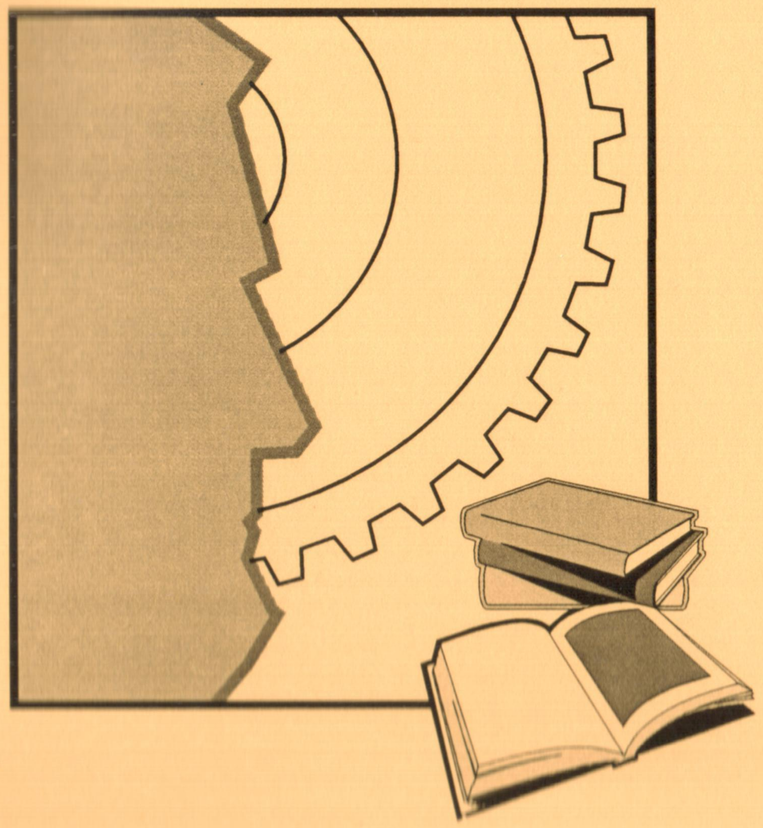
ISBN 978-5-9669-1053-2



XVI

РЕГИОНАЛЬНАЯ

КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

8–11 ноября 2011 г.

Выпуск 4

ФИЗИКА И МАТЕМАТИКА

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ МОЛОДЕЖИ
АДМИНИСТРАЦИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

СОВЕТ РЕКТОРОВ ВУЗОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

XVI РЕГИОНАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

8–11 ноября 2011 г.

Выпуск 4
ФИЗИКА И МАТЕМАТИКА

Тезисы докладов

Волгоград 2012

ББК 72я431+22я431
Ш51

Редакционная коллегия:
д-р экон. наук, проф. *А. Э. Калинина* (отв. ред.);
д-р физ.-мат. наук, проф. *Н. Г. Лебедев* (отв. секретарь);
канд. физ.-мат. наук *А. В. Светлов* (отв. секретарь);
канд. физ.-мат. наук *С. С. Храпов*;
д-р физ.-мат. наук, проф. *Е. И. Васильев*;
канд. физ.-мат. наук *А. Н. Кондрашов*;
д-р физ.-мат. наук, проф. *И. Г. Коваленко*;
д-р техн. наук, проф. *В. Д. Захарченко*;
д-р физ.-мат. наук, проф. *М. Б. Белоненко* (Волгогр. ин-т бизнеса)

Ш51 **XVI Региональная** конференция молодых исследователей Волгоградской области, 8–11 нояб. 2011 г. [Текст]. Вып. 4. Физика и математика : тез. докл. / Ком. по делам молодежи администрации Волгогр. обл., Совет ректоров вузов Волгогр. обл., Волгогр. гос. ун-т ; редкол.: А. Э. Калинина (отв. ред.) [и др.]. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2012. – 68 с.

ISBN 978-5-9669-1053-2

Сборник содержит тезисы докладов, представленных молодыми исследователями Волгоградской области на XVI Региональной конференции по направлению «Физика и математика» в Волгоградском государственном университете 8–11 ноября 2011 года.

