

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА WEB-РЕСУРСА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

**Р. В. Дешкович**

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель О. А. Кравченко

Сегодня, когда технологический прогресс шагнул далеко, многие ученые ищут способы автоматизации различных научных процессов. Существует множество вычислительной техники самого разного уровня, которая может выполнять различные задачи, начиная от систематизации данных, полученных в ходе исследований, и заканчивая контролем различных научных процессов.

Уже созданы такие машины, как «Watson 2.0», которая оснащена искусственным интеллектом высокого уровня, позволяющая анализировать большие объемы данных за считанные секунды. Сейчас «Watson 2.0» используется сотрудниками медицины. Он помогает диагностировать, а затем выдавать варианты лечения для пациентов со сложной формой рака. Сейчас ведутся работы по переносу Watson 2.0 на персональные компьютеры и мобильные устройства. Но на сегодняшний день это невозможно, так как это достаточно ресурсоемкая программа, которая расположена на 20 серверах IBM.

В настоящей работе представлена разработка интернет-ресурса, получившего название Fis-assist, что означает «Ассистент в физике», предназначенного для решения типовых задач по физике, рассматриваемых в курсе общей физики для студентов технических специальностей вузов.

Конечной целью ресурса является:

- 1) снижение времени на выполнение всех расчетов при решении задач по физике;
- 2) систематизация собранных теоретических сведений по разным разделам физики;
- 3) уменьшение количества неточностей при расчетах за счет отсутствия человеческого фактора.

На основе поставленных целей были выделены следующие свойства, которыми должен обладать создаваемый ресурс:

1. *Пользовательская доступность.* Для использования ресурса пользователь должен обладать минимальными знаниями персонального компьютера.

2. *Географическая доступность.* Каждый пользователь может пользоваться ресурсом, не зависимо от своего местонахождения.

3. *Динамическое развитие.* Включает в себя регулярный сбор, анализ и систематизацию новых теоретических и практических сведений, а также регулярную разработку и внедрение новых алгоритмов.

Исходя из вышеперечисленных свойств, был разработан интерфейс ресурса. В левой части страницы пользователю предоставляется возможность выбрать раздел физики, по которому нужно решить поставленную задачу, и ввести условие задачи. Условие задачи вводится по определенным правилам с помощью специальных операторов. С правилами ввода условия задачи можно ознакомиться при нажатии на кнопку «Могe». Правая часть окна страниц ресурса предназначена для вывода теоретической информации по выбранному разделу физики.

Интерфейс ресурса построен в соответствии со стандартом Web 2.0 (методикой проектирования Web-страниц), который позволяет получать плавность анимации элементов интерфейса, а также реализовать в правой части страниц ресурса область прокрутки, фиксируя при этом левую часть навигации, без использования уставших фреймов. Использование данного стандарта позволяет увеличить скорость загрузки Web-страницы и уменьшить расход трафика пользователя при использовании ресурса.

Данными для решения задач являются формулы и теоретические сведения. Теоретические сведения представляют собой строки длиной не более 255 символов, содержащие специально размеченные ключевые слова. Ключевые слова бывают двух типов. Первый тип – взаимозаменяемые слова, записанные через тире и без пробелов. Второй тип – слова, записанные через точку и без пробелов. Одним из типов теоретических сведений является справочная информация, которую пользователь сможет прочитать вместе с построенным решением. Для каждого раздела данные распределяются по трем таблицам. В первой таблице записаны формулы, в другой – теоретические сведения с ключевыми словами, в третьей – справочная информация. Создание и ведение базы данных осуществляется в СУБД MySQL.

Построение решения конкретной задачи заключается в следующем:

1. Получение условия задачи в формализованном виде.
2. Анализ условия задачи. Для этого используются регулярные выражения языка PHP. В результате анализа создаются три массива. Первые два являются ассоциативными и хранят значения исходных данных и имена переменных – результатов. В третий массив записывается последовательность слов условия, позволяющая определить подраздел раздела, к которому относится решаемая задача. В результате выбирается алгоритм решения.
3. Выполнение алгоритма построения решения, заключающегося в получении аналитического выражения-результата.
4. Выполнение алгоритма подстановки исходных данных в аналитическое выражение, полученное на предыдущем шаге.

Схема построения решения задачи изображена на рис. 1.

Для получения условия создана форма ввода в клиентской части приложения. При вводе условия пользователь должен использовать специально разработанные маркеры. Некоторые из них представлены в таблице.

?W?	Найти значение W (потенциал энергии)
(F=)	Получить F (сила) в аналитическом виде
(F=0)	Задать значение силы, равной 0
(F=12)	Задать значение силы, равной 12 Н
P=число	Модуль числа
(F=12CONST)	Число используется как константа для решения задачи. В ходе решения значение не может быть изменено
(e^x)	Вычисление $e^x$
(INT(a+b))	Вычисление неопределенного интеграла
(CONV(S=12см))	Это указание на то, что при построении решения нужно использовать конвертер величин. Внутри скобок пишем переменную со значением и без пробелов маленькими буквами – стандартную запись единицы измерения

Например, условие задачи о нахождении потенциала энергии взаимодействия двух точечных зарядов при известных расстоянии между этими точечными зарядами и силе Кулона может иметь вид:

Найти потенциал энергии взаимодействия двух точечных зарядов ?W? имея при этом силу Кулона (F=) и расстояние между этими точечными зарядами (R=).

После ввода условие передается классу под условным названием «Анализатор». Данный класс включает в себя все необходимые функции по разбору условия регулярными выражениями и определения данных, используемых для решения задачи.

Условное название алгоритма «Индивидуальный». Для реализации данного решения пришлось доработать «Анализатор». Нужно было научить анализатор не только разбирать условие задачи, но и определять к какому разделу и подразделу физики задача относится. Затем полученные данные передавались следующей функции, которая на основе полученных данных выбирала, какой алгоритм использовать для решения задачи. На сегодняшний день разработано около 20 алгоритмов для решения разного типа задач по физике. Наш анализатор выбирает один из алгоритмов, который впоследствии, оперируя значениями, полученными из условия и используя заранее подготовленные формулы и различные правила (указатели алгоритму, как

действовать в той или иной ситуации) решает задачу в общем виде. Передает условие и решение, построенное в общем виде, вычислительному алгоритму. Вычислительный алгоритм принимает решение, и если нужно выполняет различные вычисления, после чего ответ выводится пользователю на монитор. Визуально это можно представить на схеме, представленной на рис. 1.



Рис. 1. Схема построения решения задачи

Для того, чтобы пользователь знал, как решается та или иная задача, все алгоритмы оснащены определенным набором функций, которые занимаются выводом на экран результатов работы алгоритма, в результате чего пользователь должен получить полное решение задачи.

Таким образом, полностью разработаны: пользовательский интерфейс всего ресурса, алгоритмы универсального способа решения задач со своими составляющими. Ведутся работы по наполнению базы как теоретическим материалом, так и формулами, которые упорядочены по разделам.