

### **1.2.5. Компьютерное моделирование физических процессов, описываемых нелинейными уравнениями Соболевского типа**

#### **1. Название работы**

Компьютерное моделирование физических процессов, которые описываются нелинейными уравнениями Соболевского типа.

#### **2. Физические предпосылки**

В настоящее время активно разрабатываются модели физических процессов, описываемых уравнениями более сложными, чем классические параболические, гиперболические и эллиптические уравнения. На практике важное значение имеют сильно нелинейные уравнения, описывающие модели, в которых коэффициенты зависят нелинейно от неизвестной функции и от ее частных производных. Решения таких уравнений, также как решения классических параболических, гиперболических и эллиптических уравнений, удовлетворяют законам сохранения. Компьютерное моделирование физических задач требует создания численных методов, которые удовлетворяют аналогичным законам сохранения.

#### **3. Цель работы**

Разработка, обоснование, применение методов компьютерного моделирования физических задач, описываемых сильно нелинейными уравнениями в частных производных, которые удовлетворяют законам сохранения, присущим точным уравнениям.

#### **4. Научная новизна**

Имеется значительное количество сильно нелинейных уравнений, для которых разработка, обоснование, применение методов компьютерного моделирования, обеспечивающих удовлетворение законов сохранения ранее не проводилась.

#### **5. Компьютерное моделирование**

Выполнение дипломной работы предполагает компьютерное моделирование в значительном объеме с помощью языка программирования высокого уровня (например, C++), а также одного из математических инструментов, таких как MatLab, MathCad, Mathematica, Maple. Возможно также ограничиться только использованием математического инструмента.

#### **6. Аналитическое моделирование**

Для решения поставленной задачи в рамках курсовой работы достаточно знаний, входящих в программу общих курсов математического анализа и линейной алгебры. Для решения поставленной задачи в рамках дипломной работы необходимо аналитическое исследование компьютерных моделей, знание основных методов компьютерного моделирования.

#### **7. Используемый математический аппарат**

Для выполнения курсовой работы достаточно знать основные приемы работы с математическим инструментом. Можно использовать MatLab, Mathematica, MathCad, Maple. Для дипломной работы требуется знание теории и практики разностных схем в объеме

МГУ им М.В.Ломоносова Физический факультет, каф. математики  
**Быков А.А. Методы компьютерной математики**  
**1. Курсовые работы** 1.2. Нелинейные эволюционные уравнения  
специального курса, входящего в программу обучения  
на кафедре математики физического факультета МГУ..

## **8. Возможности дальнейшего развития работы**

Дипломная работа.