Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский Государственный Университет имени М.В.Ломоносова» **Физический факультет**

Отчёт по практическому заданию №3

Быстрое

Студен группы №437: Белашов Егор Юрьевич (T0=2.67)

Оглавление

[Постановка задачи 3](#_Toc166640776)

[Схемы решения уравнения и их устойчивость 3](#_Toc166640777)

[Явная схема 3](#_Toc166640778)

[Неявная схема 3](#_Toc166640779)

[Метод прогонки 4](#_Toc166640780)

Теоретическое введение

# Постановка задачи

Численно решить уравнение теплопроводности

* Явная схема
  + Условие устойчивости
  + Сравнение сеточной диффузии с аналитическим решением
* Схема Кранка-Николсона
  + Условие устойчивости
  + Сравнение сеточной диффузии с аналитическим решением
* Результаты
  + Для комбинаций dxdt: (0.1, 0.01), (0.1, 0.005)
  + Графики для моментов времени t: 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 1

# Схемы решения уравнения и их устойчивость

Будем обозначать индексом – номер узла сетки по оси , а индексом – номер узла сетки по времени. Для нахождения условий устойчивости схемы, пропустим гармонический сигнал и поставим условие того, что множитель перехода между узлами по времени меньше единицы. Также, получим сеточную диффузию, подставив в разностные решения решение в виде и получим связь и . В аналитическом случае эта связь выглядит так: . Тогда разностные схемы для явной схемы и неявной схемы Кранка-Николсона выглядят следующим образом:

## Явная схема

Устойчивость:

Сеточная диффузия:

## Неявная схема

Устойчивость:

Выражение выполнено при любом соотношении , поэтому неявная схема всегда устойчива.

Сеточная диффузия:

