

СВТ отчет 1

Мордвинцев Михаил

23 декабря 2021 г.

1 Постановка задачи

Задача: реализовать метод конечных элементов на равномерной сетке в области $[0, \inf) \times (-\inf, \inf)$ для нестационарного уравнения конвекции-диффузии. Схема дискретизации по времени - явная.

2 Численные эксперименты

В этой секции описываются результаты моделирования с применением метода конечных элементов для ограниченной области $[0, 200] \times [-100, 100]$ для $T = 50$, $dy = 0.1$.

Предоставленные тесты были проведены для неявной схемы:

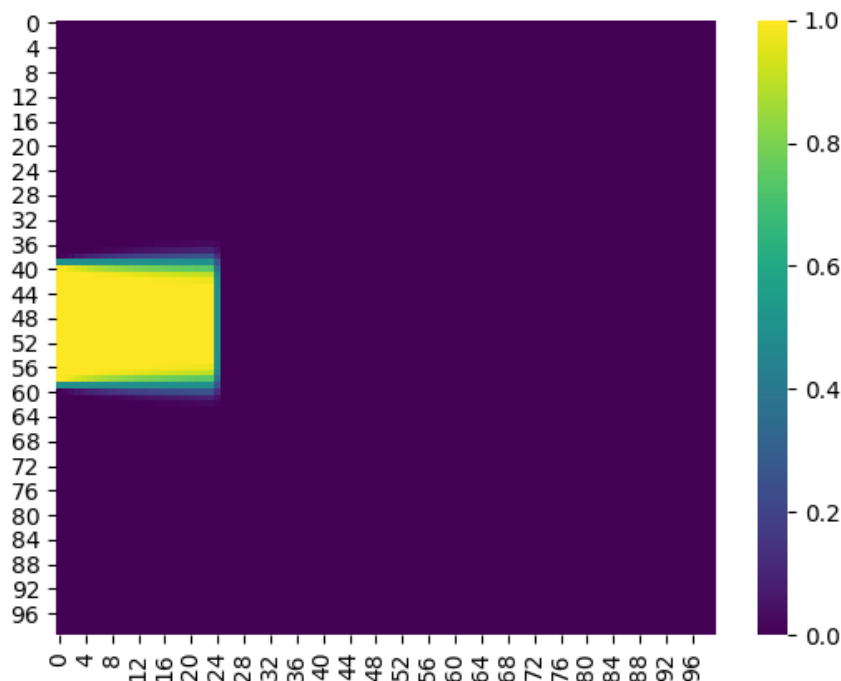