ББК 72я431+22я431

ISBN 978-5-9669-1053-2

ИЗДАТЕЛЬСТВО ВОЛГОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

© Авторы статей, 2012
© Оформление. Издательство Волгоградского государственного университета, 2012

Головной оргкомитет XVI Региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области

В.Ф. Максин	заместитель главы администрации Волгоградской области по образованию, науке, спорту и молодежной политике (председатель оргкомитета)
В.А. Васин	председатель Комитета по делам молодежи администрации Волгоградской области (заместитель председателя оргкомитета)
В.И. Лысак	первый проректор – проректор по научной работе ВолгГТУ
В.В. Попов	начальник НИО ВА МВД РФ
А.М. Коротков	проректор по научной работе ВГСПУ
И.Н. Солопов	проректор по НИР ВГАФК
А.Н. Богомолов	проректор по научной работе ВолгГАСУ
А.Н. Цепляев	проректор по научной работе ВГСХА
А.Э. Калинина	проректор по научной работе и информатизации ВолГУ
М.П. Придачук	проректор по научной работе и внешним связям ВАГС
М.Е. Стаценко	проректор по научной работе ВолгГМУ

Оргкомитет конференции по направлениям 6–10

О.В. Иншаков	ректор ВолГУ (председатель)
А.Э. Калинина	проректор по научной работе и информатизации (зам. председателя)
А.В. Фесюн	начальник Управления науки, инноваций и подготовки научных кадров (отв. секретарь)
А.Р. Яковлев	заведующий отделом сопровождения НИР (координатор)
Б.Н. Сипливый	заместитель директора физико-технического института по науке и внешним связям

Егорова В.Н. *(лауреат поощрительной премии)*
ЭФФЕКТИВНЫЙ TRACKING-АЛГОРИТМ
ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ
БЛЭКА – ШОУЛЗА СО СВОБОДНОЙ ГРАНИЦЕЙ 21

Веденяпин Д.А.
НЕЙРОСЕТИ В ДИАГНОСТИКЕ ВЕНОЗНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ 24

РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Киселева М.Н. *(лауреат 2-й премии)*
НОВЫЙ А-УСТОЙЧИВЫЙ МЕТОД ВОСЬМОГО ПОРЯДКА
ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ СИСТЕМ
ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ 28

Шушкевич К.С. *(лауреат 3-й премии)*
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РЕШЕНИЯ
ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕТОДАМИ ТИПА MUSCL 30

Шантыр А.Л. *(лауреат поощрительной премии)*
МОДИФИЦИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ
ТОНКОГО СЛОЯ ЖИДКОСТИ 35

Ильютко О.Ю. *(лауреат поощрительной премии)*
ПОЛУЧЕНИЕ КОНЕЧНЫХ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЙ ПЕНЛЕВЕ
МЕТОДОМ ИСКЛЮЧЕНИЙ 37

Агафонникова Е.О.
СЕРВЕРНАЯ ВЕРСИЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ
ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД 39

Корнева С.И.
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ВОЛН ЦУНАМИ В МИРОВОМ ОКЕАНЕ 41

Малярчук Ю.Д.
ГИС-ПРИЛОЖЕНИЕ «КОМПЛЕКС
АТМОСФЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ» 43

Харитонов М.А.
ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРОЙ
ОПЕРАЦИОННОГО ЯДРА ОРГАНИЗАЦИИ 45

Циркова Е.А.
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ
РЕЖИМА РАБОТЫ ВОЛЖСКОЙ ГЭС
НА ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ
ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ 49

РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ

Куратова В.С. *(лауреат диплома)*
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ КОС
К ИЗУЧЕНИЮ ХОРЕОГРАФИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ 52

Гольцман И.А. *(лауреат благодарности)*
РАЗЛОЖЕНИЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ КРИВЫХ
ВБЛИЗИ ИХ ОСОБЫХ ТОЧЕК 53

Алифанова А.Р., Зыкова А.В.
НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА
БИССЕКТРИС ПАРАЛЛЕЛОГРАММА 55

Фомина Ю.Е., Еланцев И.Ю.
ТЕОРЕМА ПИКА 57

вами, все остальные переменные оказываются исключенными. Каждый корень полинома $X(x_1)$ задает первую компоненту (координату) решения системы (1), а соответствующие ему остальные компоненты выражаются через первую с помощью оставшихся уравнений системы (2). Подчеркнем то обстоятельство, что все компоненты решения системы (1) могут быть рационально выражены через какую-то одну, например, как в системе (2), первую.

