

**Московский авиационный институт  
(Национальный исследовательский университет)**

Институт: “Компьютерные науки и прикладная математика”  
Кафедра: 806 “Вычислительная математика и программирование”  
Дисциплина: “Численные методы”

**Отчет по лабораторной работе №8**

Выполнил  
Студент: Сикорский А.А.  
Группа: М8О–408Б-20  
Вариант: 6

**Москва, 2023**

В ходе лабораторной работы необходимо было использовать схемы переменных направлений и дробных шагов, чтобы решить двумерную начально-краевую задачу для дифференциального уравнения параболического типа.

При написании лабораторной работы был выделен универсальный класс решателя, который реализовал нужные схемы решения. Погрешность численного решения вычисляется в каждый момент времени путем сравнения с аналитическим решением, которое задано в условии варианта.

В ходе исследования зависимости погрешности от сеточных параметров были сделаны следующие выводы:

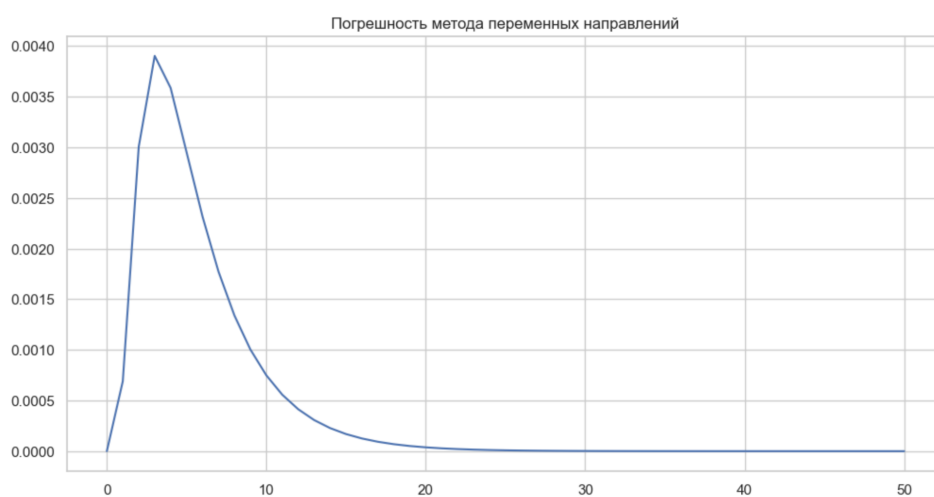
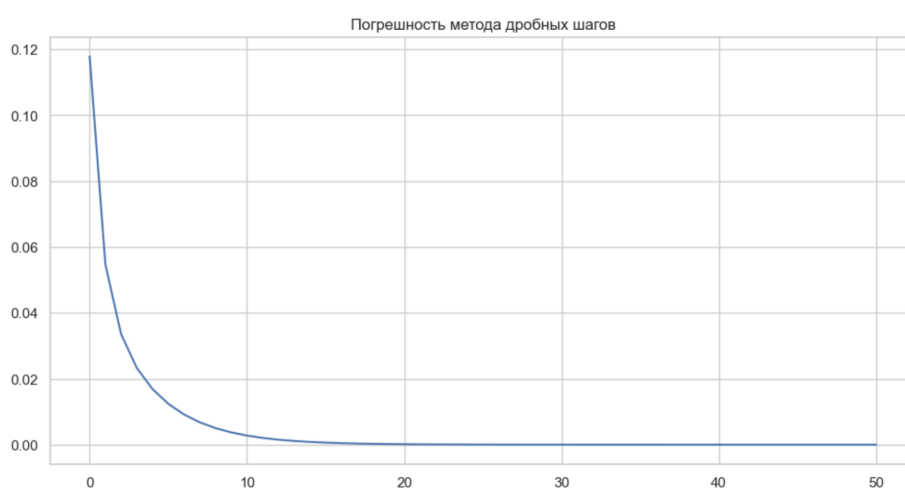
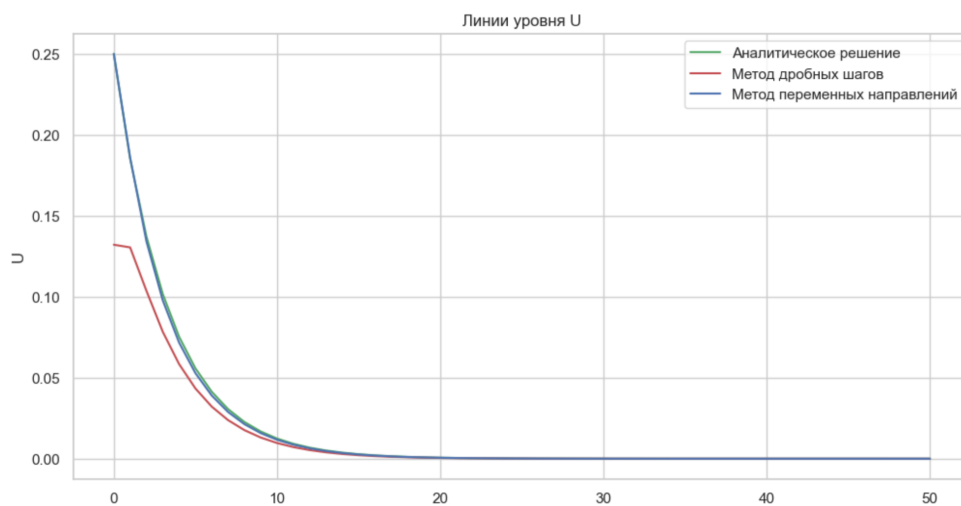
Параметры сетки, а именно шаги  $h_x$  и  $h_y$ , оказывают важное влияние на общую погрешность. При увеличении данных параметров, то есть при увеличении размера сетки, погрешность решения падает. Это указывает на то, что увеличение разрешения сетки ведет к более точным аппроксимациям и, следовательно, к более точному решению.

