводом окончательного ответа дисциплинирует студента. Такие задания иногда полностью заменяют традиционные домашние работы. При этом студент имеет возможность улучшать свой результат, возвращаясь к тесту несколько раз, пока оценка за тест не станет его удовлетворять, а вопросы теста станут совершенно ясными. Удобно предлагать в математическом тесте задачи, численные параметры которых меняются автоматически при каждом следующем запуске теста, что позволяют «Айрен» и MOODLE. Именно такие тесты лучше всего приспособлены для процесса обучения.

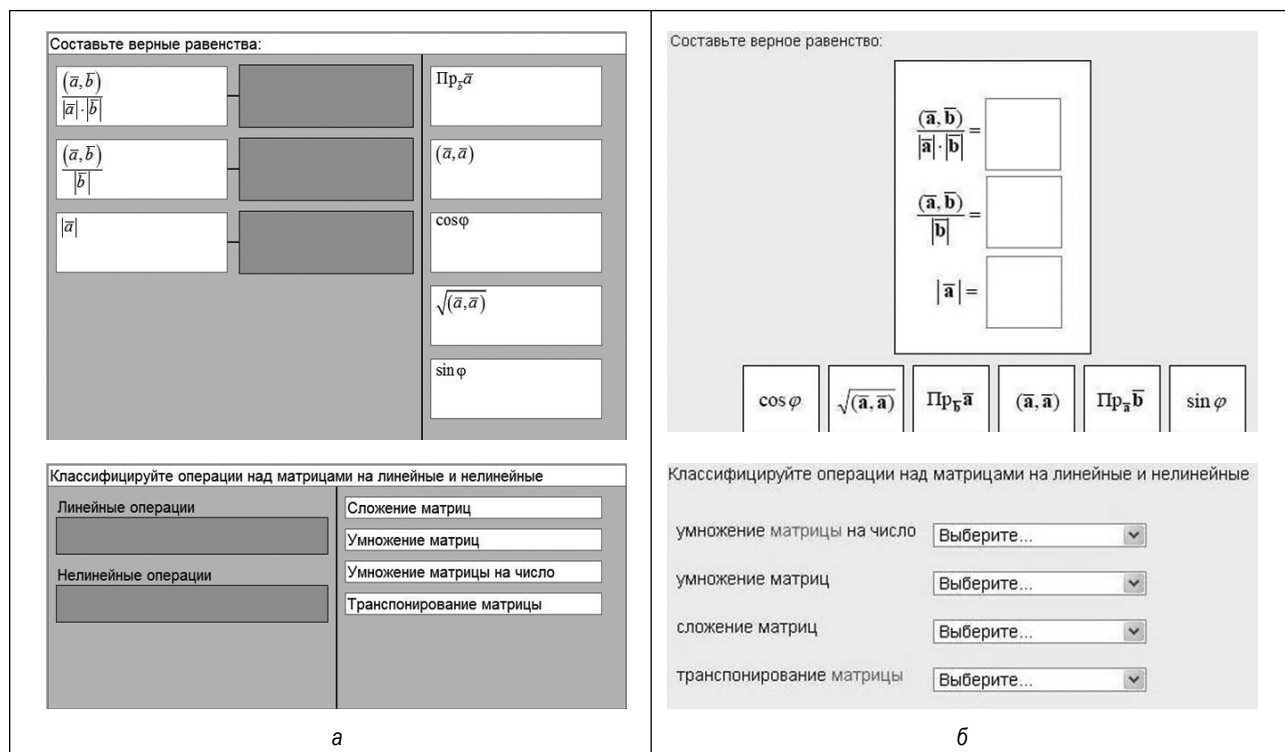
Остановимся более подробно на типах тестовых заданий в одной и другой системах. Типы тестовых заданий – задания с выбором одного или нескольких ответов, задания с вводом ответа, задания на соответствие (рисунок, а), на упорядочение и на классификацию – позволяют подобрать такую формулировку вопроса теста, которая наиболее адекватна цели преподавателя и смыслу задачи. Так, вопрос с выбором одного правильного ответа позволяет точно отделить нужную ситуацию от всех остальных, а вопрос с выбором нескольких правильных ответов показывает вариативность задачи. Очень удобны в некоторых ситуациях вопросы на классификацию (рисунок, б). С их помощью можно одним

вопросом стимулировать решение сразу нескольких однотипных задач, сравнительный анализ в которых приводит к новому уровню познания предмета. Используя вопросы на соответствие, можно стимулировать студентов к изучению теоретических аспектов математики и контролировать этот процесс.

