

ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

DOI: 10.24888/2500-1957-2022-1-48-61

УДК
378.147.88

**ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ НА ОСНОВЕ
ПРИМЕНЕНИЯ МАКЕТОВ ДИНАМИЧЕСКИХ ВЕБ-СТРАНИЦ**

Богун Виталий Викторович
к.п.н., доцент
vvvital@mail.ru
г. Ярославль

Ярославский государственный педагогиче-
ский университет им. К.Д. Ушинского

Аннотация. При организации научно-исследовательской деятельности студентов вузов в процессе обучения математике в настоящее время одним из необходимых условий является применение различных средств информационно-коммуникационных технологий. Особую актуальность для организации образовательного процесса в вузе приобретают интеллектуальные системы обучения в виде расширенных версий систем электронного обучения. Данные системы предполагают самостоятельную деятельность обучающихся с использованием индивидуальных образовательных траекторий без активного вмешательства преподавателя на основе всестороннего использования ресурсов нейронной сети для формирования педагогической системы методологического единства и основ интеллектуального управления процессов обучения в формате триады «педагог – компьютер – обучающийся». Целью статьи является представление основных особенностей реализации различных алгоритмов обработки интерактивных визуальных форм на основе макетов статических и динамических веб-страниц. Особенность подхода состоит в том, что на базе формируемых массивов значений параметров исходных данных генерируются массивы значений параметров результатов обработки информации с дальнейшим представлением непосредственно исходного документа с возможностями сохранения данных одного или нескольких взаимосвязанных текстовых файлов, одной или нескольких взаимосвязанных таблиц реляционной базы данных. Практическая значимость состоит в организации самостоятельной деятельности студентов при реализации внеаудиторной научно-исследовательской деятельности с использованием представленных макетов динамических веб-страниц для решения комплексных прикладных и профессионально-ориентированных задач применительно к исследованию различных процессов и явлений в соответствующей электронной образовательной среде, подразумевающей возможности полноценной интеграции варьируемых версий описанных макетов веб-страниц. Разработанные автором макеты динамических веб-страниц реализованы с применением интерпретируемого языка программирования PHP и системы управления реляционными базами данных MySQL.

Ключевые слова: интеллектуальные системы обучения, самостоятельная деятельность студентов вузов, система дистанционного обучения, макеты динамических веб-страниц, реляционные базы данных.

Введение

В настоящее время повсеместное применение информационно-коммуникационных технологий при реализации образовательного процесса в вузах в целом и обучения математике в частности является актуальным с точки зрения повышения мотивации учащихся к выполнению учебной и научно-исследовательской деятельности, направленной на формирования у обучаемых необходимых компетенций в процессе решения учебных, прикладных, профессионально-ориентированных и научно-исследовательских задач на основе интеграции определенного уровня знаний, умений и навыков в рамках одной изучаемой дисциплины и необходимых образовательных компетенций при изучении нескольких взаимосвязанных учебных дисциплин с целью выполнения определенных расчетных и исследовательских междисциплинарных проектов.

Для организации образовательного процесса целесообразно применять так называемые интеллектуальные системы обучения, которые представляют собой расширенные версии систем электронного обучения, ориентированные на реализацию с их помощью самостоятельной деятельности обучающихся с использованием индивидуальных образовательных траекторий (Гриншкун, 2021; Smirnov, 2021). Данные системы функционируют без активного вмешательства преподавателя с применением ресурсов нейронной сети благодаря интеллектуальной поддержке и адаптивных функций, что в итоге позволяет сформировать с педагогической точки зрения систему методологического единства и основ интеллектуального управления процессов обучения в формате триады «педагог – компьютер – обучающийся» с отражением содержания необходимых алгоритмов повышения продуктивности интеллектуальных адаптивных систем обучения (Дворяткина, 2021; Dvoryatkina, 2021).

По состоянию на сегодняшний день весь спектр интеллектуальных систем обучения можно классифицировать по трем следующим направлениям использования в образовательном процессе (Дворяткина, Смирнов, 2021):

– **обучающие системы**, в которых реализуются пошаговые учебные действия, основанные на применении типичной архитектуры нейронной сети, включающей следующие компоненты: исследуемую предметную область, дидактическую модель и модель учащихся; модель адаптивной учебной деятельности; сбор данных; анализ данных;

– **экспертные системы**, в которых реализуются компоненты нечеткой логики и нейронных сетей для адекватной оценки результатов обучения с точки зрения применения интеллектуального программного обеспечения;

– **автоматизированные системы обучения**, представляющие собой полноценные исследовательские среды (по аналогии со средой программирования) для реализации свободной творческой научно-исследовательской деятельности студентов, основанные на методологии конструктивизма, в которых студенты сами создают программные продукты, и выполняют соответствующие целям и задачи проекты.

