Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова

Факультет вычислительной математики и кибернетики

Кафедра суперкомпьютеров и квантовой информатики

Отчёт по курсу

«Суперкомпьютерное моделирование и технологии»

**Параллельная реализация алгоритма численного решения дифференциальной задачи**

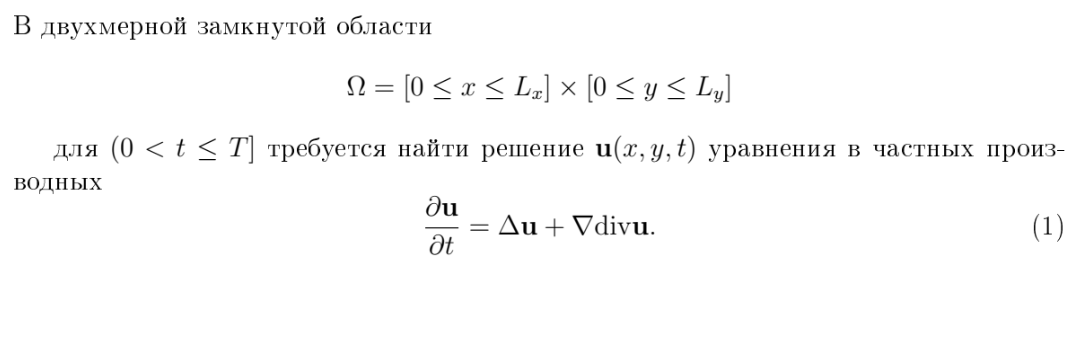
Работу выполнил:

