

**Матвеева Т.А., Усенко Д.В., Миронов Т.В.**  
**СРАВНЕНИЕ СИМВОЛЬНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ В КОМПЬЮТЕРНОМ**  
**ТЕСТИРОВАНИИ**

*matveeva@umc.ustu.ru*

*УГТУ-УПИ*

*г. Екатеринбург*

За последние годы в России в связи с высокими темпами роста экономики и промышленности все острее встает проблема воспитания профессиональных производственных кадров. Российское общество адекватно отреагировало на эти изменившиеся условия в жизни страны. Поскольку базовой составляющей решения проблемы воспитания кадров является качественное образование, то установилась устойчивая тенденция роста важности образования в жизни каждого человека.

Непосредственно в самом образовательном процессе важной заключительной составляющей является проверка знаний обучающихся – в каком объеме студент усвоил полученные знания, нет ли у него «пробелов», оценка способности применять эти знания на практике.

Одним из методов оценки знаний студентов является компьютерное тестирование. Не касаясь неоднозначного вопроса применимости компьютерного тестирования в гуманитарных науках и некоторых областях естественных наук, примем целесообразность использования компьютерных тестов по математике, физике, химии, биологии по части символьных выражений (решение задач связанных с вычислениями, сравнением символьных выражений). В этих областях знаний от студента требуется методичное решение большого объема однотипных задач.

Мы разработали компьютерную систему для проведения подобных тестов по математике.

Представляем концепцию использования символьных операций в компьютерном тестировании с помощью инструментальной системы, функциональная структура которой представлена на рис.1 и выглядит следующим образом:

1. Преподаватель задает общий вид задания с помощью Интерфейса;
2. Система генерирует варианты задания;
3. Студент через Интерфейс получает один из вариантов задания;
4. Система сама решает вариант задания (4а – студент решает тот же вариант);
5. С помощью удобного Интерфейса студент вводит ответ, Система получает ответ;
6. Система сравнивает свой ответ с полученным;
7. Система сохраняет результат сравнения и передает его преподавателю, просмотр символьных ответов реализован через Интерфейс;