Автором в свое время была разработана одна из версий дистанционного обучения, относящейся к первому типу интеллектуальных систем обучения, в которой осуществлялась реализация студентами вузов в процессе изучения определенных разделов математики самостоятельная деятельность в виде выполнения на базе динамического веб-приложения в дистанционном формате динамических расчетных проектов. В проектах на основе определенных программных алгоритмов с применением различных алгоритмических структур (линейные, разветвляющие и циклические) для обработки массивов данных простых и структурированных типов на основе указанного макета и автоматически генерируемых согласно поставленным условиям массивов значений параметров исходных данных создавались визуальные формы с применением интерактивных элементов управления для указания студентами необходимых значений параметров промежуточных и итоговых результатов расчетов с последующей автоматизированной проверкой ядром

ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

дистанционной системы корректности введенных пользователем значений на основе сравнительного анализа данных значений и автоматически рассчитанных информационной системой с представлением результатов сравнительного анализа с целью последующего указания студентами корректных значений данных параметров и циклического выполнения последующих проверок (Богун, 2015).

Таким образом, в разработанной автором дистанционной системы динамических расчетных проектов реализуется принцип «программа в программе», суть которого заключается в программном формировании контента учебных заданий с последующей обработкой компонентов исходных данных, промежуточных и итоговых результатов расчетов основным ядром информационной системы.

Результаты исследования

Реализация самостоятельной деятельности студентов на аудиторных практических или лабораторных занятиях и при организации внеаудиторной научно-исследовательской деятельности подразумевает использование представленных макетов динамических веб-страниц для решения комплексных прикладных задач применительно к исследованию различных процессов и явлений на основе реализуемой в виде динамического веб-сайта электронной образовательной среды.

Для работы с различными видами информации глобальной сети Интернет применяются интерактивные формы, реализуемые статические и динамические веб-страницы и сайты. Формы по своей сути являются единственным полноценным интерактивным инструментом, позволяющим осуществлять обратную связь между удаленными пользователями с применением сервера как основного посредника во всемирной сети. Форма — это визуальный интерактивный инструмент, с помощью которого HTML-документ может послать на удаленный сервер некоторую информацию в некоторую заранее определенную точку внешнего мира, где информация будет некоторым образом обработана.

При реализации статических и динамических веб-страниц, с точки зрения организации отдельных ее компонентов, используется объектно-ориентированный подход. Суть данного подхода заключается в разделении рассматриваемого конечного множества объектов, которые выделяются в результате моделирования определенного процесса или явления в силу их существенного влияния на процесс или явление, на определенное количество классов объектов, которые образуют определенную иерархию на основе реализации принципов наследуемости. Напомним, что в компьютерном моделировании любое физическое тело, существующее в мире, может быть представлено в виде взаимодействующих объектов.

Все объекты обладают единым строго определенным набором статических свойств (атрибутов), характеризующих существенные признаки объектов, и динамических свойств (событий), характеризующих поведение объектов с точки зрения вызова определенных методов (процедур или функций) для обработки данных событий. Объекты одного класса могут различаться или совпадать как в плане значений атрибутов статических свойств, так и с точки зрения выбора метода, вызываемого в процессе активации определенного события. Таким образом, методы, представленные в виде алгоритмов, являются следствием вызова определенного события над необходимым объектом, и применяются для изменения состояния системы в целом с точки зрения алгоритмов взаимодействия между двумя или более объектами.

Формы можно представить в виде схемы, отражающей суть доступа к значениям ее интерактивных элементов, располагающихся в теле веб-страницы, посредством реализации объектно-ориентированного подхода (рис. 1).

Согласно данной схеме, для доступа к значениям статических свойств (атрибутов) и динамических свойств (событий) интерактивных объектов формы согласно иерархии HTML-документа, необходимо сначала проникнуть в веб-страницу как документ, затем осуществить вход внутрь формы с помощью указания её имени, после чего следует проникнуть в элемент формы через указание его имени. При выборе объекта осуществляется доступ к

статическому свойству (атрибуту) или динамическому свойству (событию) с последующим выбором или установки значения атрибута или активации соответствующего метода в виде, как правило, указания имени вызываемой функции обработчика данных формы.



Рис. 1. Применение объектно-ориентированного подхода к формам веб-страниц

Для обработки форм при использовании статических веб-страниц с сохранением представления текущего документа доступ к атрибутам интерактивных объектов формы осуществляется согласно описанной выше иерархической структуре, тогда как при обработке форм динамических веб-страниц (Богун, 2018) отправка данных, полученных из интерактивных элементов формы, на сервер осуществляется в виде реализации пар [имя переменной] = [значение переменной]. На имена переменных всегда накладываются определенные ограничители. При этом необходимо давать осмысленные имена согласно применяемым в научно-исследовательских работах объектам. Значения переменных воспринимаются обработчиками как строки, даже если они содержат только числовые значения (Никсон, 2016; Полуэктова, 2020; Веллинг, 2017).

Алгоритм создания форм, представленных в теле статических и динамических веб-страниц с применением языка гипертекстовой разметки HTML, состоит из следующих этапов:

1. Необходимо создать форму в целом с обозначением необходимых статических свойств (атрибутов) и динамических свойств (событий);
2. Необходимо обозначить наличие таблицы, являющейся контейнером формы, с обозначением в большинстве случаев только статических свойств (атрибутов);
3. Необходимо представить описание всех используемых интерактивных элементов формы в сопровождении необходимых комментариев с обозначением необходимых статических свойств (атрибутов) и динамических свойств (событий).