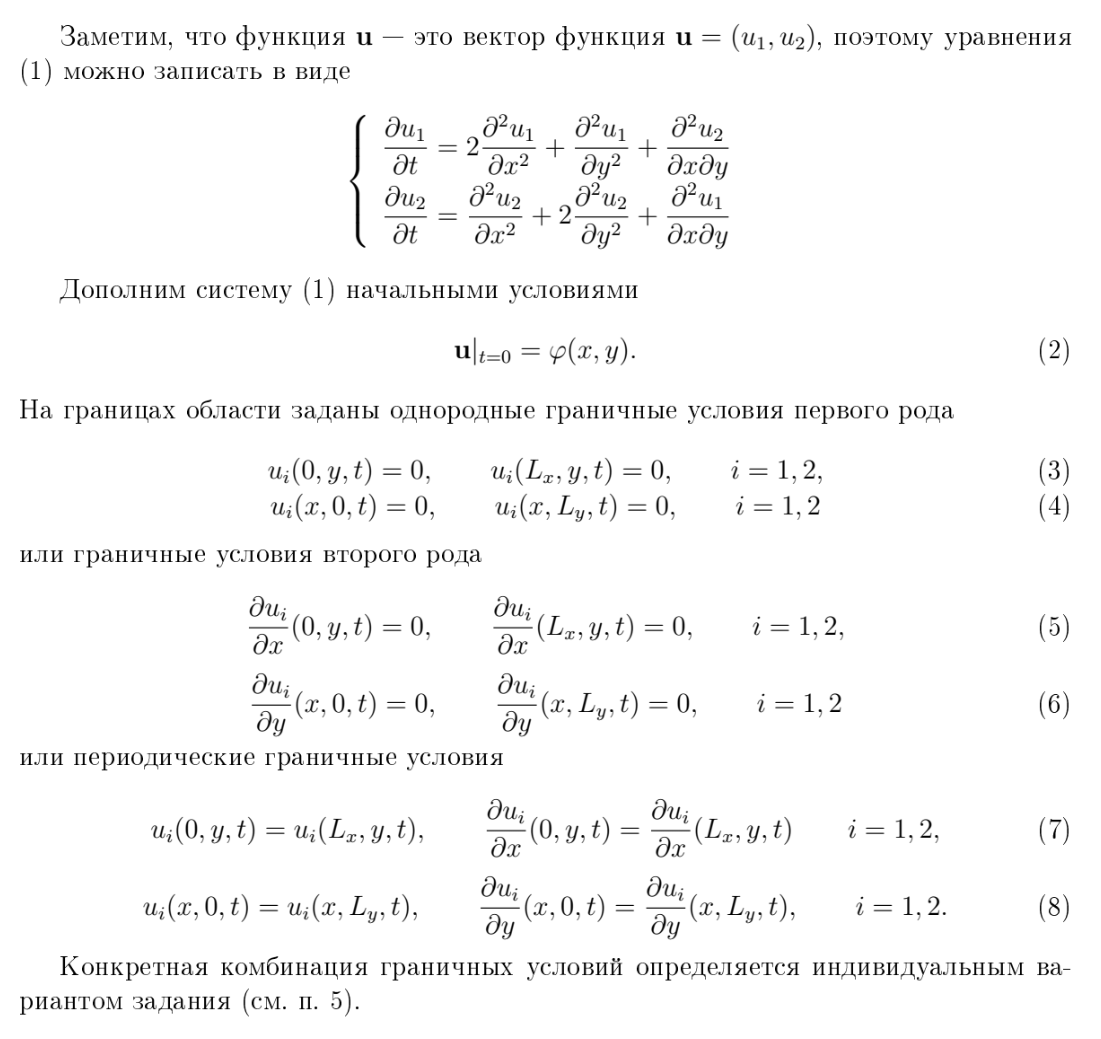
Козлов Михаил Владимирович

623 группа

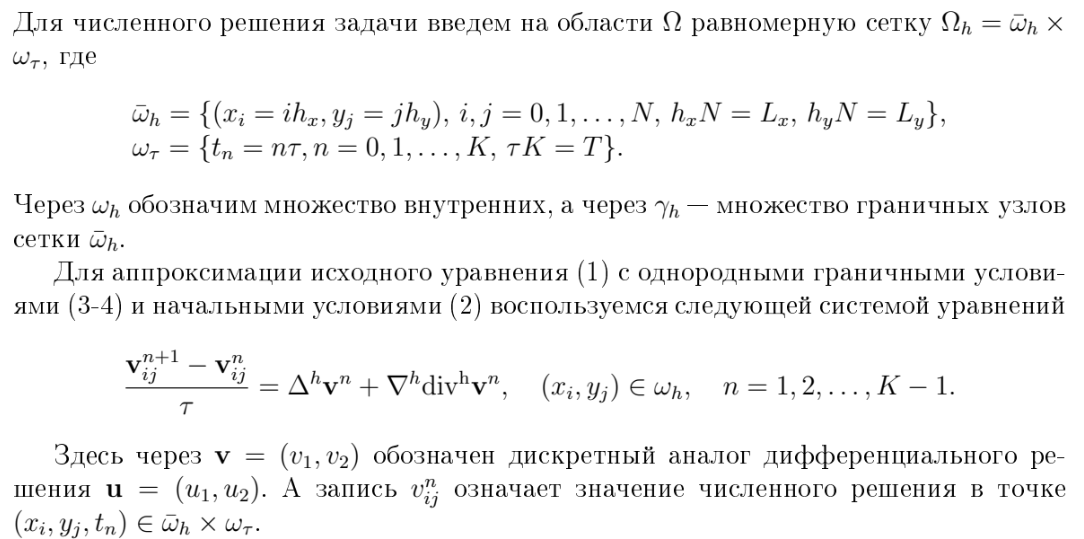
Москва, 2019

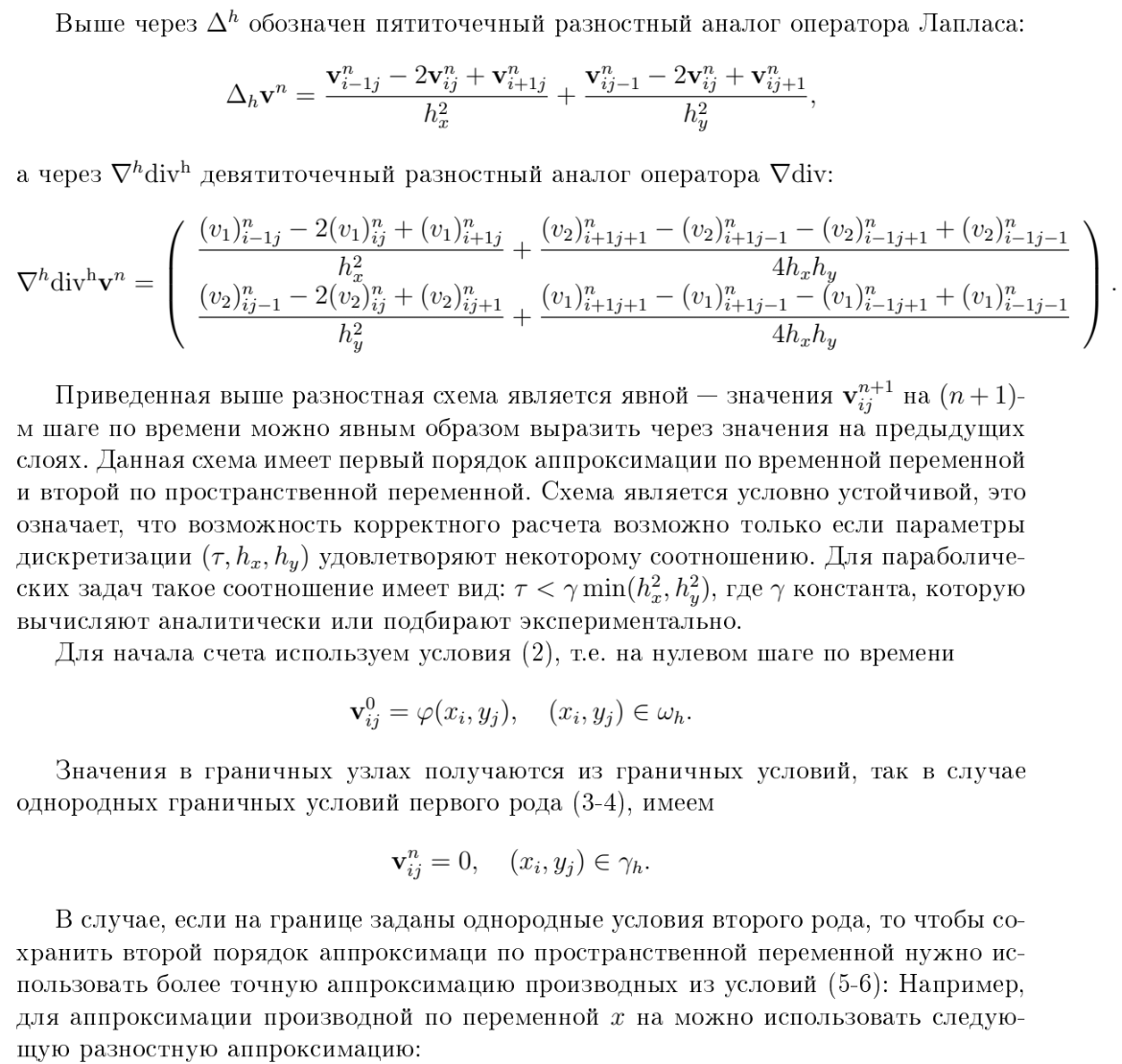
# Математическая постановка задачи

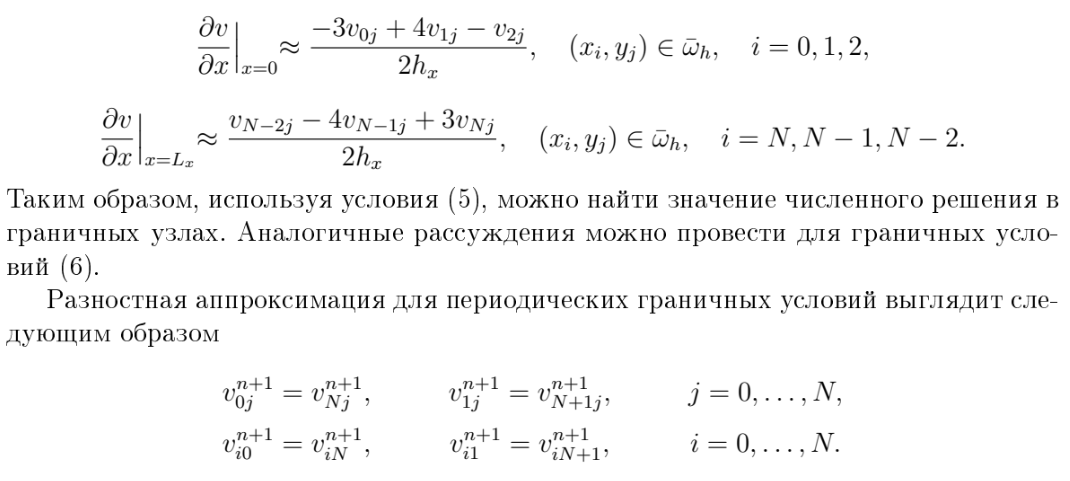




# Численный метод решения







# Краткое описание проделанной работы по созданию гибридной реализации MPI/OpenMP

Было реализовано блочное разбиение области между процессами. Алгоритм разбиения позволяет разбивать область не только на чётное число областей. Каждый процесс хранит принадлежащие ему точки области, а также, так называемые, гало ячейки: по одному столбцу и строке с каждой стороны.

Кратко алгоритм можно описать следующим образом:

1. Инициализация решётки
2. Обновление гало ячеек всеми процессами
3. Вычисление граничных условий и внутренних точек
4. Перейти к шагу 2

Граничные условия были взяты из первого варианта.

# Результаты расчётов

Для тестирования была выбрана следующая функция **u**(x, y, t):

* u1 = sin(PI \* x / Lx) \* sin(t)
* u2 = sin(PI \* x / Lx) \* sin(2 \* PI \* y / Ly) \* sin(t)

Функция удовлетворяет граничным условиям первого варианта. Каждый запуск проводил 20 итераций.

На суперкомпьютере BlueGene/P не для всех размеров удалось посчитать все требуемые метрики, так как большие размеры решёток (>=8192) не помещаются в оперативную память одного узла. В таких случаях ускорение считалась относительно следующего количества узлов.

На суперкомпьютере Polus расчёты были проведены 5 раз и усреднены. Это было сделано потому, что задания ставились в очередь с помощью скрипта *mpisubmit.pl,* который не даёт все выделенные узелы одному заданию. Поэтому время может быть непредсказуемым, так как на выделенных узлах может считаться другое задание.

Все результаты приведены в таблице ***plots.xlsx***.