Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт прикладной математики и механики

**Кафедра «Теоретическая механика»**

**КУРСОВой проект**

**Решение двумерного уравнения теплопроводности**

**при помощи MPI**

по дисциплине

«Компьютерные технологии в механике»

Выполнил

студент гр. 23642/1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т. А. Теницкая

Руководитель

Член-корреспондент РАН

Заведующий кафедрой

"Теоретическая механика" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.М. Кривцов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017г.

Санкт-Петербург

2017

**Постановка задачи:**

Необходимо решить задачу Коши для двумерного уравнения теплопроводности (дифференциальное уравнение в частных производных второго порядка, которое описывает распределение температуры в заданной области пространства и его изменение во времени.) с использованием средств параллельного программирования на основе MPI.

=

T(x,y,t)={T0 при x=0; T1 при x! =0

L=1 – размер объекта

= 200

= 0

**Метод решения:**

Параллельное программирование служит для создания программ, эффективно использующих вычислительные ресурсы за счет одновременного исполнения кода на нескольких вычислительных узлах. Для создания параллельных приложений используются параллельные языки программирования и специализированные системы поддержки параллельного программирования, такие как MPI и OpenMP. Итак, MPI - это библиотека передачи сообщений, собрание функций на C/C++ (или подпрограмм в Фортране), облегчающих коммуникацию (обмен данными и синхронизацию задач) между процессами параллельной программы с распределенной памятью. Под параллельной программой в рамках MPI понимается множество одновременно выполняемых процессов. Все процессы порождаются один раз, образуя параллельную часть программы. Каждый процесс работает в своем адресном пространстве, никаких общих переменных или данных в MPI нет. Процессы могут выполняться на разных процессорах, но на одном процессоре могут располагаться и несколько процессов (в этом случае их исполнение осуществляется в режиме разделения времени).