В целом обе системы являются достаточно мощным инструментом в подготовке тестов различного назначения и в проведении тестирований. Они позволяют получать и накапливать матрицы профилей ответов испытуемых для дихотомической оценки результатов выполнения заданий. Обе системы просты в установке и запуске. Имеется возможность добавления результатов тестирования в журнал и его печать. Возможна случайная последовательность вопросов внутри тестового модуля. Имеется возможность завершения теста при любом количестве пройденных вопросов с выставлением оценки по фактическому количеству ответов, возможно лимитирование времени прохождения теста. В обеих системах предусмотрена защита информации тестовых модулей и журналов от несанкционированного доступа.

Обратимся к различиям в процессе подготовки теста и проведения тестирования в двух рассматриваемых средах. По мнению авторов, эти различия имеют значение при подготовке обучающих тестов.

1. Тестовые задания с вычислением числовых параметров.



Типы тестовых заданий, интерфейс которых наиболее отличается в системе «Айрен» (а – задания на соответствие) и в MOODLE (б – задания на классификацию)

В «Айрен» встроена возможность написания сценария на языке Pascal, что позволяет использовать процедуру Random для задания случайных числовых значений, а также использовать математические функции для вычисления как параметров задачи, так и значения ответа. При этом такой сценарий можно использовать во всех типах вопросов. Эта возможность не заменима при подготовке тренировочных тестов: получая разные числовые параметры, студент всякий раз решает новую задачу.

В MOODLE есть только несколько типов тестовых заданий, в которых возможно использование вычисляемых параметров. Это простой вычисляемый вопрос, вычисляемый вопрос, множественный вычисляемый. Нет возможности ввести вычисляемые параметры в вопросы на соответствие и классификацию. Сами параметры генерируются системой при подготовке теста, поэтому их набор оказывается, как правило, ограничен. Использование математических функций (возведение в дробную степень, показательные, тригонометрические функции) при вычислении параметров невозможно.

В целом подготовка вопроса с вычисляемыми параметрами в MOODLE занимает значительно больше времени, чем в «Айрен», и имеет существенные функциональные ограничения. Поэтому обучающий потенциал тестов в MOODLE, на взгляд авторов, в данной ситуации ниже, чем в «Айрен».

## 2. Использование математических формул.

В программе «Айрен» представлена возможность прямой вставки формул, набранных в редакторе MathType (для Windows) или вставки формул как OLE-объектов (для Linux). Это удобно при подготовке обучающего теста, так как не ограничивает преподавателя при формулировке задания.

В MOODLE есть как минимум две возможности вставки формул:

- как изображений;
- с помощью TeX-разметки.

Вставлять формулы как изображения неудобно. TeX очень удобен, если формулы невелики. Но вводить матрицы или системы уравнений, используя TeX, достаточно сложно. Плюсом TeX-разметки является то, что вычисляемые параметры находятся прямо внутри формул, что невозможно при вставке изображений или из других редакторов формул.

Нужно отметить, что MOODLE серьезно ограничивает использование математических формул. Так, зачастую их невозможно вставить в предлагаемые ответы. Приходится изменять формулировку задания, убирать из нее формулы. При этом возможности MOODLE сильно зависят от используе-

мой версии. Здесь также больше обучающих возможностей предоставляет «Айрен».

3. Тестовые задания, связанные одинаковыми числовыми параметрами.

В MOODLE при подготовке теста есть возможность синхронизировать параметры между разными вопросами теста, что позволяет организовать последовательность вопросов с одними и теми же параметрами. Это позволяет реализовать методический прием разбиения сложной задачи на простые этапы, что, конечно, способствует пониманию предмета. В «Айрен» такой возможности нет.

