

# **Интерактивная среда для численного решения одномерных уравнений параболического типа.**

- **Заказчик:** Сиговцев Геннадий Сергеевич, доцент, к.ф.-м.н., кафедра Информатики и математического обеспечения.
- **Инструктор:** Кулаков Кирилл Александрович.
- **Разработчики:**
  - 1) Мишина Елена – менеджер проекта.
  - 2) Буренкова Анастасия – секретарь.
  - 3) Курилов Андрей - разработчик.
  - 4) Гицевич Павел - разработчик.
  - 5) Дедюля Дмитрий - разработчик.
  - 6) Лебедев Роман - разработчик.
  - 7) Шабров Петр – разработчик.
- **Ссылка на сайт разработки проекта :**  
<http://cs.karelia.ru/~didyulya/geng>

# **Характеризация разработанного программного продукта.**

- В рамках технологии клиент-сервер была разработана система для численного решения начально-краевых задач для линейных дифференциальных уравнений параболического типа с постоянными коэффициентами с одной пространственной переменной.
- Интерфейсная часть реализована на языке PHP, а вычислительная — на языке C++.

# Задача

- Дано уравнение типа: 
$$\frac{\partial u}{\partial t} = a \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + b \frac{\partial u}{\partial x} + cu + f(t, x)$$
- где  $0 < x < 1$ ,  $0 < t < T$   
а, b, c – постоянные коэффициенты
- Начальное условие:  $u(0, x) = \varphi(x)$
- Варианты граничных условий:
  - 1) 1-го рода  $u(t, m) = \mu_m(t)$   $m = 0, 1$
  - 2) 2-го рода  $u'_x(t, m) = \mu_m(t)$   $m = 0, 1$
  - 3) 3-го рода  $u'_x(t, m) + \sigma_m u(t, m) = \mu_m(t)$   $m = 0, 1$
  - 4) смешанные условия
- Метод решения  
Явные и неявные разностные схемы.

# Функции программы

- **Постановка задачи**

- 1) Задаются коэффициенты уравнения, длина проводника, конечный момент времени, количество узлов.
- 2) Выбрать тип граничных условий и задать функции на левой и правой границах области, начальное условие, функция источников.

- **Выбор метода решения:**

Выбрать явную или неявную схему.

- **В качестве результата можно получить**

- 1) Решение уравнения.
- 2) Сообщение о неустойчивости схемы.
- 3) Сообщение о неверных входных данных.

- **Отображение результата решения**

- 1) Вывести решение на экран в виде таблицы.
- 2) Вывести решение на экран в виде графика.

# **Распределение ролей в проекте**

- **Мишина Елена** - управление проектом и процессом разработки, тестирование программы.
- **Буренкова Анастасия** - составление документации, тестирование программы.
- **Курилов Андрей** - разработка модуля вычисления функций и сборка программы.
- **Гицевич Павел** - разработка модуля решения и сборка программы.
- **Дедюля Дмитрий** - разработка модуля решения, разработка сайта проекта.
- **Лебедев Роман** - разработка модуля интерфейса.
- **Шабров Петр** – разработка вариантов тестов, тестирование.

