

**Эффективность различных  
технологий  
распараллеливания при  
решении  
вычислительных задач**

Сидун Н.Н., Чичкарев Е.А.  
Приазовский государственный  
технический университет,  
г. Мариуполь, Украина

# Задачи для тестирования распараллеливания

1. Умножение квадратной матрицы заданной размерности, заполненной случайными числами типа `double` на вектор такой же размерности, также заполненный случайными числами
2. Решение гиперболического уравнения в частных производных прямым методом сеток
3. Решение параболического уравнения в частных производных методом сеток

# Конфигурация тестового стенда

Вариант 1 — Кластер: 7 вычислительных узлов +  
1 управляющий узел

Управляющий узел

- 2 CPU Intel Core 2 Duo P8400, 2266 MHz cache 3 Mb;
- RAM: 4Gb DDR2-667; - 1 HDD 320Gb SATA 2

Вычислительные узлы

DualCore Intel Pentium, 1800 MHz cache 1 Mb;  
RAM: 1Gb DDR2-667; 1 HDD 250Gb SATA 2

Вариант 2 — ПК с многоядерным процессором

- a) AMD Athlon II X4 645, 4 Гб оперативной памяти DDR3,
- б) Intel Core 2 Duo (2,2 ГГц), 2Гб оперативной памяти.

# Использованное программное обеспечение

Ubuntu Linux 12.04 и 12.10 32 и 64 бит  
Компиляторы: gcc 4.7, g++ 4.7

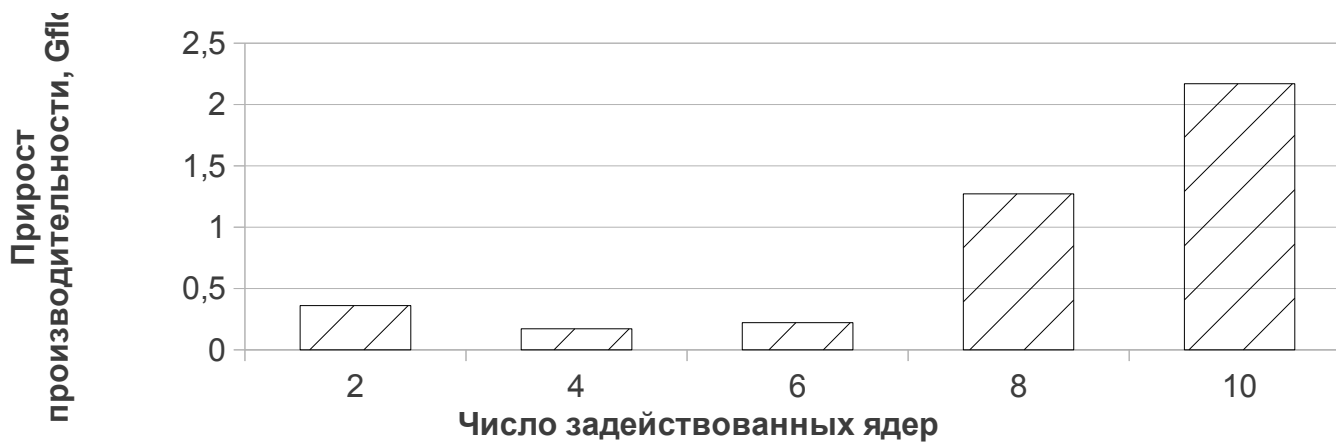
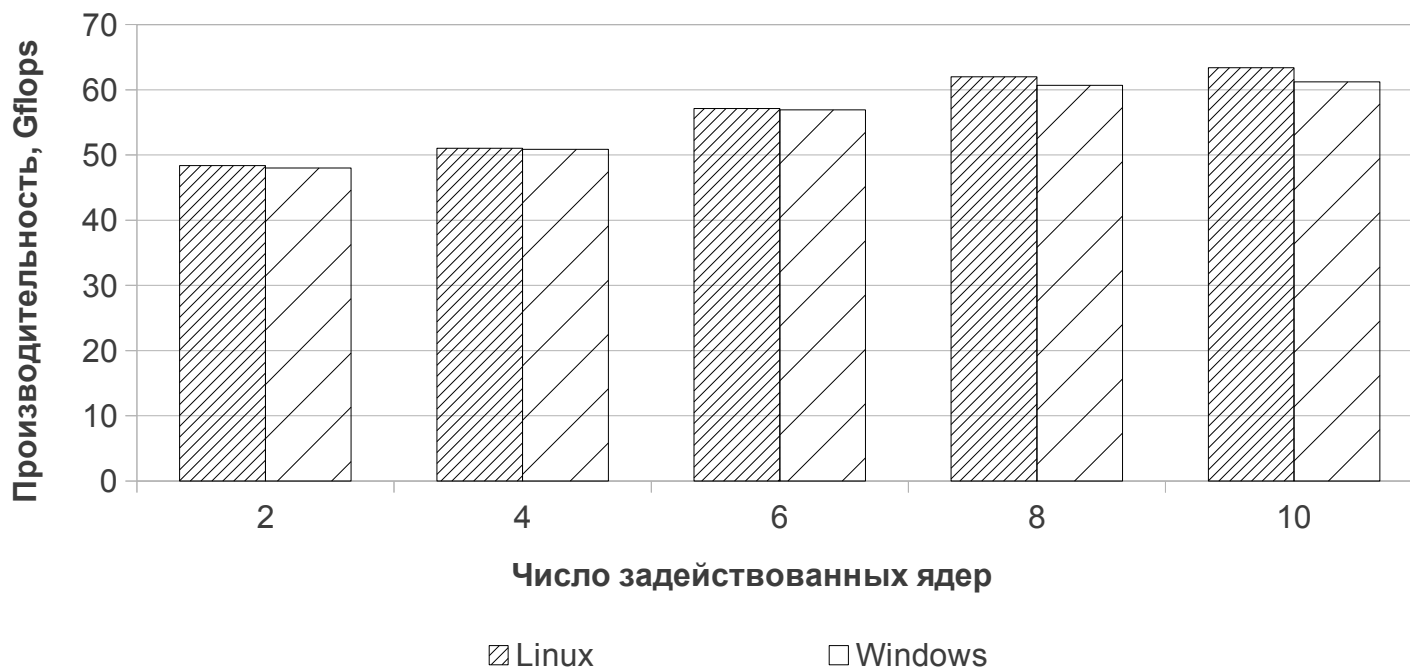
Кластер: Windows 2003 Cluster