На рисунке 2 представлен визуальный образец формы, расположенной в теле документа статической или динамической веб-страницы, данные из интерактивных компонентов которой могут быть обработаны динамическими компонентами текущей веб-страницы или отправлены для дальнейшей обработки на удаленный веб-сервер соответственно.

Представим описание алгоритмов обработки указываемой пользователем информации, представленной в виде значений параметров исходных данных интерактивных элементов формы динамических веб-страниц, которые могут применяться учащимся при реализации научно-исследовательских работ и проектов, направленных на решение комплексных прикладных задач применительно к исследованию различных процессов и явлений средствами математического и информационного моделирования.

Рассмотрим реализацию основных этапов обработки информации при использовании визуальных интерактивных форм, располагаемых в теле статических или динамических веб-страниц.

ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

С точки зрения формирования массива значений параметров исходных данных, необходимых в процессе решения научно-исследовательских задач, используются различные интерактивные элементы форм с принудительным указанием имен объектов и указываемых или выбираемых пользователем значений данных объектов.

Процессы обработки, получаемой из формы значений параметров исходных данных, активируемые с помощью определенных событий, являющимися, по своей сути, динамическими свойствами определенных элементов исходной формы, существенно различаются для статических или динамических веб-страниц.

Скрытый элемент	
Текстовое поле	<input type="text" value="Петров Петр"/>
Текстовая область	<div>Первое письмо читателя! Большое спасибо!</div>
Поле пароля	<input type="password" value="....."/>
Поле адреса Интернет-сайта (https://www.xxx.xxx)	<input type="text" value="https://www.petr_petrov.ru"/>
Поле адреса электронной почты (xxx@xxx.xxx)	<input type="text" value="petr@yandex.ru"/>
Поле номера телефона (8-999-999-9999)	<input type="text" value="8-991-667-6789"/>
Выбор даты	<input type="text" value="14.06.2018"/>
Выбор времени	<input type="text" value="19:45"/>
Выбор цвета	<input type="color"/>
Загрузка файла	<input type="button" value="Выберите файл"/> Теория ве... остей.pdf
Однозначный список	<input type="text" value="Вариант 12"/>
Множественный список	<ul style="list-style-type: none">Вариант 21 ▲Вариант 22Вариант 23Вариант 24 ▼
Однозначный выбор	<p><input type="radio"/> Вариант 31</p> <p><input type="radio"/> Вариант 32</p> <p><input checked="" type="radio"/> Вариант 33</p> <p><input type="radio"/> Вариант 34</p>
Множественный выбор	<p><input checked="" type="checkbox"/> Вариант 41</p> <p><input type="checkbox"/> Вариант 42</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Вариант 43</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Вариант 44</p>
<input type="button" value="Добавление данных"/> <input type="button" value="Отмена"/>	

Рис. 2. Реализация визуальной формы в контексте статической или динамической веб-страницы

Без применения каких-либо дополнительных технологий обработка информации, получаемой из интерактивной статической веб-страницы, осуществляется целиком на стороне клиента без передачи информации на удаленный веб-сервер с представлением результатов обработки информации непосредственно в пространстве исходной веб-страницы или в контексте новой сгенерированной веб-страницы. Обработка информации, получаемой из интерактивной формы, представляемой в качестве контента динамической веб-страницы, без применения дополнительных технологий осуществляется после передачи информации непосредственно на удаленный веб-сервер с последующей активацией соответствующих

алгоритмов обработки полученных данных. Вывод результатов обработки информации реализуется в контексте исходной веб-страницы или при генерации новой веб-страницы.

Алгоритмы сохранения данных, полученных в результате обработки информации из интерактивных статических и динамических веб-сайтов, имеют существенные различия как с точки зрения их реализации, так и возможностей использования различных структур, предназначенных для хранения информационных массивов данных.

Изначально арсенал средств хранения информации, полученной в результате обработки значений параметров исходных данных, обозначенных в виде интерактивных элементов статических веб-страниц, ограничен только обычными файловыми структурами без формирования какого-либо образа базы данных в силу отсутствия соответствующих возможностей и методик. В то время как при реализации динамических веб-сайтов для хранения информации могут быть использованы как файловые структуры, так и реляционные базы данных с необходимым распределением данных либо по нескольким файлам, либо взаимосвязанным таблицам.

С точки зрения хранения информации, получаемой в процессе анализа визуальных форм с применением различных интерактивных элементов, расположенных в теле динамических веб-страниц, представленной в виде определенных массивов значений исходных данных и результатов обработки, можно выделить следующие варианты:

- сохранение информации в едином структурированном текстовом файле;
- сохранение информации в виде взаимосвязанных структурированных текстовых файлов;
- сохранение информации в одной таблице базы данных;
- сохранение информации в виде взаимосвязанных таблиц единой реляционной базы данных.

Необходимо отметить, что разделение сохраняемых массивов информации на несколько взаимосвязанных текстовых файлов или таблиц реляционной базы данных может быть осуществлено как с точки зрения разделения значений параметров исходных данных и результирующей информации с точки зрения значений параметров промежуточных и итоговых результатов, так и с точки зрения выделения отдельных имеющихся библиотек значений параметров исходных данных, применяемых для реализации элементов однозначного или множественного списка или выбора, которые наглядно представлены на рисунке 2.

