**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

**Кафедра компьютерных технологий и систем**

Лабораторная работа №4

Разностная схема с весами для уравнения переноса

Вариант П-3

**Выполнил**  
*Дунаев Виктор*

*3 курс 6 группа*

**Преподаватель**

*Будник А.М.*

Минск, 2018

**Постановка задачи**

Для решения краевой задачи вида

В области на сетке построить разностную схему с весами, используя четырех точечный шаблон.

1. Определить порядок аппроксимации разностной схемы при
2. Исследовать устойчивость разностной схемы по начальным данным, используя метод гармоник.
3. Реализовать данную разностную схему при , выбранным из условия устойчивости.
4. Оценить приближенное решение, анализируя погрешность аппроксимации при разных шагах.

**Теория**

Разностная схема с весами

При

Исследуем устойчивость схемы по начальным данным.

Обозначим .

[

Устойчивость на к-ой гармонике будет иметь место, если

Неравенство выполняется, если

при выполнении

выберем из условия . Тогда при .

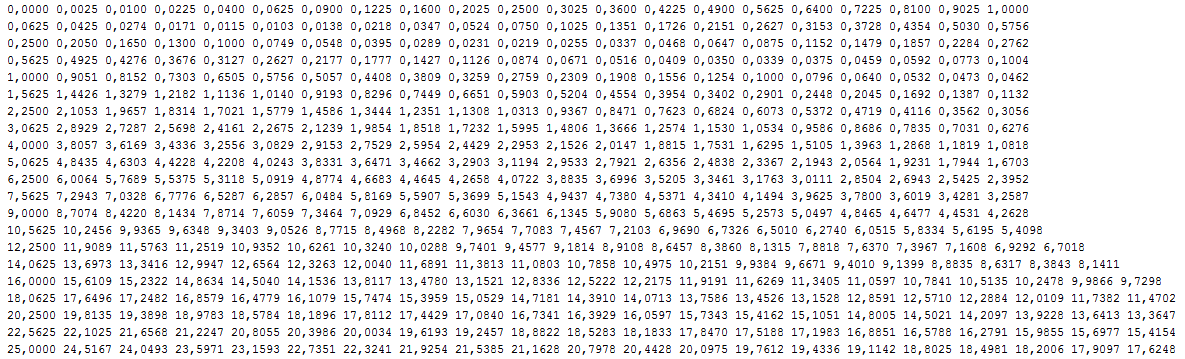
Реализация схемы

**Листинг**

**public class** Main {  
 **public static double** U(**double** x) {**return** Math.*pow*(x, 2); }  
 **public static double** M(**double** t) { **return** 25 \* Math.*pow*(t, 2); }  
 **public static double** f(**double** x, **double** t) {**return** x \* t;}  
 **public static void** main(String[] args) {  
 **double** h = 0.05;**double** tau = 0.01;**double** a = 5;**double** gamma = (a \* tau) / h;  
 **double** sigma = 1 / 2 + h / (10 \* tau);  
 **double** a1 = 0;**double** b1 = 1;  
 **int** N1 = (**int**) ((b1 - a1) / h);  
 **int** N2 = (**int**) ((b1 - a1) / tau);  
 **double** t[] = **new double**[N2 + 1];  
 **for** (**int** i = 0; i <= N2; i++) {t[i] = i \* tau;}  
 **double** x[] = **new double**[N1 + 1];  
 **for** (**int** i = 0; i <= N1; i++) {x[i] = i \* h;}  
 **double** A[][] = **new double**[N2 + 1][N1 + 1];  
 **for** (**int** i = 0; i <= N1; i++) { A[0][i] = *U*(x[i]);}  
 **for** (**int** j = 0; j <= N2; j++) { A[j][0] = *M*(t[j]);}  
 **for** (**int** j = 0; j < N2; j++) {  
 **for** (**int** i = 1; i <= N1; i++) {  
 A[j + 1][i] = (((tau) / (1 + sigma \* gamma)) \* *f*(x[i], t[j]) + (1 - (1 - sigma) \* gamma) / (1 + sigma \* gamma)) \* A[j][i] + ((sigma \* gamma) / (1 + sigma \* gamma)) \* A[j + 1][i - 1] + (((1 - sigma) \* gamma) / (1 + sigma \* gamma)) \* A[j][i - 1];}}  
 **for** (**int** i = 0; i <= N2; i++) {  
 **for** (**int** j = 0; j <= N1; j++) {  
 System.***out***.format(**"%.4f"**, A[i][j]);System.***out***.print(**" "**);}  
 System.***out***.println();  
 }}}

**Результаты**

Решение



Невязка