Многоядерный ПК: Windows 8 Release Preview  
Build 8400 64 бит.

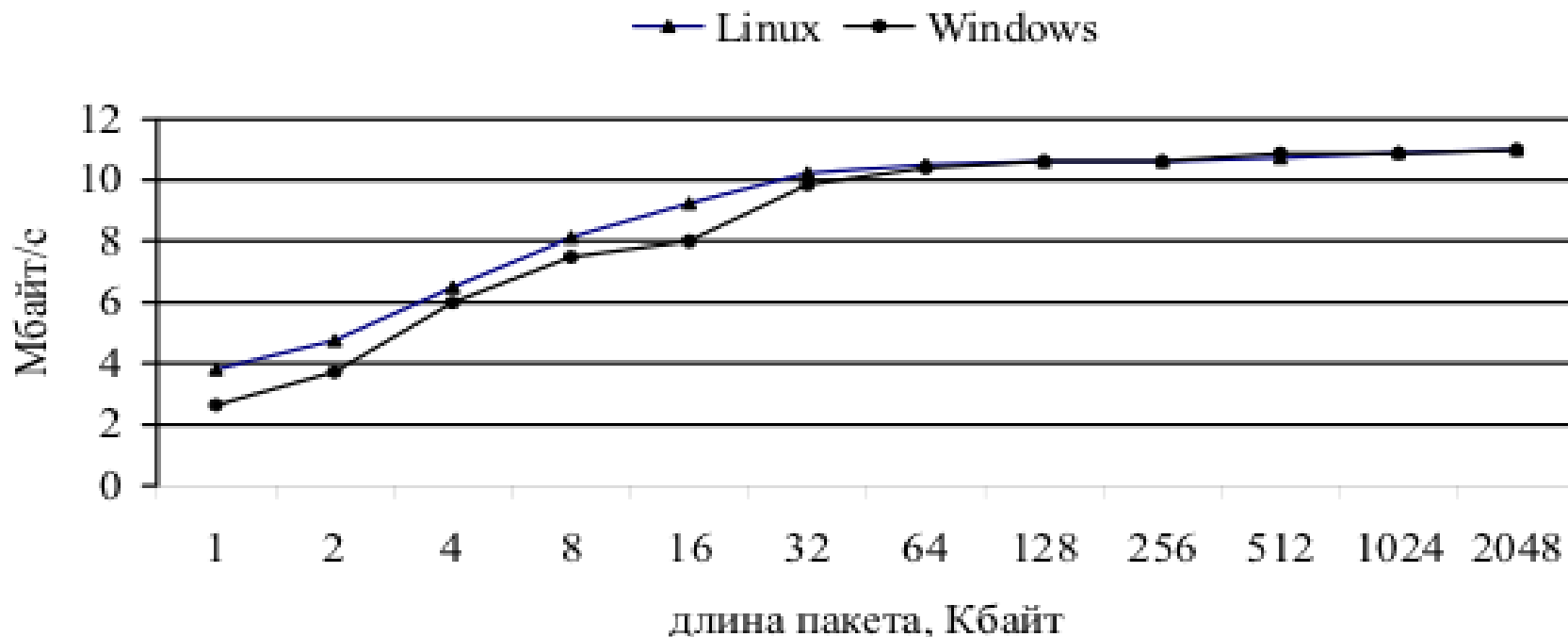
Компиляторы: MS Visual Studio 2010 C++ Compiler,  
Intel Parallel Studio XE C++ Compiler