С точки зрения алгоритмов обработки информации при реализации динамических веб-страниц возможны обработки следующих методов, представленных в виде функций или процедур: добавление, вывод, изменение или удаление данных.

В процессе использования разработанных автором макетов визуальных интерактивных форм, реализуемых с точки зрения динамических веб-страниц, используется разделение данных методов обработки данных на две группы согласно логике реализации возможностей пользователя или администратора. Например, в функциональные возможности пользователя входят методы добавления и просмотра массивов значений параметров исходных данных и автоматически сгенерированных значений параметров промежуточных и итоговых результатов, что отражено на рисунке 3 ниже. Функциональные возможности администратора информационной системы расширены за счет добавления методов по изменению или удалению массивов значений параметров исходных данных, и, соответственно, автоматически обновленных значений параметров промежуточных и итоговых результатов расчетов, что показано на рис. 4.

Таким образом, вне зависимости от способа сохранения массивов значений исходных данных, промежуточных или итоговых результатов обработки интерактивных элементов, изначально представленных единой визуальной формы, веб-приложение должно предполагать реализацию методов для вывода непосредственной визуальной формы с применением интерактивных элементов с целью указания значений параметров исходных данных, методов обработки значений компонентов данной формы для последующей

**ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

обработки, добавления и вывода полученных значений параметров исходных данных, промежуточных и итоговых результатов расчетов согласно обозначенным структурам данных с точки зрения как пользователя, так и администратора, а также методов по изменению и удалению массива значений параметров исходных данных, промежуточных и итоговых результатов расчетов согласно применяемой структуре данных.

Вывод строк данных из текстово								
№	Скрытый элемент	Текстовое поле	Текстовая область	Поле пароля	Поле адреса Интернет-сайта	Поле адреса электронной почты	Поле номера телефона	Выбор даты
1	14.08.2018 03:49:00	Петров Петр	Первое письмо читателя! Большое спасибо!	3r3fwqoff	https://www.petr_petrov.ru	petr@yandex.ru	8-991-667-6789	14.06.2018
2	14.08.2018 03:51:52	Иванов Иван	Второе письмо читателя! Большое спасибо!	rtrv5rgd	https://www.ivan_ivanov.ru	ivan@yandex.ru	8-345-667-6784	21.06.2018

Выбор времени	Выбор цвета	Загрузка файла	Однозначный список	Множественный список	Однозначный выбор	Множественный выбор
19:45	#ffff00	Теория вероятностей.pdf (1.69 Мбайт)	Вариант 12	Вариант 21 Вариант 23	Вариант 33	Вариант 41 Вариант 43 Вариант 44
06:12	#ff0000	Перечень ВАК_02.10.2017.pdf (5.64 Мбайт)	Вариант 14	Вариант 21 Вариант 22 Вариант 24	Вариант 34	Вариант 41 Вариант 44

Рис. 3. Вывод результатов обработки формы для пользователя

Вывод строк данных из текстового ф					
<input type="button" value="Изменить данные"/>					
№	#	Скрытый элемент	Текстовое поле	Текстовая область	Поле пароля
1	<input type="checkbox"/>		Петров Петр	Первое письмо читателя! Большое спасибо!	*****
2	<input type="checkbox"/>		Иванов Иван	Второе письмо читателя! Большое спасибо!	*****

Удалить данные					
Поле адреса Интернет-сайта	Поле адреса электронной почты	Поле номера телефона	Выбор даты	Выбор времени	Выбор цвета
https://www.petr_petrov.ru https://www.petr_petrov.ru	petr@yandex.ru petr@yandex.ru	8-991-667-6789	14.06.2018	19:45	#ffff00
https://www.ivan_ivanov.ru https://www.ivan_ivanov.ru	ivan@yandex.ru ivan@yandex.ru	8-345-667-6784	21.06.2018	06:12	#ff0000

Удалить данные				
Загрузка файла	Однозначный список	Множественный список	Однозначный выбор	Множественный выбор
Теория вероятностей.pdf (1.69 Мбайт) Выберите файл Файл не выбран	Вариант 12	Вариант 21 Вариант 22 Вариант 23 Вариант 24	<input type="radio"/> Вариант 31 <input type="radio"/> Вариант 32 <input checked="" type="radio"/> Вариант 33 <input type="radio"/> Вариант 34	<input checked="" type="checkbox"/> Вариант 41 <input type="checkbox"/> Вариант 42 <input checked="" type="checkbox"/> Вариант 43 <input checked="" type="checkbox"/> Вариант 44
Перечень ВАК_02.10.2017.pdf (5.64 Мбайт) Выберите файл Файл не выбран	Вариант 14	Вариант 21 Вариант 22 Вариант 23 Вариант 24	<input type="radio"/> Вариант 31 <input type="radio"/> Вариант 32 <input type="radio"/> Вариант 33 <input checked="" type="radio"/> Вариант 34	<input checked="" type="checkbox"/> Вариант 41 <input type="checkbox"/> Вариант 42 <input type="checkbox"/> Вариант 43 <input checked="" type="checkbox"/> Вариант 44

Рис. 4. Вывод результатов обработки формы для администратора

Необходимо отметить, что при реализации научно-исследовательской деятельности студентами вузов необходимо сразу определиться с выбором способа хранения данных (единые или взаимосвязанные текстовые файлы, одиночные или взаимосвязанные согласно определенным типам отношений таблицы единой реляционной базы данных), поскольку от этого напрямую зависит и выбор соответствующих программных макетов для пользователя или администратора.