Рис. 1: $N=200$, $dx = 1e-3$, original

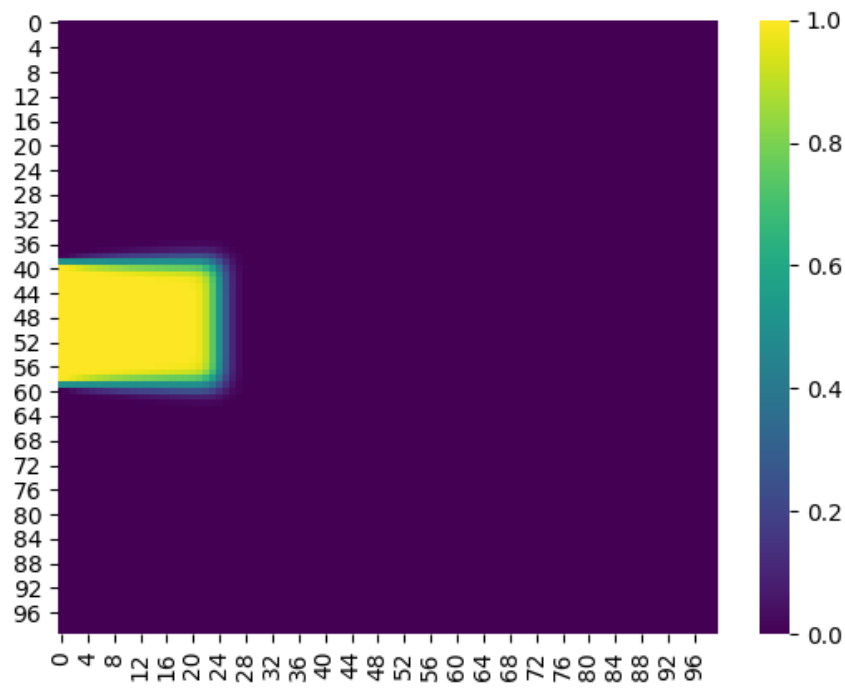


Рис. 2: $N=200$, $dx = 1e-1$, original

Как видно, решение (оригинальное) не сильно зависит от dx . Однако от него зависит устойчивость численного решения.

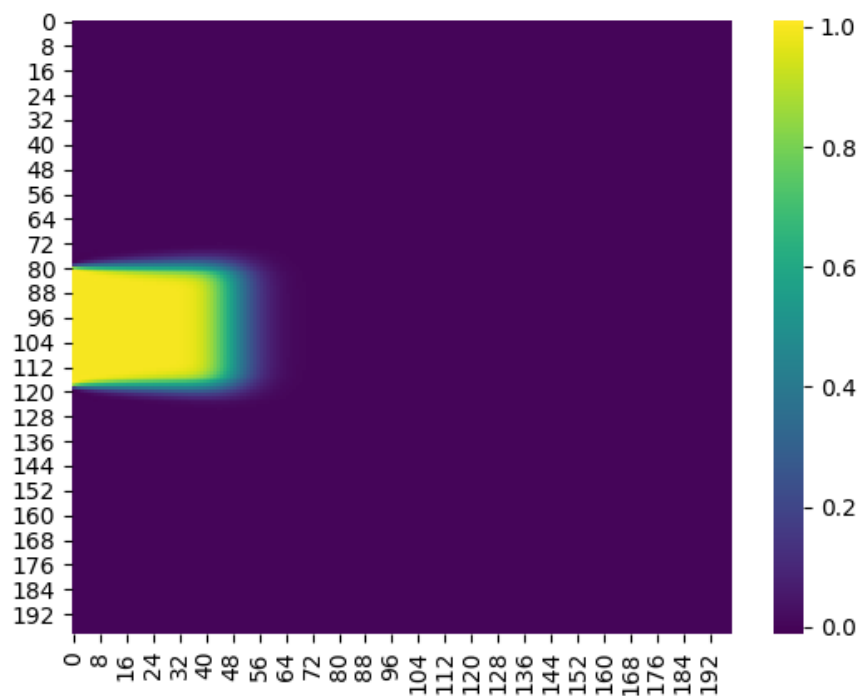


Рис. 3: $N=200$, regularisation = True, $dx = 1e-4$

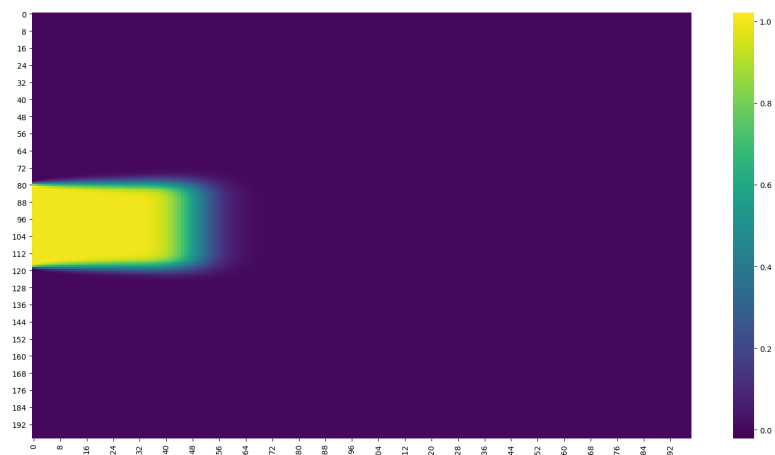


Рис. 4: $N=200$, regularisation = True, $dx = 1e-3$

Попробуем отключить регуляризацию. В теории при большом числе Пекле схема должна выдавать неверное решение.

