**Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики**



**УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ФТФ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Группа** | M3202 |  |  | |
|  |  |  |  | |
| **Студенты** | Михайличенко Г. Б.  Кочубеев Н. С. |  | |  |
| **Преподаватель** Тимофеева Э. О. | |

**Рабочий протокол и отчет по**

**моделированию №1**

Распространение волн на воде. Солитоны.

1. **Проблема**

Как распространяются волны на воде?

1. **Проблема в контексте**

Какими уравнениями определяется распространение волн? Как данные уравнения решаются? В чем разница различных вариантов решения?

1. **План решения проблемы**
   1. Написать алгоритм решения дифференциальных уравнений. Построить разностную схему и разностные уравнения.
   2. Составить программу согласно алгоритму. Выходные данные представить в графической форме.
   3. Задача вычислительного эксперимента состоит в получении решений уравнения Кортевегаде Вриза и их интерпретации.
2. **Проведение работы**

Будем решать ДУ используя метод Рунге-Кутты 4 порядка:

Для задачи Коши первого порядка:

Тогда приближенное значение y в последующих точках:

Представим ДУ через производные:

Введем замену:

В системе координат покроем полосу прямоугольной сеткой, имеем разностную схему:

Воспользовавшись для аппроксимации производных приближениями

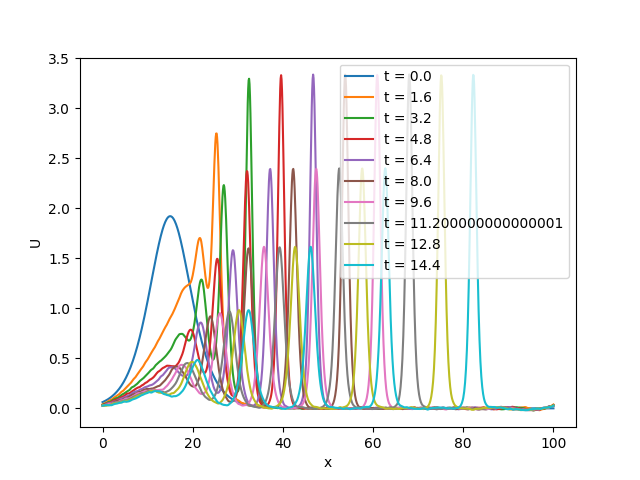
Получим разностное уравнение, подставив в (2):

Перепишем его в виде:

это значение и на j-м временном и i-м точечном шагах и и – величины шагов.

Уравнение выше не слишком стабильно, поэтому нами был выбран метод Рунге-Кутты для нахождения приближенного значения.

Для простого дискретного уравнения мы выбрали условие = для достижения наименьшего расхождения с получаемыми результатами. Мы смоделировали ситуацию для и



1. **Оценка решения**

Решение моделирует поведение солитонов на воде с достаточной точностью. Гипотетически более точные результаты можно получить, уменьшая шаги для и но это не требуется.