В тоже время, было обнаружено, что после достижения определенного значения, увеличение  $h_x$  и  $h_y$  приводит к увеличению погрешности. Это может обусловлено различными факторами, включая накопление ошибок округления, а также нюансами работы программной реализации, которые могут обеспечивать более хорошие результаты на более грубых сетках. Так что нужен баланс “мелкости” сетки и погрешности.

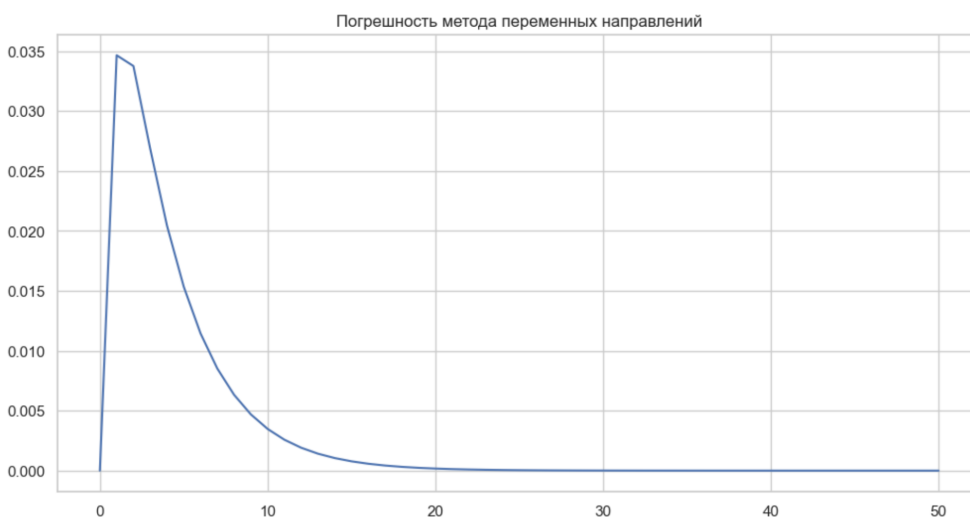