Уравнения Пенлеве рассматриваются в теории обыкновенных дифференциальных уравнений в связи с тем, что многие уравнения математической физики сводятся к решению одного из уравнений Пенлеве. Выделено шесть основных видов уравнений Пенлеве, все они неинтегрируемы и задают шесть так называемых трансцендентов Пенлеве. Отыскание частных решений этих уравнений представляет достаточно важную задачу.

Методы степенной геометрии позволяют высказать предположение о возможном виде частного решения каждого уравнения Пенлеве. Этот вид представляет собой неявную функцию $F(x; y) = 0$, где $F(x; y)$ – многочлен от двух переменных с неопределенными пока коэффициентами. Чтобы найти конкретные значения коэффициентов, вычисляем первую и вторую производные от частного решения и из полученных равенств (само решение, его производные и уравнение Пенлеве) исключаем y, y', y''. Получаем многочлен высокой степени от переменной x, равный нулю. Приравнивая его коэффициенты к нулю, получаем систему нелинейных уравнений для определения неизвестных коэффициентов частного решения. Решая систему, находим частные решения некоторых уравнений Пенлеве указанного вида.

Проводя анализ найденных решений, выясняем, что некоторые из них «распадаются» на уже известные явные решения. Тем не менее, указанным способом удается найти неявные решения второго и четвертого уравнений Пенлеве.

Е.О. Агафонникова
Научный руководитель – С.С. Храпов

СЕРВЕРНАЯ ВЕРСИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Одной из самых сложных проблем гидрологии, связанных с изучением наводнений, является прогноз максимально возможных величин поднятия уровня и площади затопляемых земель. Действительно, от того, насколько правильно будет определен возможный максимальный расход (уровень) воды, зависит масштаб последствий.

Цель работы разработка – серверной версии специализированной геоинформационной системы для моделирования динамики поверхностных вод на реалистичном рельефе местности.

Если при небольших объемах данных и небольшом количестве пользователей «персональной ГИС» еще как-то можно обеспечить работу с корпоративной БД, то с увеличением числа компьютеров в сети, ростом объемов информации или при наличии территориально удаленных пользователей, начинают возникать проблемы, связанные с резким падением производительности. Это связано с увеличением объемов данных, передаваемых по сети, так как вся обработка производится на компьютере пользователя. Технология клиент-сервер разделяет приложение на две части, используя лучшие качества обеих сторон. Клиентская часть обеспечивает интерактивный, легкий в использовании, графический интерфейс; находится на компьютере пользователя. Сервер обеспечивает управление данными, разделение информации, изощренное администрирование и безопасность; находится на специально выделенных компьютерах. По технологии клиент-сервер клиентское приложение формирует запрос к серверу БД, на котором выполняются все команды. Результаты команд посылаются затем клиенту для использования и просмотра.

Технологию клиент-сервер следует закладывать в основу корпоративной геоинформационной системы, если в ней планируется использовать базы данных с большим объемом информации, с которыми одновременно может работать большое число пользователей.

Данная серверная версия геоинформационной системы (рис. 1) предоставляет пользователям такие возможности, как:

1) создание или открытие нового проекта, исходными данными которого является данные SRTM;

2) редактирование списка источников и плотин;

3) отправка проекта для выполнения расчетов на сервер;

4) получение сервером данных от клиентского приложения;

5) запуск на сервере расчетного модуля;

6) получение данных клиентским приложением с сервера и визуализация их.