Что касается выбора самого способа хранения данных, то в данном случае необходимо исходить из требований, выдвигаемых перед информационной системой, то есть веб-приложения. Например, использование реляционной базы данных способствует реализации более высокого уровня выдвигаемых требований как с точки зрения производительности системы в целом, так и безопасности хранимой на сервере информации.

При реализации взаимосвязанных файлов данных или реляционной базы данных необходимо использовать взаимосвязи между таблицами с применением реляционных отношений типа «один-к-одному» и «один-ко-многим», которые также можно успешно адаптировать и для взаимосвязанных файлов, при этом целесообразно выделять таблицы-справочники или их аналоги в виде файлов-справочников, суть которых состоит в хранении значений элементов однозначного и множественного списков и выбора, которые впоследствии корректно обрабатываются соответствующими программными модулями.

При обучении математике описанные автором алгоритмы обработки массивов значений параметров данных исходных данных с целью получения соответствующих массивов параметров промежуточных и итоговых результатов расчетов в процессе реализации научно-исследовательской деятельности применяются автором в различных аспектах.

Во-первых, при использовании в образовательном процессе с точки зрения реализации студентами вузов расчетных проектов в рамках разработанной автором дистанционной системы динамических расчетных проектов. В данном случае визуальные формы с применением интерактивных элементов (правда, только в виде текстовых полей) используются для указания студентами значений параметров промежуточных и итоговых результатов расчетов в процессе решения поставленной задачи. На рисунках 5 и 6 показаны скриншоты выполнения студентами расчетного проекта по применению численных методов для исследования числовых последовательностей определенного заданного вида.

ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Реализация студентами расчетного проекта состоит из следующих этапов:

1. Студент на основании исходного кода программного модуля динамического расчетного проекта получает задание, при этом используется единый макет, но массив значений параметров исходных данных формируется в индивидуальном порядке с применением генератора случайных чисел. Ядром информационной системы осуществляется автоматическая реализация расчетов параметров промежуточных и итоговых результатов расчетов с сохранением в единой реляционной базе данных.

2. Обучающийся самостоятельно производит расчеты согласно сформированному макету задания расчетного проекта и имеющимся аналитическим алгоритмам решения поставленной задачи и указывает значения полученных значений параметров промежуточных и итоговых результатов в соответствующие текстовые поля (рис. 5).

3. Информационная система проверяет соответствие рассчитанных студентом значений параметров промежуточных и итоговых результатов данным, которые были получены самой системой при реализации расчетных алгоритмов (рис. 6). Если ответ студента неправильный, то студент может неоднократно исправлять и проверять значения рассчитанных значений параметров промежуточных и итоговых результатов расчетов с целью выполнения динамического расчетного проекта целиком.

Реализация расчетов:	
Нахождение значений параметров расчетов по методу золотой пропорции:	
Шаг 0:	
Номер числовой последовательности: $n_{A0}^{GP} =$	<input type="text" value="6"/>
Номер числовой последовательности: $n_{B0}^{GP} =$	<input type="text" value="4000"/>
Номер числовой последовательности: $n_{C0}^{GP} =$	<input type="text" value="1500"/>
Номер числовой последовательности: $n_{D0}^{GP} =$	<input type="text" value="3000"/>
Член числовой последовательности $x_n = x(n): x(n_{C0}^{GP}) =$	<input type="text"/>
Член числовой последовательности $x_n = x(n): x(n_{D0}^{GP}) =$	<input type="text"/>
Функция $y = f(n): f(n_{C0}^{GP}) =$	<input type="text"/>
Функция $y = f(n): f(n_{D0}^{GP}) =$	<input type="text"/>
Шаг 1:	

Рис. 5. Указание студентом значений параметров результатов

Реализация расчетов:	
Нахождение значений параметров расчетов по методу золотой пропорции:	
Шаг 0:	
Номер числовой последовательности: $n_{A0}^{GP} =$	<input type="text" value="6"/>
Номер числовой последовательности: $n_{B0}^{GP} =$	<input type="text" value="4000"/>
Номер числовой последовательности: $n_{C0}^{GP} =$	<input type="text" value="1500"/>
Номер числовой последовательности: $n_{D0}^{GP} =$	<input type="text" value="3000"/>
Член числовой последовательности $x_n = x(n): x(n_{C0}^{GP}) =$	<input type="text"/>
Член числовой последовательности $x_n = x(n): x(n_{D0}^{GP}) =$	<input type="text"/>
Функция $y = f(n): f(n_{C0}^{GP}) =$	<input type="text"/>
Функция $y = f(n): f(n_{D0}^{GP}) =$	<input type="text"/>
Шаг 1:	

Рис. 6. Автоматическая проверка системой значений параметров результатов

Во-вторых, использование форм применением различных интерактивных элементов в контексте динамических веб-страниц является целесообразным в процессе решения научно-исследовательских задач, например, как это реализовано автором с точки зрения проведения

тригонометрического анализа двух взаимодействующих треугольников на плоскости, угол при основании одного из которых равен углу между боковыми сторонами второго треугольника.