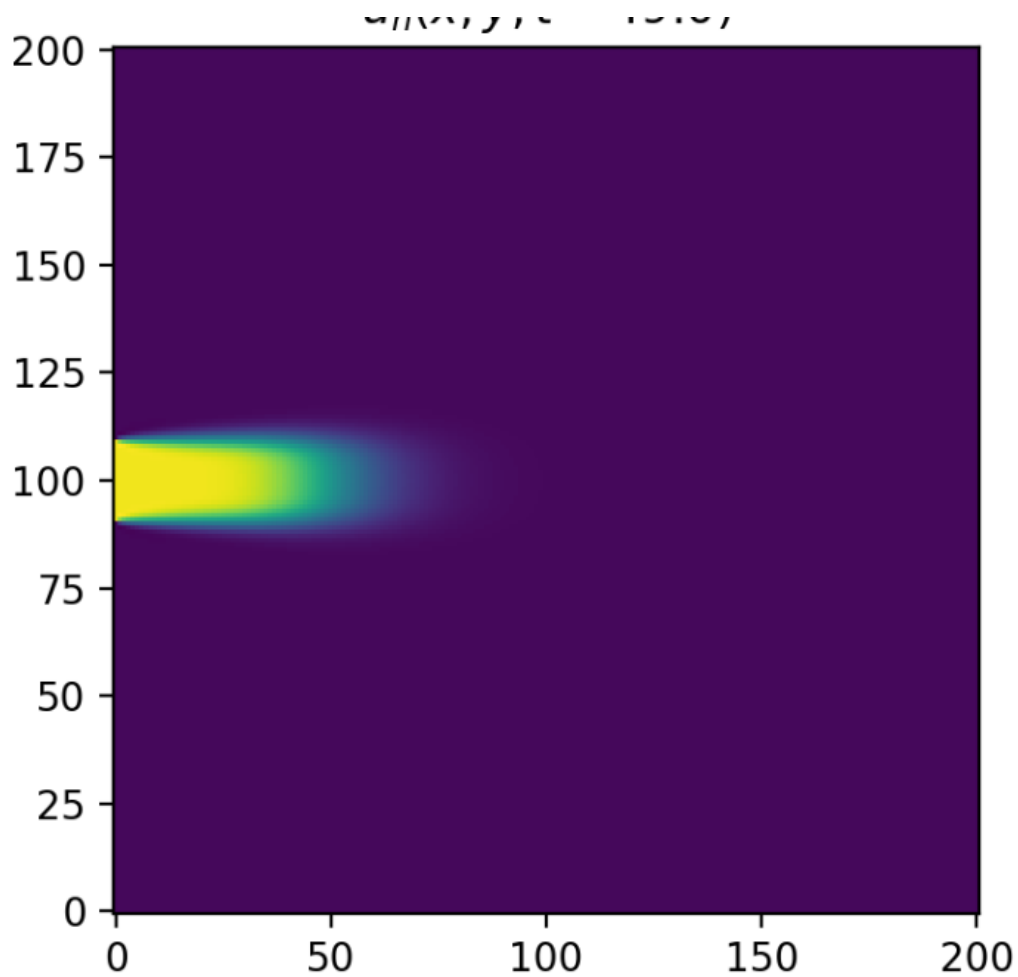


Рис. 5: $N=200$, $\text{regularisation} = \text{False}$, $dx = 1e-4$

3 Выводы

- Метод конечных элементов (неявная схема) справляется с этой задачей. Запустить явную схему так и не удалось из-за большого числа шагов по времени, необходимого для корректной работы этого метода.
- Регуляризация помогает получить более приближенное к реальному решение.