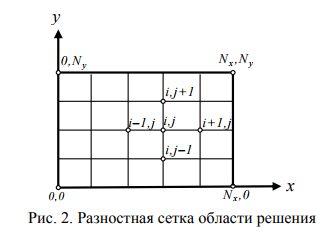
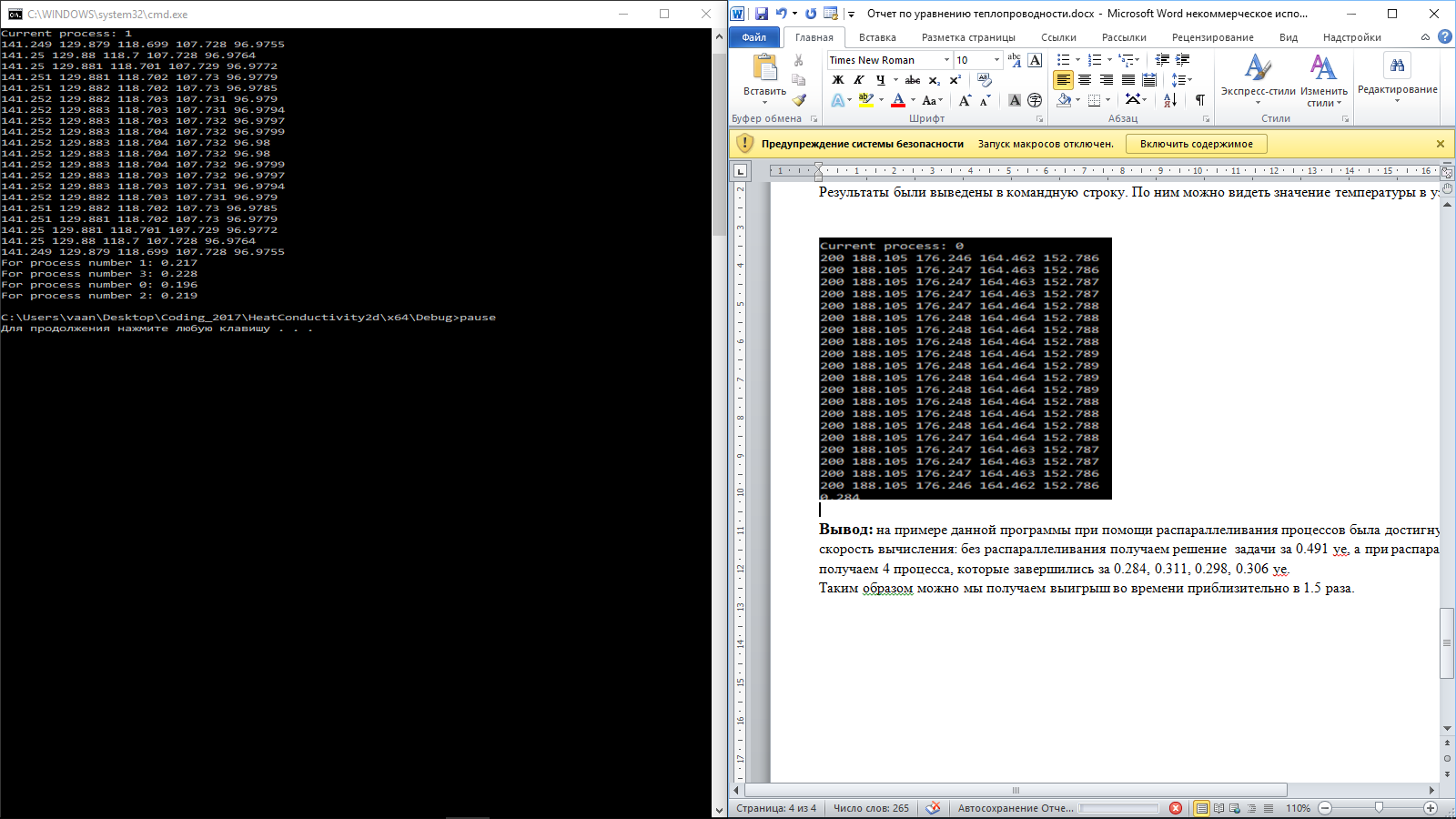
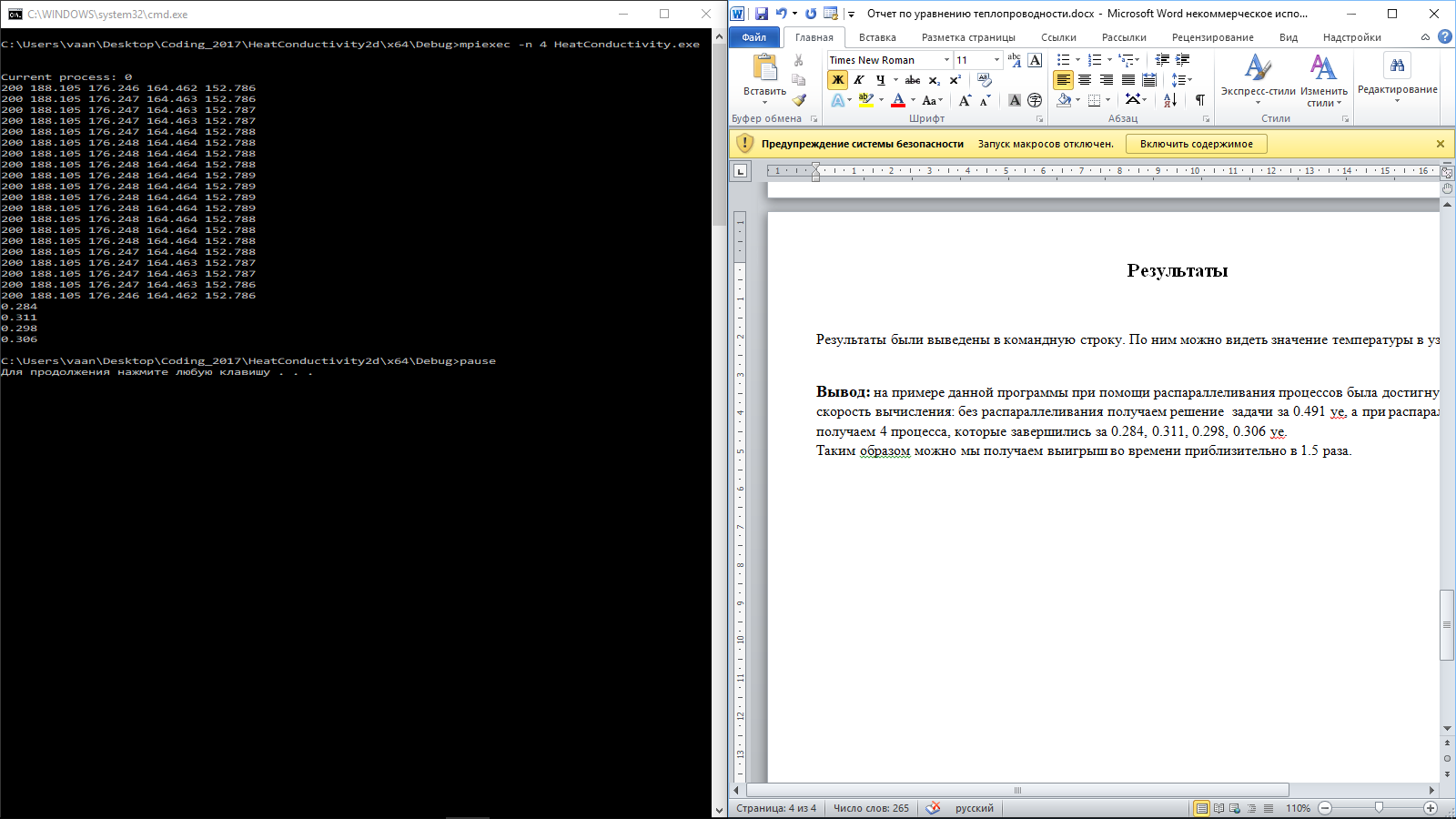