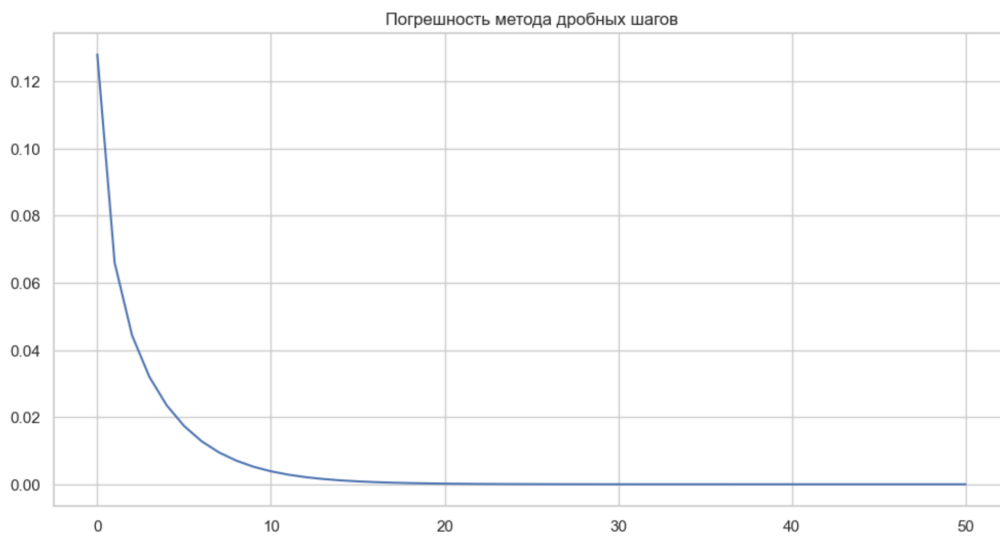
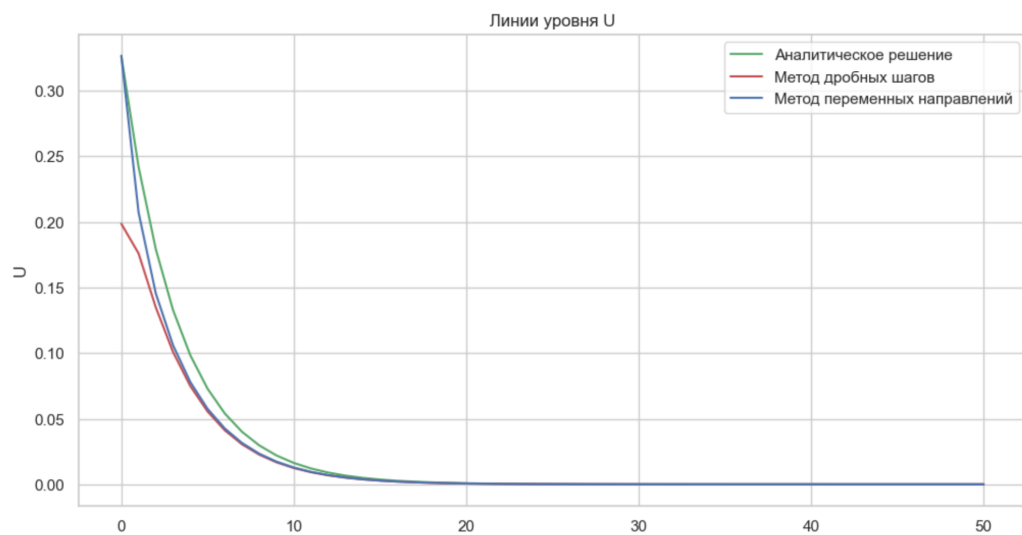
В случае параметра  $\tau$ , который определяет временной шаг в схеме, видно, что его влияние на погрешность почти не выражено. Хотя и ожидается, что уменьшение временного шага приведет к уменьшению погрешности, в данном случае этот эффект был незаметный. Это указывает на то, что погрешность в такой задаче больше контролируется пространственным разрешением сетки, а не временным.