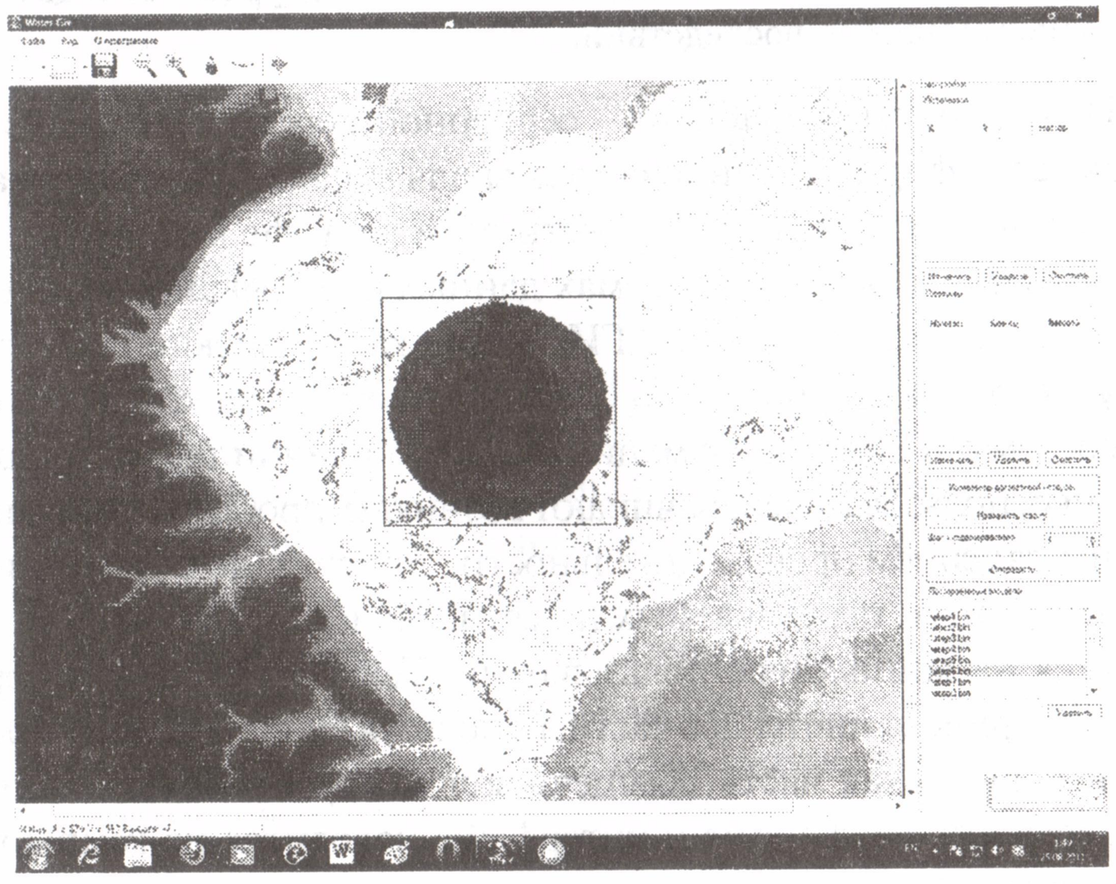


Рис. 1. Визуализация результатов расчетов в ГИС

С.И. Корнева
Научный руководитель С.С. Храпов

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛН ЦУНАМИ В МИРОВОМ ОКЕАНЕ

Разработана информационная система, которая обеспечивает подготовку данных для компьютерного моделирования волн цунами в мировом океане, состоящая из следующих модулей: модуль обработки цифровой модели рельефа, модуль подготовки данных для расчета, программный модуль для конвертирования входных данных, графическая оболочка, а также редактирование матрицы (возможность нанесения объектов). Проведено тестирование информационной системы, показавшее ее работоспособность и возможность использования для решения поставленных задач.

Целью работы является рассмотрение методов компьютерного моделирования динамики поверхностных вод для описания распространения волн цунами, разработка компьютерных моделей и создание информационной системы для моделирования аварийных ситуаций в водах Мирового океана, в том числе распространение волн цунами различного происхождения (землетрясения, извержение вулканов, падение инородных тел в океан).

Для получения наглядных компьютерных моделей волн цунами в Мировом океане реализованы: модуль подготовки данных для расчета, модуль обработки цифровой модели рельефа, графическая оболочка для отображения интересующих участков Земли, программный модуль «Конвертор импортируемых данных», а также предусмотрена возможность редактирования матрицы (нанесение объектов). Для оптимизации отображения рельефа предусмотрена возможность выбора конкретных участков земной поверхности, задаваемых широтой и долготой левой верхней и правой нижней точек выбранной области. Перечислим основные возможности информационной системы: возможность выбора ис-