Рис.1 Схема разбиения на элементы

**Результаты**

В командную строку выведено распределение температур, которое посчитано с помощью распараллеливания процессов.



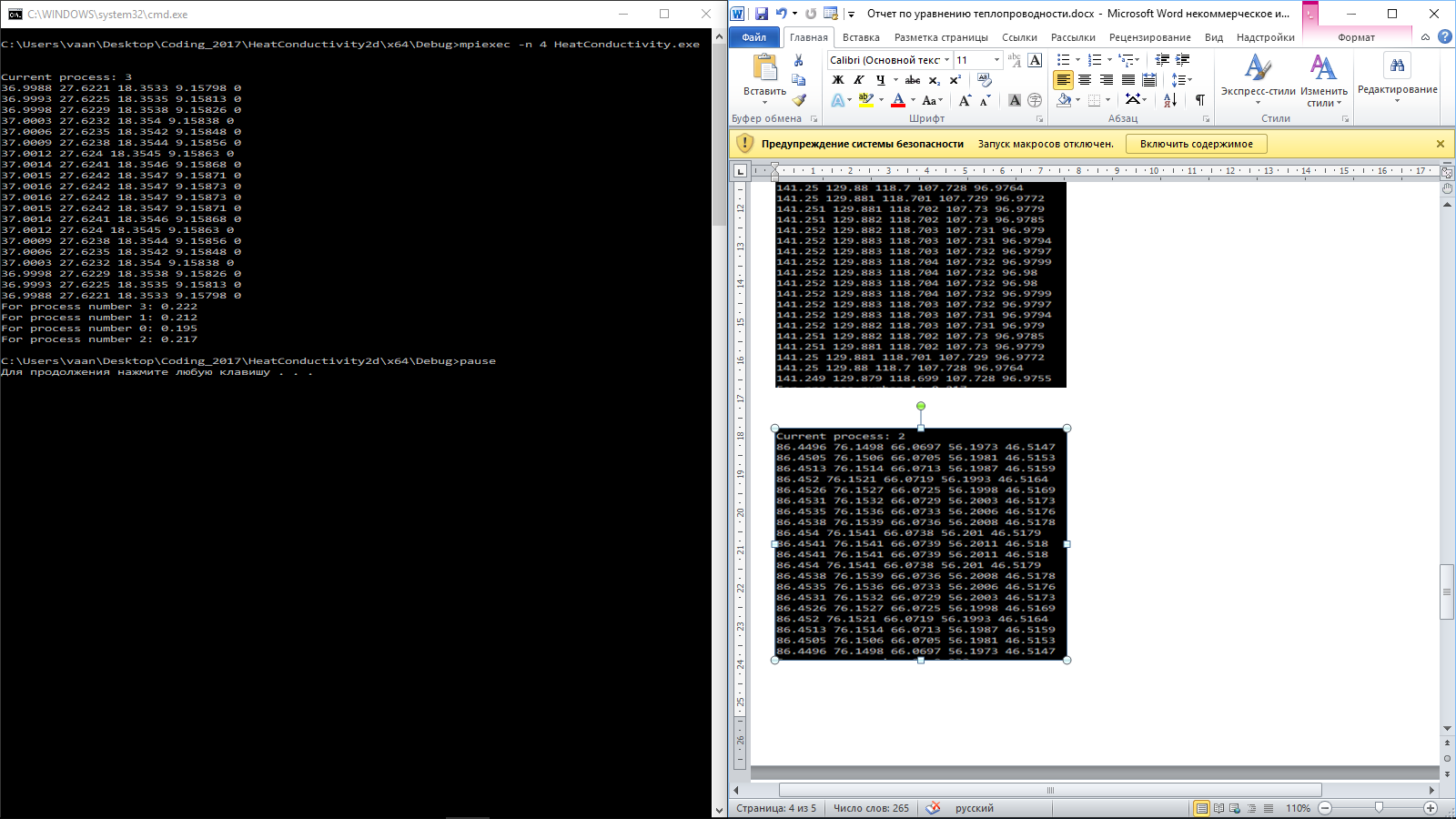
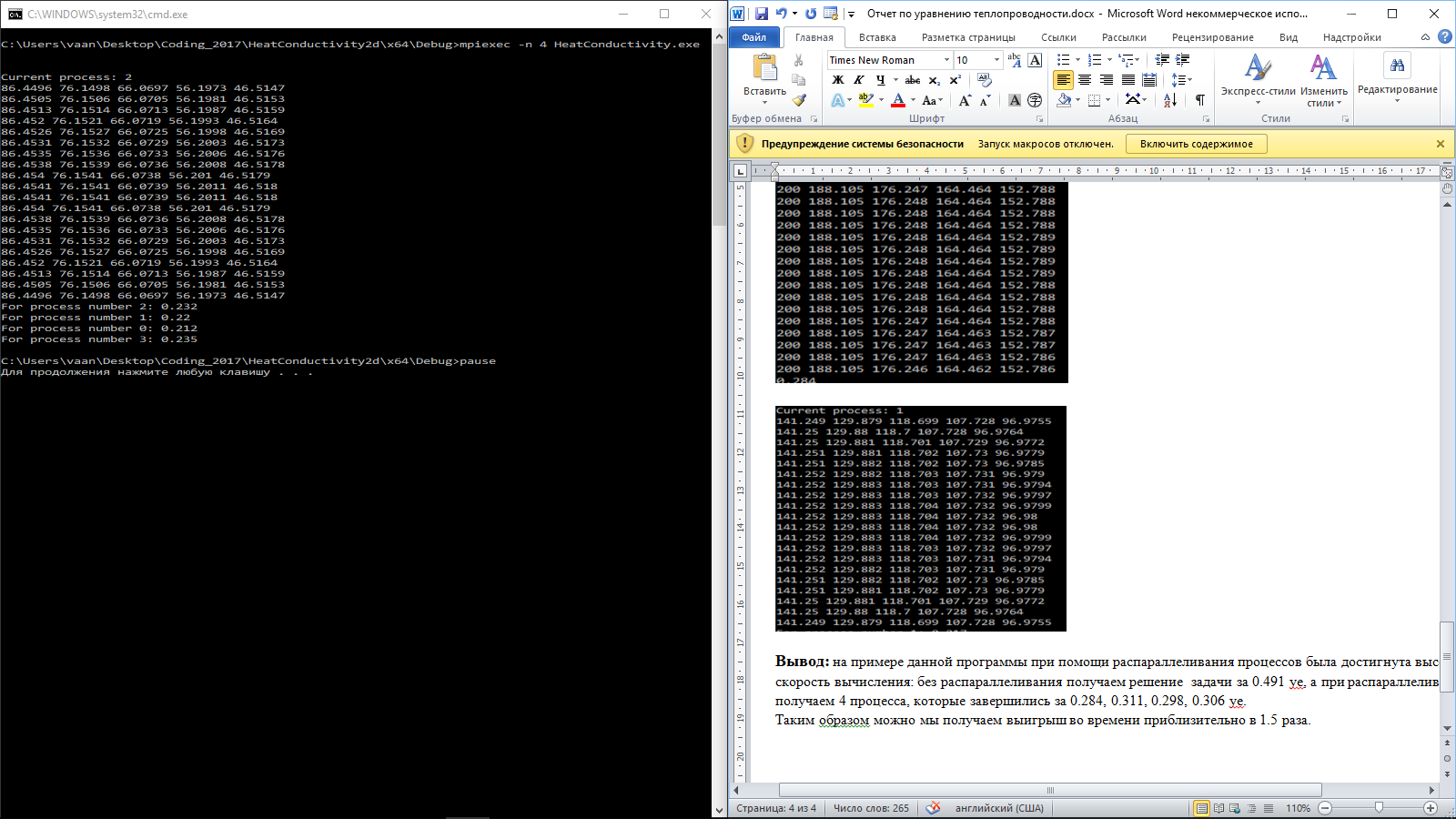


Рис.2 Распределение температур в теле

**Вывод**

В данной работе написана программа решения задачи Коши для двумерного уравнения теплопроводности и выведено распределение температур в заданном теле. Было установлено, что распараллеливание процессов дает выигрыш в скорости вычислений примерно в 1.5 раза.