Библиотеки Intel Math Kernel Library,  
AMD Core Math Library  
Atlas

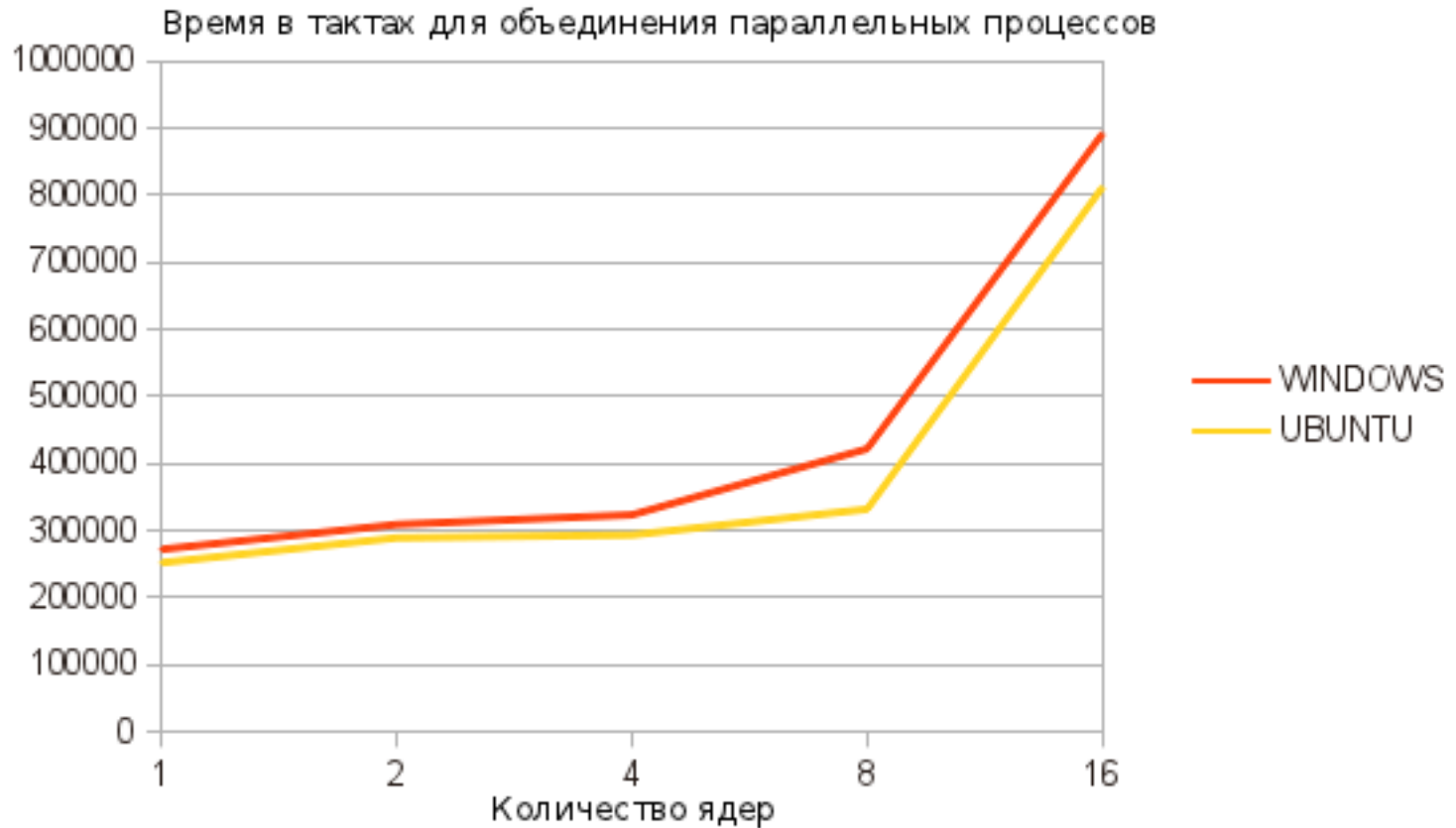
# Производительность кластера