## 4. Организация тестирования.

Программа «Айрен» устанавливается в локальную сеть или на сервер под управлением Windows. Кроме того, она позволяет генерировать exe-файлы, которые запускаются на любом компьютере под управлением Windows без подключения к Интернету. С одной стороны, это очень удобно для тренировочных тестов и тестов-домашних заданий. С другой стороны, с распространением мобильных устройств (смартфоны, планшеты) Windows теряет популярность, уступая Android и iOS. Поэтому уменьшается доступность технологии «Айрен» для студентов.

MOODLE работает только через сервер. К сожалению, не всем пользователям (как преподавателям, так и студентам) доступно качественное интернет-соединение, что затрудняет работу в MOODLE. С другой стороны, так как MOODLE работает через любой браузер, то работа этой технологии не зависит от операционной системы, установленной на компьютере пользователя.

Что касается настроек тестирования – ограничение количества попыток, времени прохождения теста, показ результатов тестирования, они примерно одинаковы в «Айрен» и MOODLE. Таким образом, при организации тестирования в обеих системах встречается одна и та же проблема: недостаточная доступность для обучающихся.

Таким образом, в технологии организации обучающих тестов и проведении тестирования обе системы имеют плюсы и минусы. Нужно сказать, что они развиваются, хотя, конечно, некорректно сравнивать потенциал развития специальной российской программы «Айрен» и широко применяющейся во всем мире MOODLE. К тому же MOODLE имеет гораздо более широкий функционал – создание полноценных электронных обучающих ресурсов [8]. Целью статьи было сравнение именно обучающих возможностей тестирования в этих программах.

Как выяснилось, и система «Айрен», и MOODLE могут успешно использоваться для организации обучающей деятельности по математическим дисциплинам, так как вполне удовлет-

воряют требованиям, предъявляемым к системам компьютерного тестирования. Как преподаватели, авторы надеются на дальнейшее совершенствование этих и других программных продуктов с учетом расширения их обучающих возможностей.

### Список литературы

1. Прохоров А. Программы для создания тестов и проведения тестирования // КомпьютерПресс. 2005. № 11. С. 167–169.
2. Матвеева Т. А. Формирование математической культуры студентов в условиях информатизации образования // Образование и наука. 2007. № 4 (46). С. 76–82.
3. Останин С. Программа тестирования знаний. URL: <http://irenproject.ru> (дата обращения: 09.05.2014).
4. MOODLE – Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Moodle> (дата обращения: 09.05.2014).
5. Лазарева Е. Г., Устинова И. Г. Обучающие возможности математических компьютерных тестов // Психодидактика математического образования: перспективы развития, возможности и границы: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Томск, 2011. С. 117–122.
6. Лазарева Е. Г., Устинова И. Г., Подстригич А. Г. Использование тестирующих программ в процессе обучения высшей математике // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2012. Вып. 7 (122). С. 217–222.
7. Ustinova I. G., Lazareva E. G. Computer tests and their role in the modern educational process // Applied Sciences in Europe: tendencies of contemporary development, proceeding of the 5th International scientific conference (March 25, 2014). Stuttgart: ORT Publishing, 2014. P. 20–22.
8. Устинова И. Г., Пахомова Е. Г. Применение компьютерных тестов при организации самостоятельной работы студентов // Материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. «Приоритетные научные направления: от теории к практике». Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2014. С. 70–76.

Лазарева Е. Г., кандидат физико-математических наук, доцент.

**Национальный исследовательский Томский государственный университет.**

Пр. Ленина, 36, Томск, Россия, 634050.

E-mail: [lazareva@math.tsu.ru](mailto:lazareva@math.tsu.ru)

Устинова И. Г., кандидат технических наук, доцент.

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет.**

Пр. Ленина, 30, Томск, Россия, 634050.

E-mail: [igu@sibmail.com](mailto:igu@sibmail.com)

Пахомова Е. Г., кандидат физико-математических наук, доцент.

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет.**

Пр. Ленина, 30, Томск, Россия, 634050.