В данном случае различные по виду интерактивные элементы единой формы используются для указания значений параметров исходных данных и функциональных опций в рамках динамической Интернет-страницы (рис. 7).

Указание значений исходных данных	
Параметры углового элемента	
Выбор системы мер	Deg - Градусы
Выбор угла	Alpha 1 = Beta 2 - Угол при основании треугольника 1 = Угол между боковыми сторонами треугольника 2
Значение угла	70
Параметры линейных элементов	
Выбор совпадающих элементов	Элемент треугольника 1 h1 - Основная высота тр-ка 1 Элемент треугольника 2 a2 - Половина основания тр-ка 2
Выбор элемента	b1 - Боковая сторона тр-ка 1
Значение элемента	89
Параметры характерной точки	
Выбор характерной точки	D1 - Середина основания тр-ка 1
Значение абсциссы X	26
Значение ординаты Y	86
Параметры вывода результатов расчетов	
Отображаемые компоненты	<input checked="" type="checkbox"/> Исходные данные <input checked="" type="checkbox"/> Тригонометрические функции углов <input checked="" type="checkbox"/> Отношения между линейными элементами <input checked="" type="checkbox"/> Целочисленные отношения между линейными элементами <input checked="" type="checkbox"/> Пропорциональные зависимости между линейными элементами <input checked="" type="checkbox"/> Размеры линейных элементов <input checked="" type="checkbox"/> Координаты характерных точек <input checked="" type="checkbox"/> Координаты совпадающих характерных точек <input checked="" type="checkbox"/> Формирование изображения треугольников Визуальные компоненты изображения Коэффициент масштабирования: 1 <input checked="" type="checkbox"/> Вписанная окружность треугольника 1 <input checked="" type="checkbox"/> Описанная окружность треугольника 1 <input checked="" type="checkbox"/> Вписанная окружность треугольника 2 <input checked="" type="checkbox"/> Описанная окружность треугольника 2 <input checked="" type="checkbox"/> Обозначения характерных точек <input checked="" type="checkbox"/> Обозначения углов <input checked="" type="checkbox"/> Размерные стрелки <input checked="" type="checkbox"/> Обозначения линейных элементов <input checked="" type="checkbox"/> Вывод исходного кода изображения
<input type="button" value="Реализовать расчеты"/> <input type="button" value="Отказ от расчетов"/>	

Рис. 7. Форма указания значений параметров исходных данных для исследования равнобедренных треугольников

После активации расчетных алгоритмов получаем вывод автоматически сгенерированной статической веб-страницы с отображением значений результирующих параметров расчетов, самыми интересными из которых являются поиск и вывод в табличном виде пропорциональных зависимостей между линейными параметрами исследуемых равнобедренных треугольников на плоскости (рис. 8), при этом вывод параметров результатов сопровождается также автоматически сгенерированным изображением самих треугольников с обозначением всех необходимых параметров (рис. 9).

Пропорциональные зависимости между линейными элементами двух равнобедренных треугольников с равными углами $\alpha_1 = \beta_2 = 70^\circ$

№	Выражение	Числовые эквиваленты
1	$h_2/h_1 = R_2/(h-r)_1$	1.4281 = 1.4281
2	$h_2/h_1 = (h-R)_2/r_1$	1.4281 = 1.4281
3	$h_2/h_1 = (D-h)_2/(h-d)_1$	1.4281 = 1.4281
4	$h_2/a_1 = a_2/r_1$	3.9238 = 3.9238
5	$h_2/b_1 = a_2/(h-r)_1$	1.3420 = 1.3420
6	$a_2/h_1 = R_2/b_1$	1.0000 = 1.0000
7	$a_2/h_1 = (h-R)_2/a_1$	1.0000 = 1.0000
8	$a_2/a_1 = (h-R)_2/(D-h)_1$	2.7475 = 2.7475
9	$a_2/a_1 = (D-h)_2/r_1$	2.7475 = 2.7475
10	$a_2/b_1 = R_2/D_1$	0.9397 = 0.9397
11	$a_2/b_1 = (D-h)_2/(h-r)_1$	0.9397 = 0.9397
12	$R_2/b_1 = (h-R)_2/a_1$	1.0000 = 1.0000
13	$R_2/(h-r)_1 = (h-R)_2/r_1$	1.4281 = 1.4281
14	$R_2/(h-r)_1 = (D-h)_2/(h-d)_1$	1.4281 = 1.4281
15	$R_2/R_1 = 2(D-h)_2/(h-r)_1$	1.8794 = 2*0.9397
16	$(h-R)_2/r_1 = (D-h)_2/(h-d)_1$	1.4281 = 1.4281
17	$(h-R)_2/(D-h)_1 = (D-h)_2/r_1$	2.7475 = 2.7475