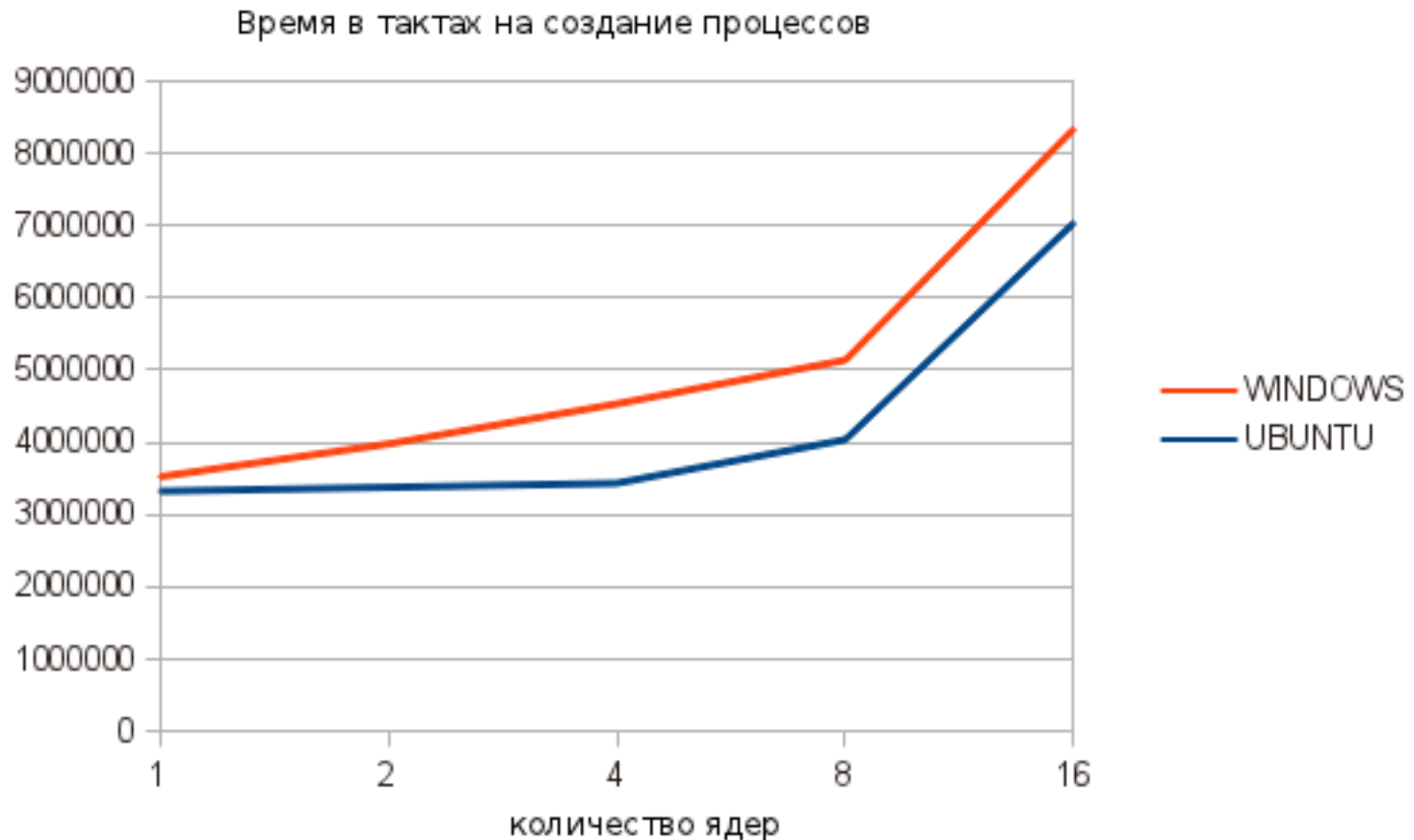
# Скорость обмена сообщениями при работе библиотеки MPICH 2 под управлением ОС Linux и Windows