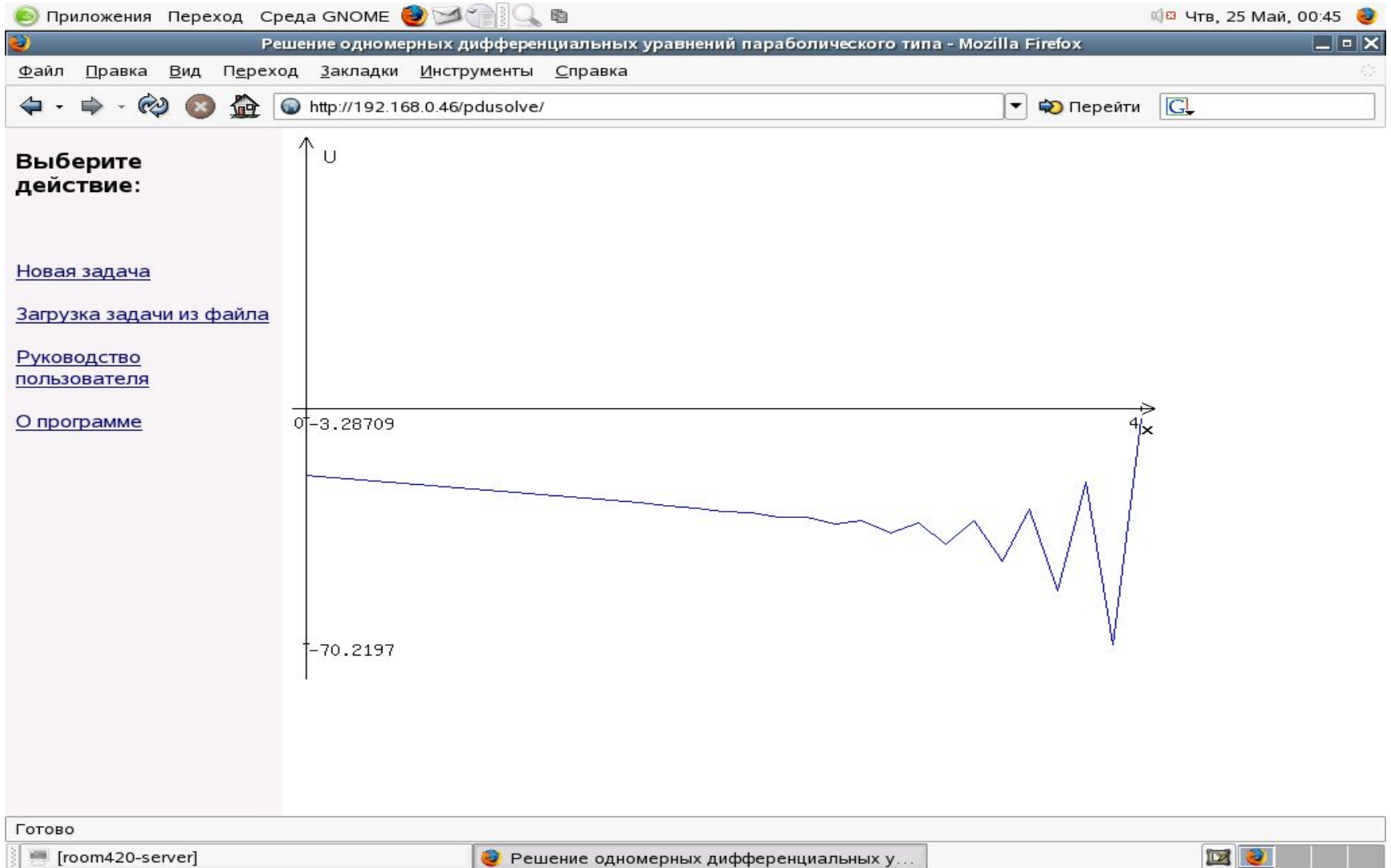
# **Взаимодействие разработчиков**

- Собрания разработчиков с инструктором.
- Собрания разработчиков без инструктора.
- Встречи разработчиков с заказчиком.
- E-mail.
- Телефонная связь.

# Результаты

- Явная, неявная схемы решения.
- Решение уравнения при граничных условиях первого рода.
- Интерфейс, позволяющий вводить данные вручную или загружать их из файла.
- Вывод решения на экран в виде графика либо таблицы (по желанию пользователя).

# Результат решения в виде графика





# Метрики проекта

## Человеческие ресурсы

Участник	ME	LC	PR	DO	CO	RD	TE	RE	AD	Итого
Мишина Елена	30.май	28	01.май	06.май	2	42.5	12	2	16	141
Буренкова Анастасия	29	28.май	07.май	11	2	30	12	02.май	13	135.5
Курилов Андрей	28	0	0.5	0	42	03.май	0	2	01.май	77.5
Гицевич Павел	30.май	0	07.май	0	41	22	0	3	0.5	104.5
Дедюля Дмитрий	34.5	0	09.май	0	18	25.май	0	01.май	05.май	94.5
Лебедев Роман	34	0	11.май	0	0	21	0	0	0	67.5
Шабров Пётр	23.май	0	0	04.май	0	59.5	12	2	17.май	119
									Итого (чел*ч)	739.5

## Временные ресурсы

Этап	Продолжительность	Потрачено часов
План проекта, требования	30 дней	54
Проектирование	30 дней	74
Реализация и тестирование	40 Дней	117

## Документация

<b>Документ</b>	<b>Количество страниц</b>
<b>План проекта</b>	<b>4</b>
<b>Спецификация требований</b>	<b>6</b>
<b>Документация проектирования</b>	<b>11</b>
<b>План тестирования</b>	<b>7</b>
<b>Документ о выполнении тестирования</b>	<b>13</b>
<b>Руководство пользователя</b>	<b>4</b>

Код

<b>Модуль</b>	<b>Количество строк</b>	<b>Количество функций</b>
<b>Интерфейс</b>	<b>353</b>	<b>1</b>
<b>Решения</b>	<b>133</b>	<b>1</b>
<b>Вычисления функций</b>	<b>115</b>	<b>5</b>

# **Заключение**

- В итоге получилась рабочая программа состоящая из трех модулей – решения, модуля вычисления функций и модуля интерфейса.
- Программа позволяет выводить решение дифференциального уравнения параболического типа в виде графика, либо в виде таблицы.
- Программа имеет интуитивно понятный, удобный пользовательский интерфейс.
- Программа может использоваться в качестве инструмента решения дифференциальных уравнений параболического типа на лабораторных работах и практиках.