

Научно-технологический университет «Сириус»  
Математическое моделирование в биомедицине  
и нефтегазовом инжиниринге



Решение задачи о каверне  
методом SIMPLE

Выполнила:

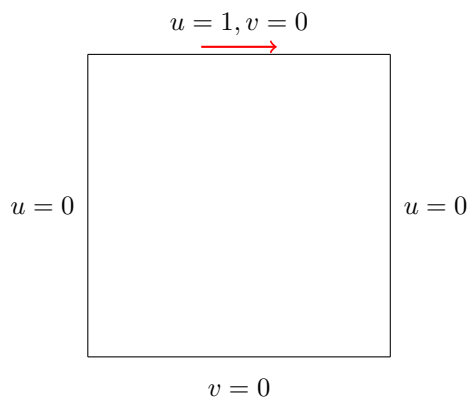
**Попова К.Р.**

2023 г.

# Постановка задачи

Задача о каверне:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + (u * \nabla)u - \nu \Delta u + \nabla p = 0, \nabla u = 0$$



Начальные условия:  $u(0) = 0, p(0) = 1$   
Условие непротекания:  $\frac{\partial p}{\partial n} = 0$

# Результаты

При  $\nu = 0.1$ , число Рейнольдса не достигает критического значения, поэтому турбулентностей не возникает.

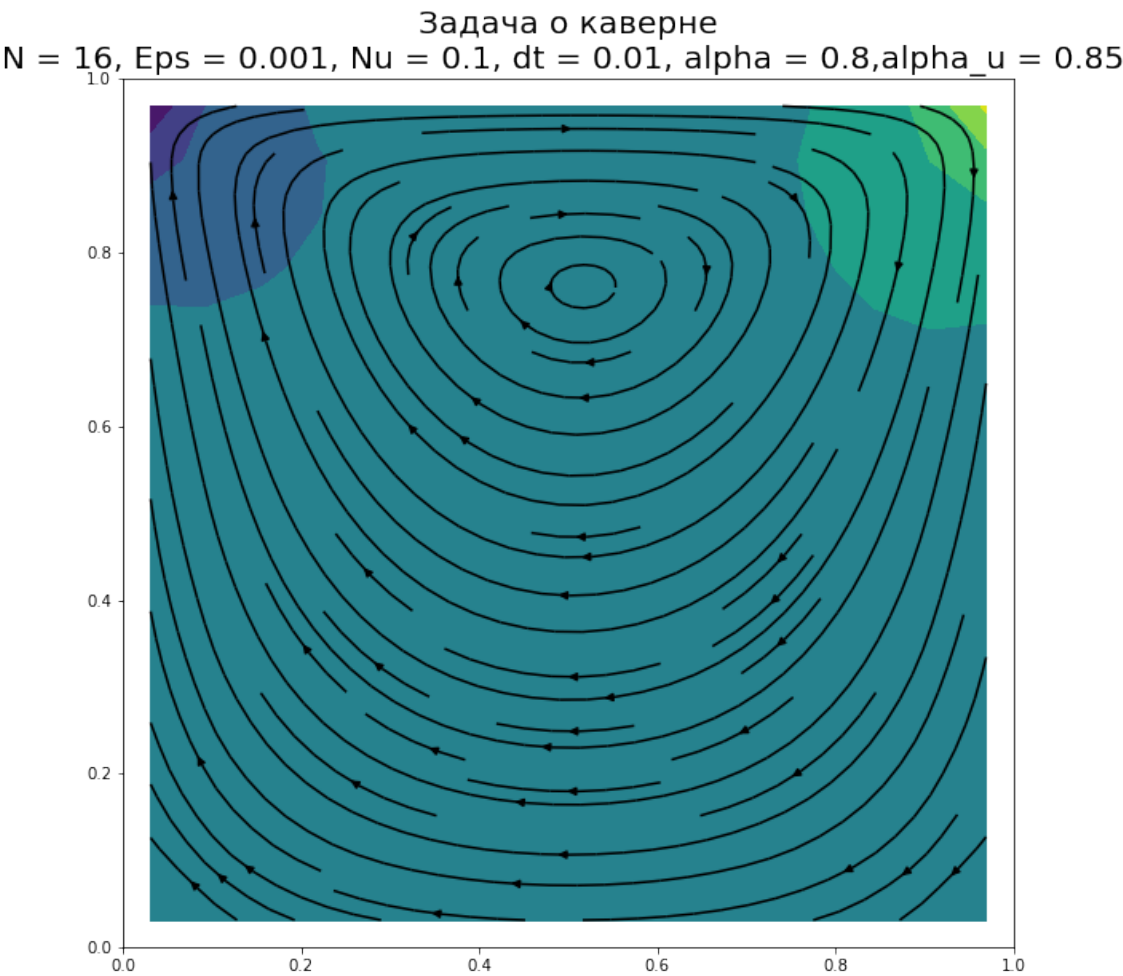


Рис. 1:

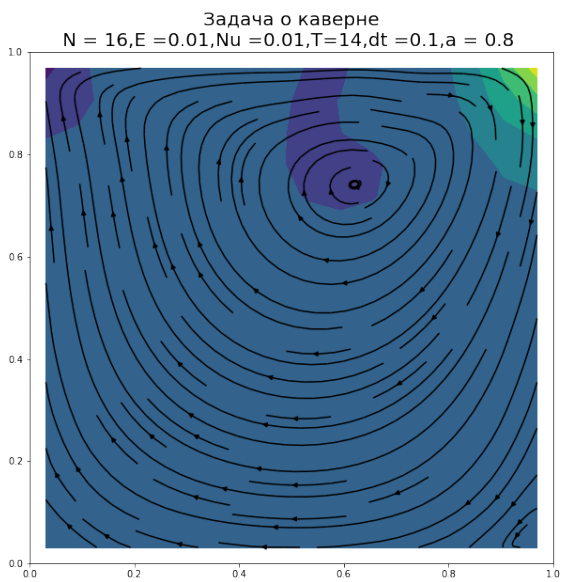
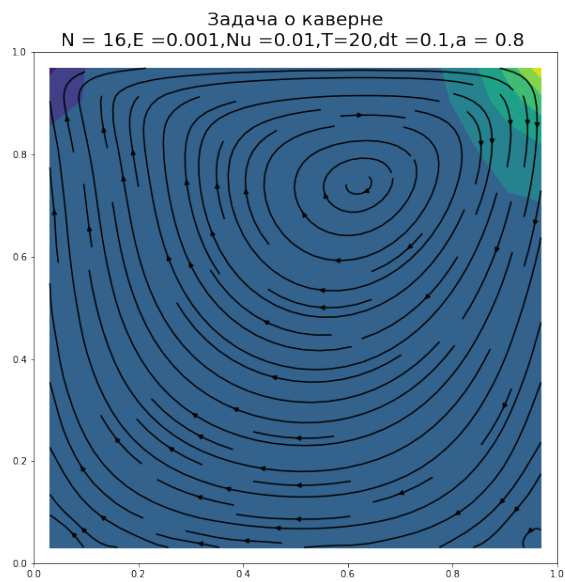
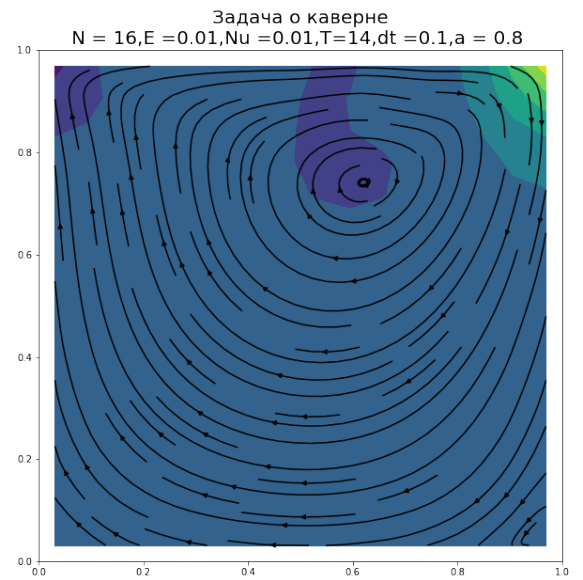
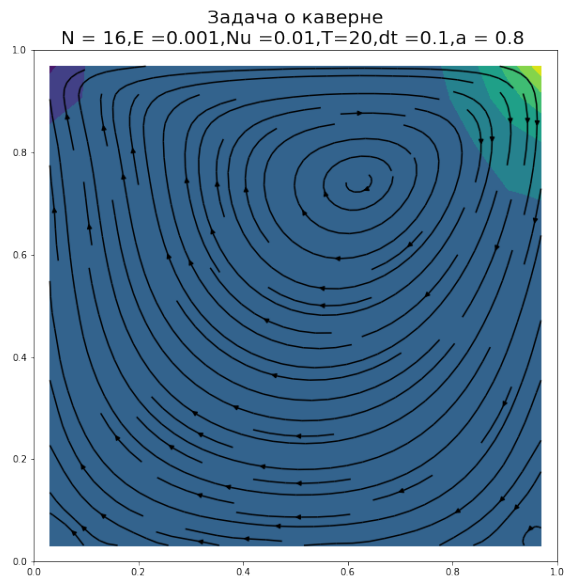


Рис. 2: Уменьшение кинематической вязкости ( $\nu = 0.01$ ) при разных конечном времени и сетке. Наблюдаем небольшие завихрения в нижних углах. Центральный вихрь смещается вправо и чуть вниз.