# Влияние количества использованных ядер на накладные затраты вычислений



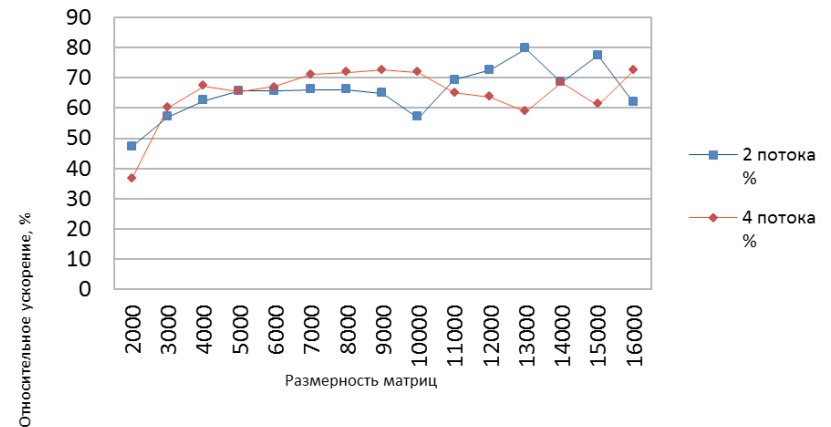
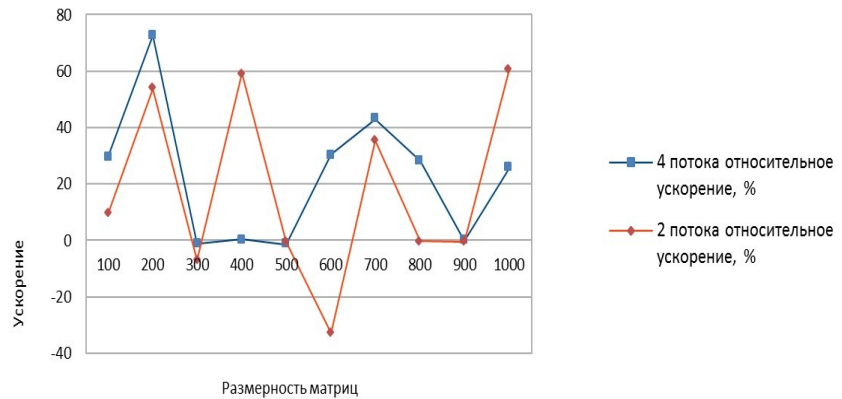
# Влияние количества использованных ядер на накладные затраты вычислений (высоконагруженный кластер)





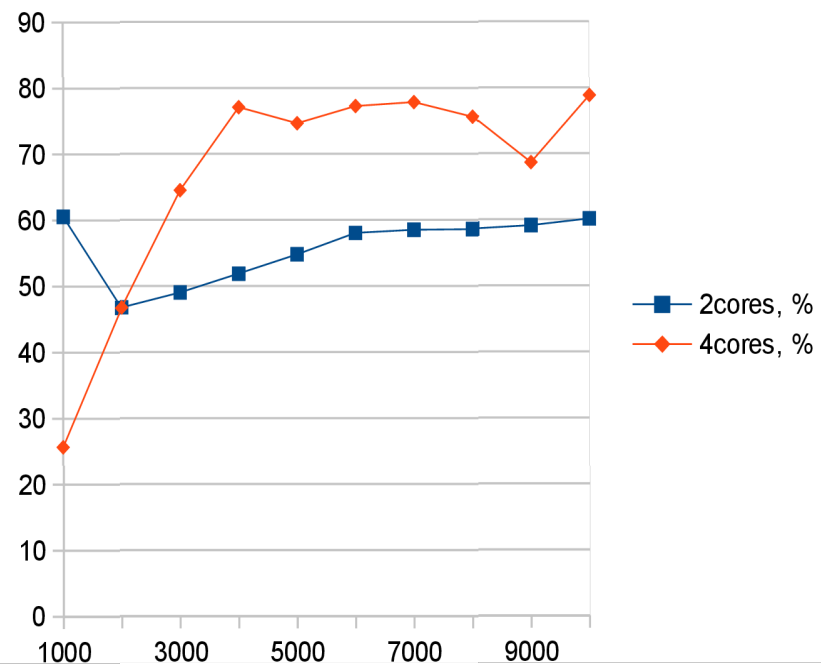
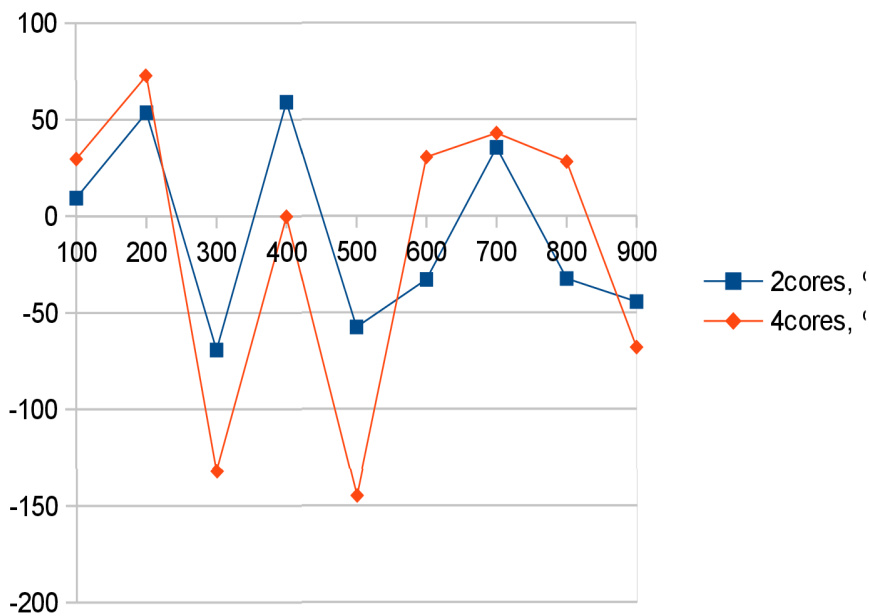
# Умножение матрицы на вектор