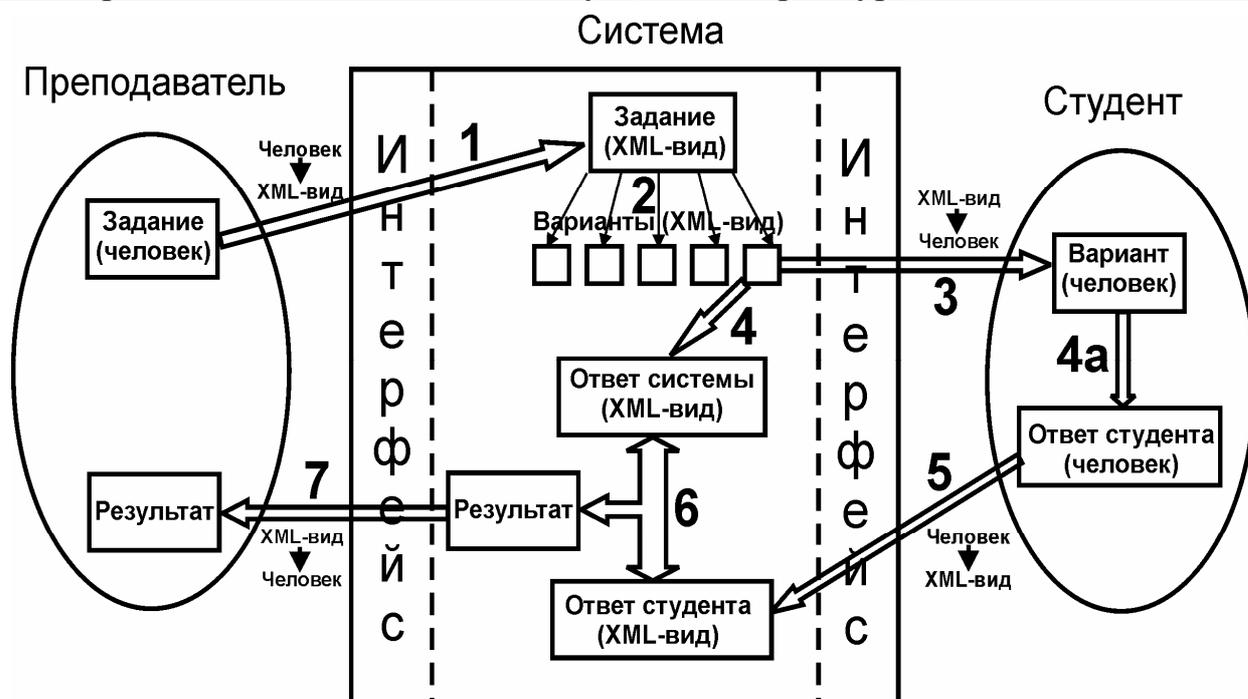


Рис. 3. Функциональная структура системы символьных операций

Принципиально новые возможности предлагаемой Системы – этапы 4,6 и использование формата XML для хранения и выполнения операций с математическими выражениями.

п.4 - Система тестирования *умеет решать задачу*:

- исключается вариант, когда у преподавателя по каким-то причинам имеется неправильный ответ;
- преподавателю не нужно самому решать задачу (за него это сделает Система);

п.6 - Система тестирования умеет сравнивать правильный ответ с ответом студента, *независимо от формы ввода ответа студентом*:

- исключается возможность ошибки, связанной с разными формами записи ответов у студента и преподавателя.

По результатам предварительного тестирования система безошибочно справляется с тестовыми заданиями на сравнение простейших функций и их различных комбинаций, а также матриц. Правильные ответы тестируемого, содержащие тригонометрические функции, полиномы, корни, дроби, а также арифметические операции между ними, всегда (за время апробации разработки) идентифицировались Системой как правильные, независимо от формы ввода.

В следующей таблице приведено несколько примеров тестовых заданий апробированных в первой версии Системы.

Таблица 3. Результаты предварительно апробации

№	Текст задания	Задание	Верный ответ	Ответ испытуемого	Результат сравнения
1	Найти	$\int \frac{\sin(2x)}{\cos^2(2x)} dx$	$\frac{1}{2} \sec(2x)$	$\frac{I}{2 \cos(2x)}$	Верно
2	Найти	$\int \frac{\sqrt{\ln(ax)}}{x} dx$	$\frac{2}{3} \ln^{3/2}(ax)$	$\frac{2(\sqrt{\ln(ax)})^3}{3}$	Верно
3	Найти производную выражения	$\frac{3-x^3}{3+x^3}$	$-\frac{3x^2(3-x^3)}{(3+x^3)^2} - \frac{3x^2}{3+x^3}$	$-18\left(\frac{x}{3+x^3}\right)^2$	Верно
4	Найти производную выражения	$6x^4 - 4x^3 + 3x^2$	$6x - 12x^2 + 24x^3$	$6x(4x^2 - 2x + 1)$	Верно
5	Найти производную выражения	$\int_1^{x^2} \sin(at) dt$	$2x \sin(ax^2)$	$2x \sin(ax^2)$	Верно
6	Найти результат	$\begin{pmatrix} b & b \\ a & a \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} c & a \\ c & c \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2bc & ab+bc \\ 2ac & a^2+ac \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} bc+bc & bc+ab \\ ac+ac & ac+a^2 \end{pmatrix}$	Верно
7	Найти определитель матрицы	$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_2 & a_3 & a_1 \\ a_3 & a_1 & a_2 \end{pmatrix}$	$-a_1^3 - a_2^3 + 3a_1a_2a_3 - a_3^3$	$a_1(a_2a_3 - a_1^2) - a_2(a_2^2 - a_1a_3) + a_3(a_1a_2 - a_3^2)$	Верно

В ходе апробации Системы были выявлены некоторые недостатки, которые определяют дальнейшие направления работы по развитию Системы:

Для ввода в эксплуатацию Системы необходимо провести тщательное тестирование сопряжения интерфейса ввода математических выражений с математическим ядром.

Одним из направлений развития является создание Интернет-версии Системы.

**Машукова А.Е., Машуков А.В.**

**ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ АКТИВИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*phys@color.krasline.ru*

*Государственный университет цветных металлов и золота*

*г. Красноярск*

Современное преподавание физики в вузе переживает свои трудности и противоречия. С одной стороны, государственные образовательные стандарты требуют от выпускника определенного объема знаний по физике. С другой стороны, наблюдается тенденция к сокращению аудиторных часов и перенос акцента на самостоятельную работу студента. При этом базовая школьная физико-математическая подготовка большинства абитуриентов оставляет желать лучшего. Усугубляют положение снижение мотивации к изучению физики на фоне всеобщей гуманитаризации