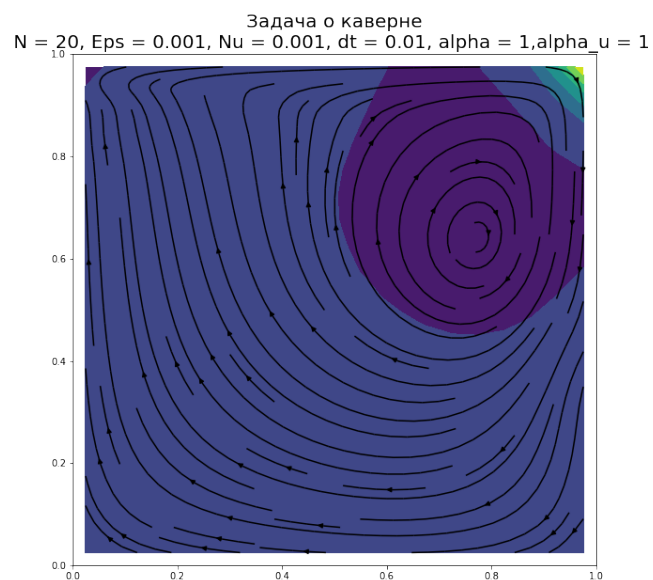
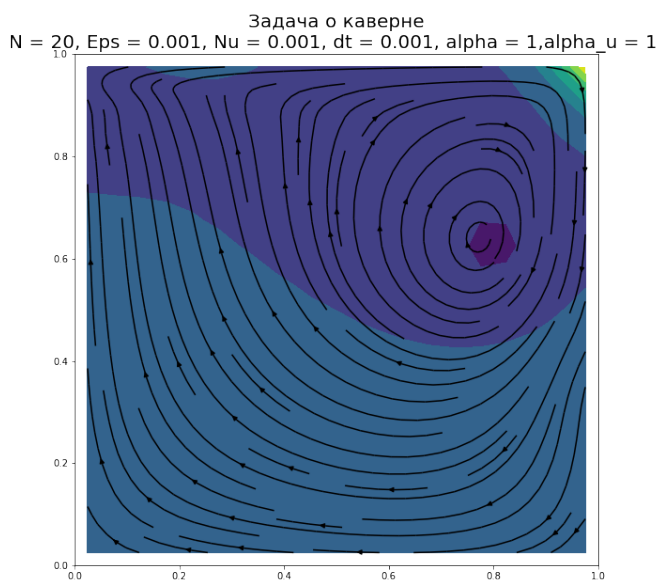
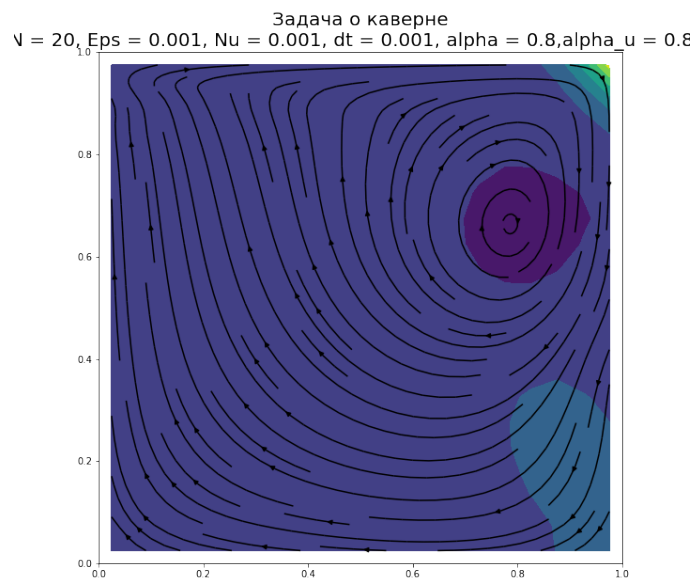
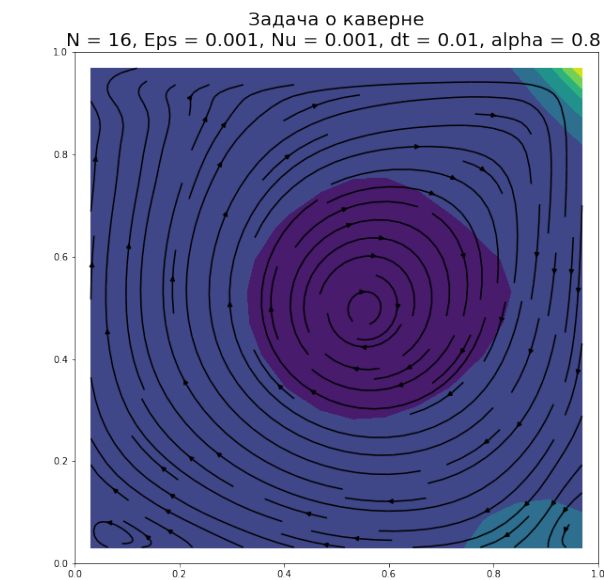


Рис. 3: Уменьшение кинематической вязкости ( $\nu = 0.001$ ) при разных конечном времени, шаге по времени и сетке. Добавление коэффициента релаксации. Наблюдаем турбулентное течение в нижних углах. Центральный вихрь смещается вправо и вниз. Не всегда выполнено условие на установление стационарного состояния