Компилятор в составе MS Visual Studio 2010



# Умножение матрицы на вектор

Компилятор g++4.7

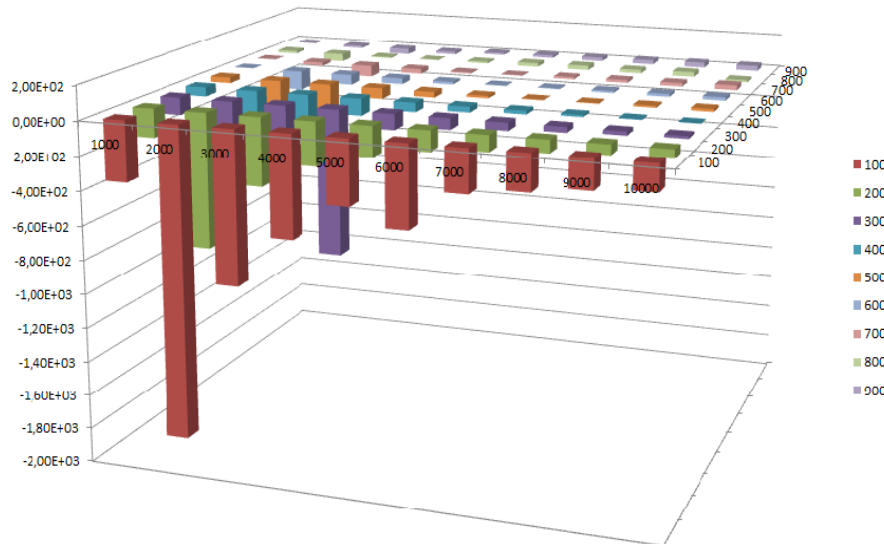


# Гиперболическое ДУ в частных производных

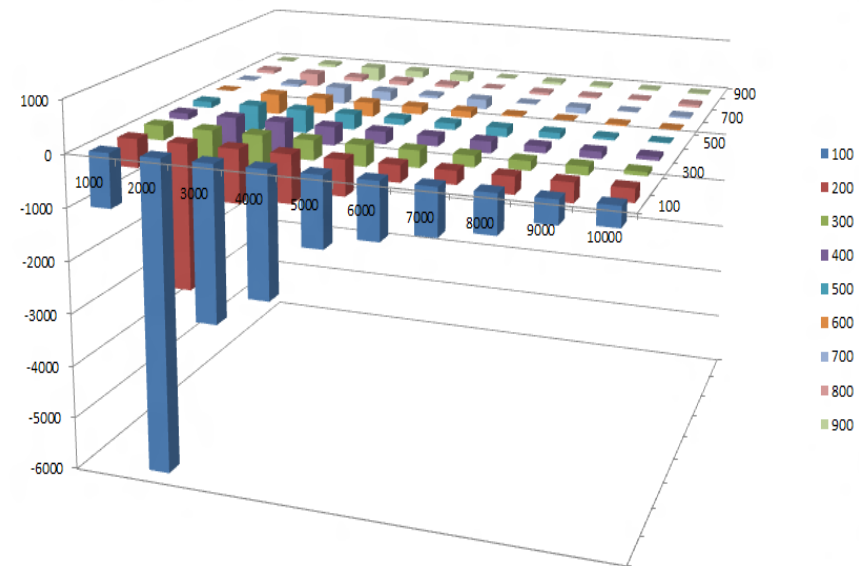
$$\frac{\partial^2 u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + f(x, t)$$