Рис. 8. Вывод пропорциональных зависимостей между линейными элементами равнобедренных треугольников на плоскости

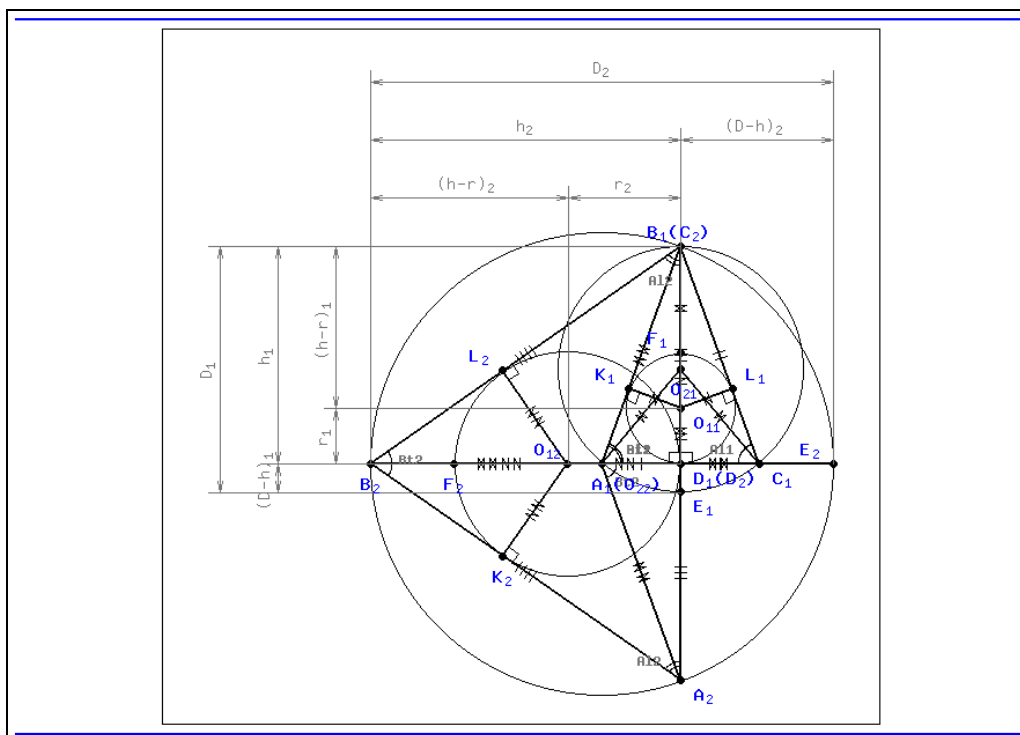


Рис. 9. Визуальный вывод исследуемых равнобедренных треугольников на плоскости

Заключение

В статье представлены различные алгоритмы получения, обработки и сохранения информации, представляемой в виде массивов значений параметров исходных данных, промежуточных и итоговых результатов расчетов, с точки зрения реализации динамических веб-страниц на основе использования визуальных форм с применением различных

интерактивных компонентов. Активное применение описанных макетов динамических веб-страниц позволяют реализовывать учащимся информационную поддержку различных по сложности образовательных гуманитарных и естественнонаучных проектов благодаря детальной визуализации не только общего информационного контента, но и различных реально работающих расчетных алгоритмов, требующих дальнейшего сравнительного анализа функциональных зависимостей между значениями параметров исходных данных и получаемых итоговых результатов. Необходимо подчеркнуть, что также описанные макеты веб-страниц могут применяться для детального анализа как динамики реализуемых в процессе научно-исследовательской деятельности расчетных алгоритмов, так и проведения сравнительного анализа различных расчетных процедур в ракурсе активного применения информационно-коммуникационных технологий в целом и веб-приложений в частности.

Список литературы

- Богун В.В. Обработка форм в рамках динамических Интернет-сайтов. Ярославль: РИО ЯГПУ, 2018.
- Богун В.В. Дистанционные динамические расчетные проекты по исследованию функций вещественного переменного. Ярославль: Канцлер, 2015.
- Веллинг Л., Томсон Л. Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2017.
- Гриншкун В.В., Заславский А.А. Иерархическая структура алгоритмов построения индивидуальных образовательных траекторий // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2021. Т. 58. № 4. С. 15-20.
- Дворяткина С.Н., Жук Л.В. Многоэтапные комплексы исследовательских задач по математике в гибридной интеллектуальной образовательной среде школы // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2021. Т. 24. № 4. С. 8-21.
- Дворяткина С.Н., Карпачева И.А., Меренкова В.С. Методологическое единство и основы интеллектуального управления процессом обучения в триаде «Педагог – компьютер – обучающийся» // Психология образования в поликультурном пространстве. 2021. Т. 56. № 4. С. 32-42.
- Дворяткина С.Н., Смирнов Е.И., Щербатых С.В. Интеллектуальное сопровождение проектно-исследовательской деятельности школьников в гибридной среде обучения математике: монография. Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2021.
- Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5. 4-е изд. СПб.: Питер, 2016.
- Полужктова, Н.Р. Разработка веб-приложений: учебное пособие для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2022.
- Dvoryatkina, S., Khizhnyak, A., Smirnov, E., Shcherbatykh, S., Zhuk, L.V. Open Innovation Model of Student's Research Activities (Running title: Open Innovation Model) // Journal of Teacher Education for Sustainability. 2021. Vol. 23. No 2. P. 82-95.
- Smirnov, E., Dvoryatkina, S., Shcherbatykh, S. Technology of development of a hybrid intelligent system of teaching mathematics. In International Scientific and Practical Conference Education in a Changing World: Global Challenges and National Priorities. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS. In International Scientific and Practical Conference Education in a Changing World: Global Challenges and National Priorities. 2021. Vol. 114. P. 761-769. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.07.02.9>.

