

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Becker, G. S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education (Third Edition) / G. S. Becker.* – Chicago : National Bureau of Economic Research, 1993. – P. 161–227.
2. *Беккер, Г. С. Человеческое поведение: экономический подход. Избранные труды по экономической теории / Г. С. Беккер.* – М. : ГУ ВШЭ, 2003. – 672 с.
3. *Denison, E. F. Why Growth Rates Differ / E. F. Denison.* – Washington : The Brookings Institution, 1967 (рус. пер.: *Денисон, Э. Исследование различий в темпах экономического роста / Э. Денисон.* – М. : Прогресс, 1971. – 645 с.).
4. *Kendrick, J. W. Formation and stocks of total capital / J. W. Kendrick.* – New York : University Press, 1976 (рус. пер.: *Кендрик, Дж. Совокупный капитал США и его формирование / Дж. Кендрик.* – М. : Прогресс, 1978. – 275 с.).
5. *Schultz, T. W. The Economic Value of Education / T. W. Schultz.* – New York : Columbia University Press, 1963. – 89 p.
6. *Костюк, В. Н. Об экономическом фундаменте информационного общества / В. Н. Костюк, Г. Л. Смолян, Д. С. Черешкин // Информационное общество.* – 2000. – № 5. – С. 6–13.
7. *Status Report on European Telework // Telework 1997, European Commission Report [Электронный ресурс].* – 1997. – Режим доступа: <http://www.eto.org.uk/twork/tw97eto/>.
8. *Дятлов, С. А. Методологическая конвергенция и анализ макропараметров сетевой экономики / С. А. Дятлов // Информационное общество.* – 2000. – Вып. 6. – С. 29–33.
9. *Далман, К. Знание – емкая экономика: концепции, тенденции, стратегии / К. Далман // Информационное общество.* – 2002. – Вып. 1. – С. 27–33.
10. *Юргенс, И. Экономика знаний потребует комплексного развития всей страны / И. Юргенс // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nanoportal.ru/nanoarticles/interview/urgens/>.*
11. *Артамонова, М. В. Социальная значимость информатизации высшего профессионального образования в России / М. В. Артамонова // Экономика образования.* – 2008. – № 3. – С. 47–58.

## ИНТЕРНЕТ-СИСТЕМА ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ

---

**С. П. Петрович, Д. Г. Размыслович**

*Белорусский государственный университет*

*Минск, Беларусь*

*E-mail: PetrovichSP@tut.by*

Для решения проблемы тестового контроля знаний предложено множество методик и создано большое количество программных систем. Подавляющее большинство таких систем имеют в своем составе наборы ответов, среди которых тестируемый выбирает один или несколько правильных из предложенного списка. Во многих случаях этого достаточно, чтобы оценить уровень теоретической подготовки испытуемого, однако наличие правильного ответа значительно облегчает процесс прохождения тестирования, предоставляет тестируемому возможность просто угадать правильный ответ. Имеются и другие недостатки.

Ключевые слова: интернет-система, тестирование, математика, MatLab, XMath.

На кафедре дискретной математики и алгоритмики Белорусского государственного университета спроектирована и реализована интерактивная, функционально расширяемая и универсальная интернет-система XMath автоматизированного контроля знаний в области математики с возможностью создания тестов, принимающих ответы в свободной форме. Главное отличие системы – она не предлагает правильных ответов.

Большая часть рабочего потока системы XMath не сильно отличается от любой современной информационной системы. А именно создание, редактирование, удаление пользователей различных типов ведется через единую таблицу в базе данных MS SQL (далее просто «база данных»). Создание, редактирование, удаление тестов, заданий, решений также ведется с помощью базы данных с единственным отличием: любая формула, вводимая в качестве условия или указания к решению (иногда может вводиться и само решение), преобразуется в формат MathML, который является расширением формата xml. Данное преобразование производит компонент системы под названием Редактор формул.

Отличительной особенностью системы является этап тестирования, когда тестируемый вводит ответ, а система проверяет его на правильность. На данном этапе система выбирает из базы данных указание к решению и имя модуля, который будет осуществлять сверку соответствия решения указанному условию, кроме того редактор формул передает системе ответ, введенный пользователем, в виде MathML строки. Все указанные выше параметры передаются MatLab веб-серверу, который запускает указанный модуль и передает в него прочие параметры. Каждый модуль является небольшой процедурой, которая осуществляет проверку ответа в зависимости от типа задачи. В отношении модулей система является расширяемой, т. е. преподаватель сам может писать дополнительные модули и с помощью администратора добавлять их в систему.

Например, модуль для проверки решений линейных дифференциальных уравнений работает следующим образом (на вход подается ответ пользователя и исходное уравнение).

1. Ответ подставляется в уравнение. Таким образом, отсеиваются заранее неверные решения.
2. Уравнение решается стандартным математическим пакетом.
3. Ответы математического пакета и пользователя нормализуются (приводятся к каноническому виду математического пакета).
4. Ответы сравниваются семантически (одинаковое число слагаемых, наличие при конкретных слагаемых свободных переменных). Таким образом, проверяется полнота ответа.