Компилятор в составе MS Visual Studio 2010

2 потока



4 потока

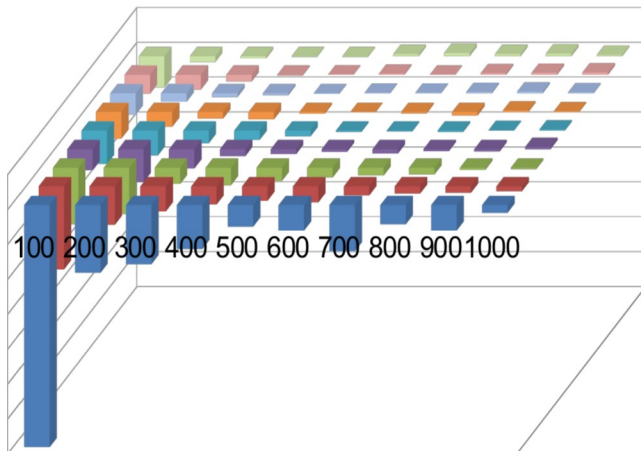


# Параболическое ДУ

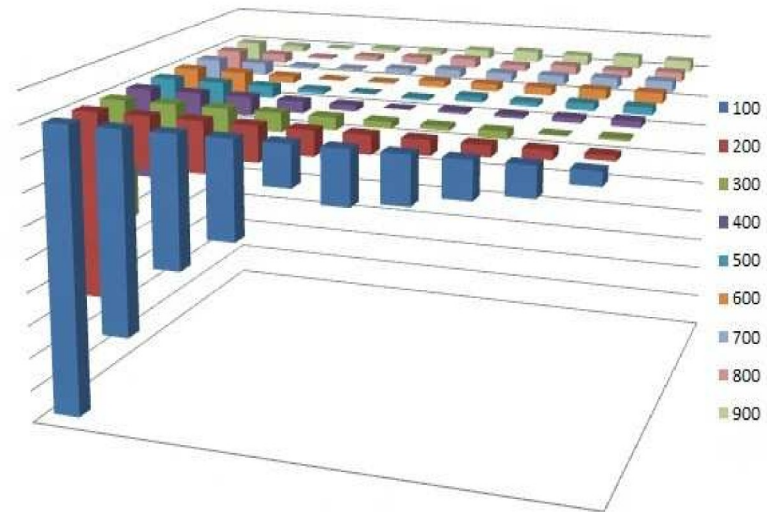
## В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + f(x, t)$$

2 потока



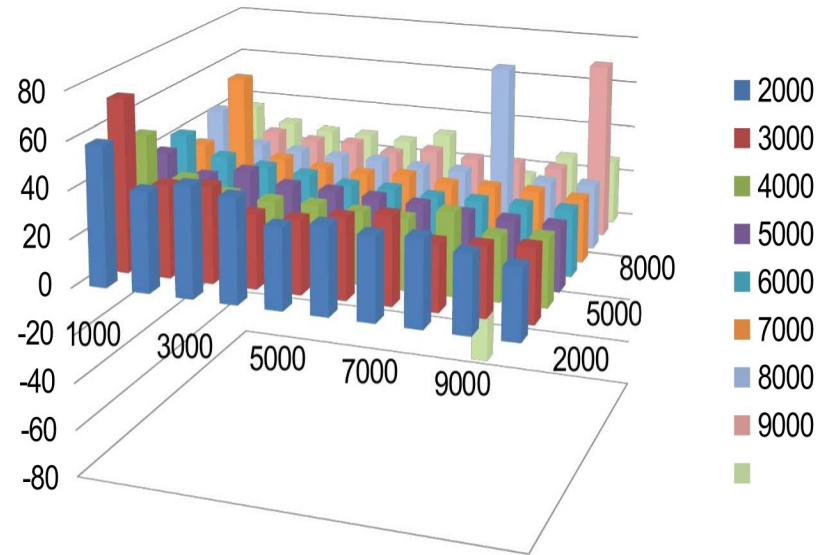
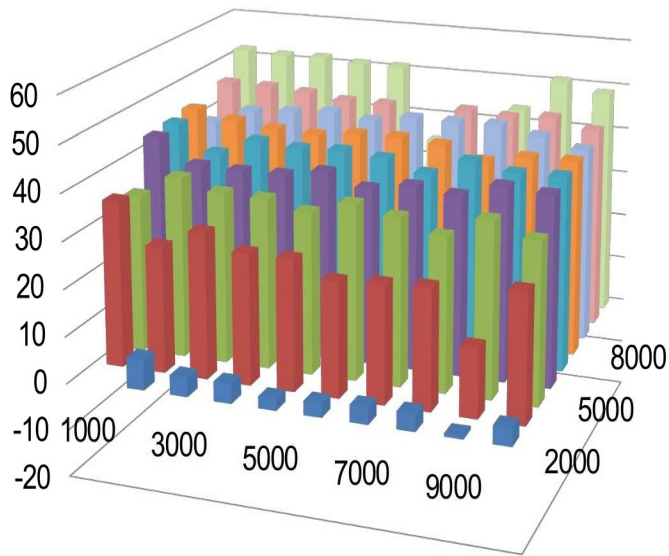
4 потока