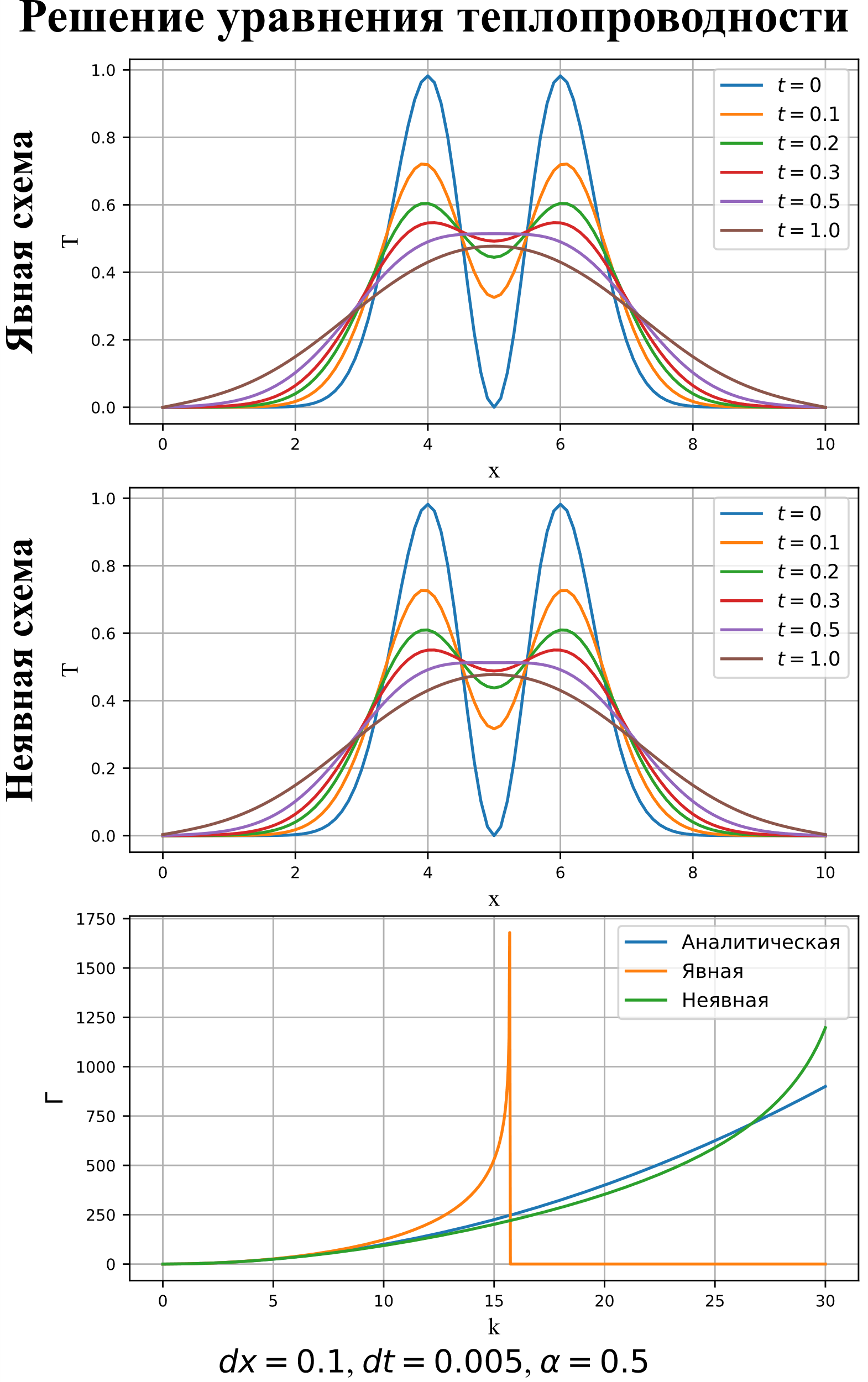
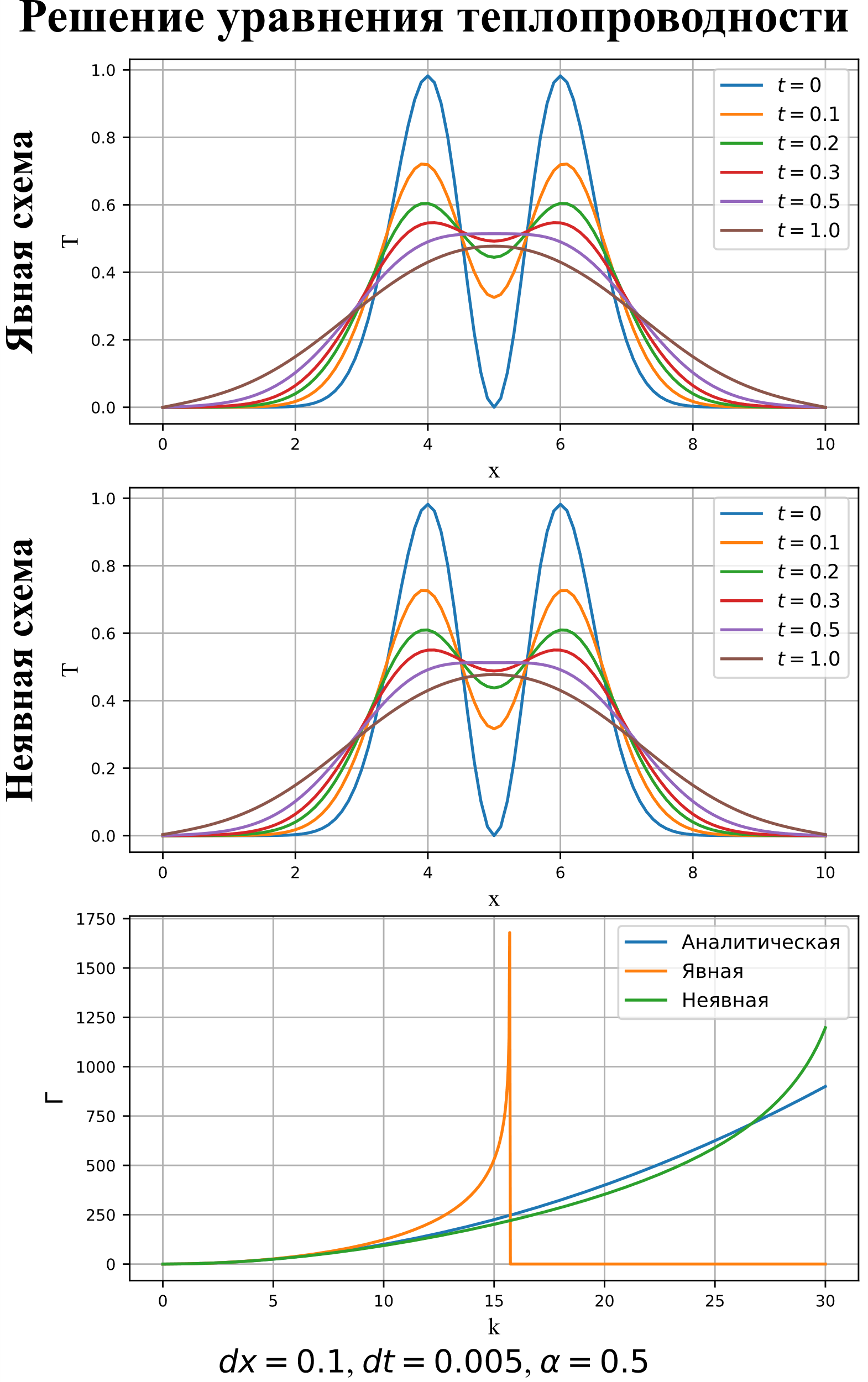
# Метод прогонки

Для решения по неявной схеме, необходимо на каждом шаге составлять СЛАУ и решать его, матрица этой системы выглядит так:

Сделав некоторые вычисления, можно получить две рекурсивные зависимости:

Через которые выражаются значения на новом слое:

Результаты



Листинг программы