$$\tau = T/K$$

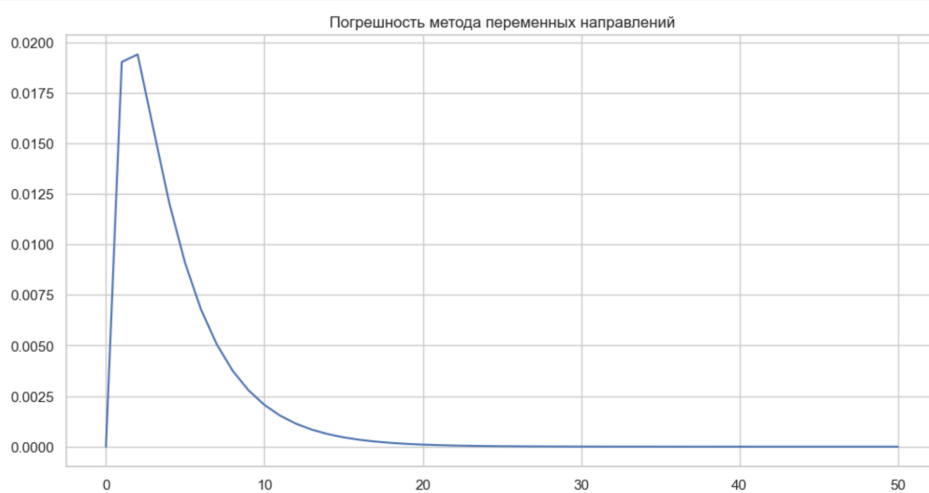
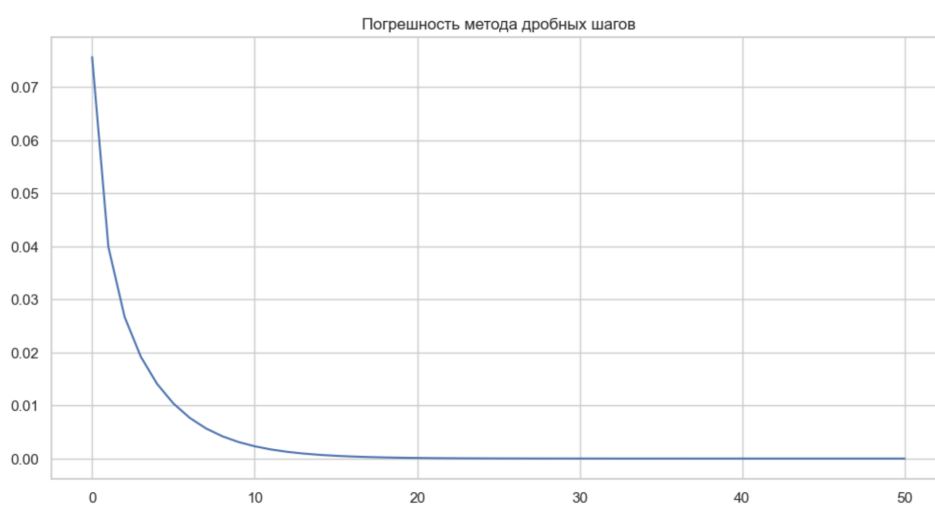
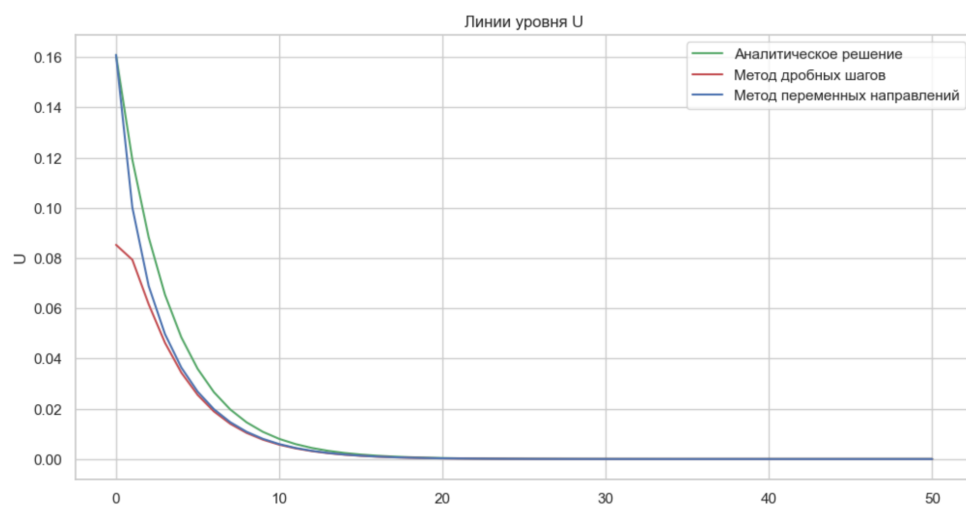
$$n_x = n_y = 40, T = 5, K = 50$$



$n_x = 80$ ,  $n_y = 40$ ,  $T = 5$ ,  $K = 50$



$n_x = n_y = 80$ ,  $T = 5$ ,  $K = 50$



$n_x = n_y = 80$ ,  $T = 5$ ,  $K = 100$