E-mail: [peg@tpu.ru](mailto:peg@tpu.ru)

*Материал поступил в редакцию 03.10.2014.*

*Lazareva E. G., Ustinova I. G., Pakhomova E. G.*

### COMPARATIVE ANALYSIS OF TRAINING OPPORTUNITIES OF THE “IREN” TESTS AND THE TESTS ON THE PLATFORM MOODLE IN THE STUDY OF MATHEMATICAL DISCIPLINES

The article considers the possibilities of computer tests developed in the system “Iren” and training environment MOODLE. Describes the types of training tests: practice tests, theory tests and home task tests. Provides the basic types of test tasks in both systems: multiple choice (with one or several answers), completion, matching, ordering and classification tasks. It is shown that both systems are a powerful tool in preparation of the tests and in testing. Considers in detail such differences in the preparation of the tests in the system “Iren” and MOODLE, which are important in creation of educational tests in mathematical disciplines, such as: the introduction of variability in tasks by setting a random numeric values using mathematical formulas, the ability to create tasks connected by the same numerical parameters. The problem of both systems consists in the lack of accessibility for students.

**Key words:** *training test, test program, the program complex “Iren”, training environment MOODLE.*

## References

1. Prokhorov A. Programmy dlya sozdaniya testov i provedeniya testirovaniya [Program for tests creation and testing]. *Komp'yuterPress – Computer Press*, 2005, no. 11, pp. 167–169 (in Russian).
2. Matveeva T. A. Formirovaniye matematicheskoy kul'tury studentov v usloviyakh informatizatsii obrazovaniya [The formation of the mathematical culture of students in the conditions of Informatization of education]. *Obrazovaniye i nauka – The Education and Science Journal*, 2007, no. 4 (46), pp. 76–82 (in Russian).
3. Ostanin S. *Programma testirovaniya znaniy* [The program of knowledge testing]. URL: <http://irenproject.ru> (accessed 9 May 2014) (in Russian).
4. *MOODLE – Vikipediya* [MOODLE – Wikipedia]. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Moodle> (accessed 9 May 2014).
5. Lazareva E. G., Ustinova I. G. Obuchayushchiye vozmozhnosti matematicheskikh komp'yuternykh testov [Training opportunities of mathematical computer tests]. *Psikhodidaktika matematicheskogo obrazovaniya: perspektivy razvitiya, vozmozhnosti i granitsy. Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [The didactics of mathematical education: prospects, possibilities and limits. Materials of all-Russian scientific-practical conference]. Tomsk, 2011. Pp. 117–122 (in Russian).
6. Lazareva E. G., Ustinova I. G., Podstrigich A. G. Ispol'zovaniye testiruyushchikh programm v protsesse obucheniya vyshey matematike [The use of test programs in learning higher mathematics]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2012, vol. 7 (122), pp. 217–222 (in Russian).
7. Ustinova I. G., Lazareva E. G. Computer tests and their role in the modern educational process. *Applied Sciences in Europe: tendencies of contemporary development, proceedings of the 5<sup>th</sup> International scientific conference*. Stuttgart, 2014. Pp. 20–22.
8. Ustinova I. G., Pakhomova E. G. Primeneniye komp'yuternykh testov pri organizatsii samostoyatel'noy raboty studentov [Application of computer-based tests in organization of independent work of students]. *Materialy XII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Prioritetnyye nauchnye napravleniya: ot teorii k praktike"* [International scientific-practical conference "Priority research directions: from theory to practice"]. Novosibirsk, TsRNS Publ., 2014. Pp. 70–76 (in Russian).

Lazareva E. G.

**National Research Tomsk State University.**

Pr. Lenina, 36, Tomsk, Russia, 634050.

E-mail: [lazareva@math.tsu.ru](mailto:lazareva@math.tsu.ru)

Ustinova I. G.

**National Research Tomsk Polytechnic University.**

Pr. Lenina, 30, Tomsk, Russia, 634050.

E-mail: [igu@sibmail.com](mailto:igu@sibmail.com)

Pakhomova E. G.

**National Research Tomsk Polytechnic University.**

Pr. Lenina, 30, Tomsk, Russia, 634050.

E-mail: [peg@tpu.ru](mailto:peg@tpu.ru)