**ORGANIZATION OF RESEARCH ACTIVITIES OF UNIVERSITY
STUDENTS BASED ON APPLICATION OF DYNAMIC WEB PAGE
LAYOUTS**

Bogun V. V. | Yaroslavl State Pedagogical University named
Ph.D. (Pedagogy), associate Professor | after K.D. Ushinsky
vovital@mail.ru
Yaroslavl

Abstract. As of now, the use of various means of information and communication technologies is a prerequisite for the organization of research activities of university students in the process of teaching mathematics. To organize the educational process within the framework of universities, it is advisable to use intelligent learning systems in the form of extended versions of e-learning systems that involve the independent activities of students using individual educational trajectories without the active intervention of the teacher based on the comprehensive use of neural network resources to form a pedagogical system of methodological unity and the foundations of intelligent management of learning processes in the format of a triad «teacher — computer — student». The article presents the main features of the implementation of various algorithms for processing interactive visual forms, presented as part of layouts of static and dynamic web pages, in which on the basis of generated arrays of values of parameters of initial data, arrays of values of parameters of information processing results are generated with further presentation directly within the original document with the possibility of storing data within one or several interconnected text files, one or several interconnected tables of a relational database. The organization of students' independent activities in the implementation of non-traditional research activities involves the use of presented models of dynamic web pages to solve complex applied and vocational-oriented problems for the study of various processes and phenomena within the framework of an appropriate electronic educational environment, which implies the possibility of full integration of varying versions of described layouts of web pages. The author's models of dynamic web pages are implemented using the interpreted PHP programming language and the MySQL relational database management system.

Keywords: Intelligent learning systems, Independent activity of university students, Distance learning system, Models of dynamic web pages, Relational databases.

References

- Bogun, V. V. (2018). *Obrabotka form v ramkah dinamicheskikh Internet-sajtov*. Yaroslavl: RIO YAGPU. (In Russ).
- Bogun, V. V. (2015). *Distancionnye dinamicheskie raschetnye proekty po issledovaniyu funktsij veshchestvennogo peremennogo*. Yaroslavl: Chancellor. (In Russ).
- Dvoryatkina, S. N., Zhuk, L. V. (2021). Multi-stage complexes of research problems in mathematics in the hybrid intellectual educational environment of the school. *Continuum. Math. Computer science. Education*, 4 (24), 8-21. (In Russ., abstract in Eng.)
- Dvoryatkina, S. N., Karpacheva, I. A., Merenkova, V. S. (2021). Methodological unity and the basis of intellectual management of the learning process in the triad «Teacher – Computer –

- Student» *Psychology of Education in Multicultural Space*, 4 (56), 32-42. (In Russ., abstract in Eng.)
- Dvoryatkina, S. N., Smirnov, E. I., Shcherbatykh, S. V. (2021). *Intellectual support for the design and research activities of schoolchildren in a hybrid environment of teaching mathematics: monograph*. Yelets: Yelets State University named after I.A. Bunin. (In Russ).
- Dvoryatkina, S., Khizhnyak, A., Smirnov, E., Shcherbatykh, S., Zhuk, L.V., (2021). Open Innovation Model of Student's Research Activities (Running title: Open Innovation Model). *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 23(2), 82-95.
- Grinshkun, V. V., Zaslavsky, A. A. (2021). Hierarchical structure of algorithms for building individual educational trajectories. *Bulletin of Moscow City Pedagogical University*, 4 (58), 15-20. (In Russ., abstract in Eng.)
- Nixon, R. (2016). *Sozdaem dinamicheskie veb-sajty s pomoshch'yu PHP, MySQL, JavaScript, CSS i HTML5*. St. Petersburg: Peter. (In Russ).
- Poluektova, N. R. (2022). *Razrabotka veb-prilozhenij: uchebnoe posobie dlya vuzov*. Moscow: Publishing House Yurite. (In Russ).
- Smirnov, E., Dvoryatkina, S., Shcherbatykh, S. (2021). Technology of development of a hybrid intelligent system of teaching mathematics. In *International Scientific and Practical Conference Education in a Changing World: Global Challenges and National Priorities. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS*, 114, 761-769. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.07.02.9>.
- Welling, L., Thomson, L. (2017). *Razrabotka veb-prilozhenij s pomoshch'yu PHP i MySQL*. Moscow: I.D. Williams LLC. (In Russ).