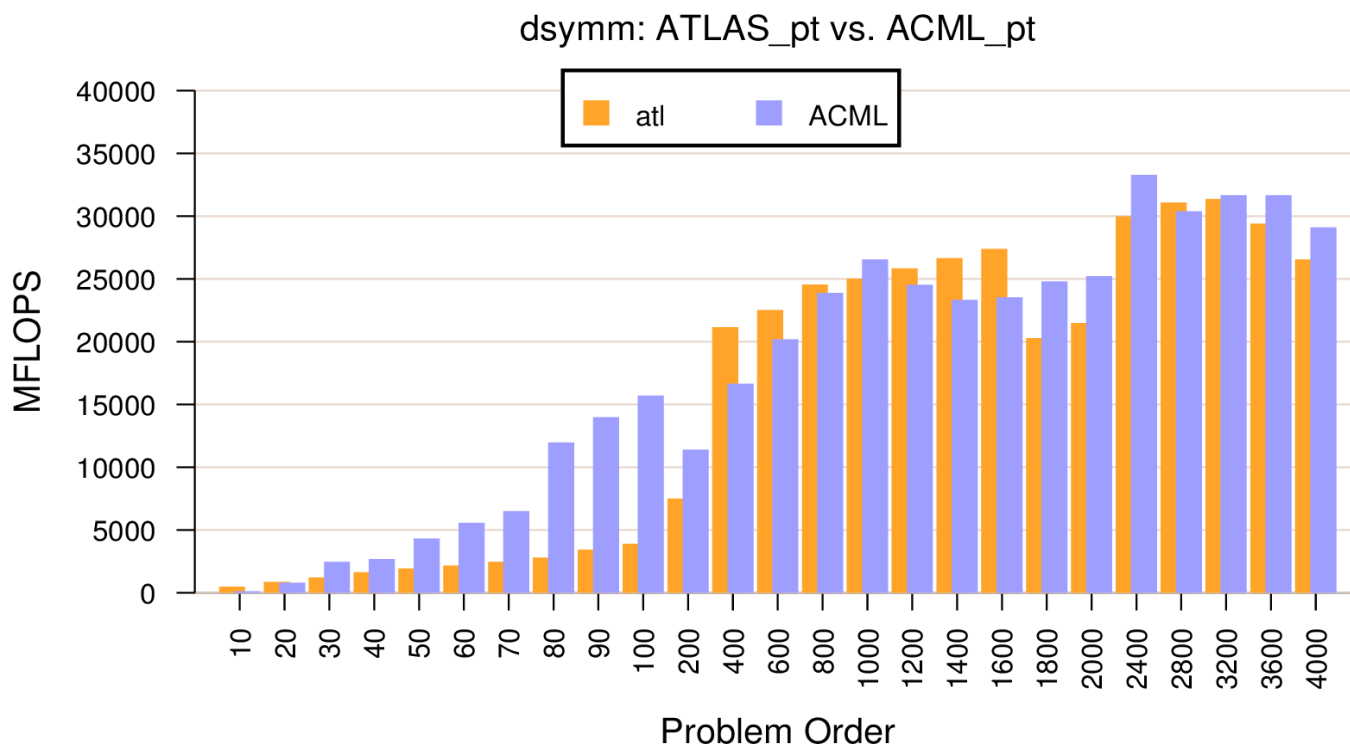
# Параболическое ДУ

## в частных производных

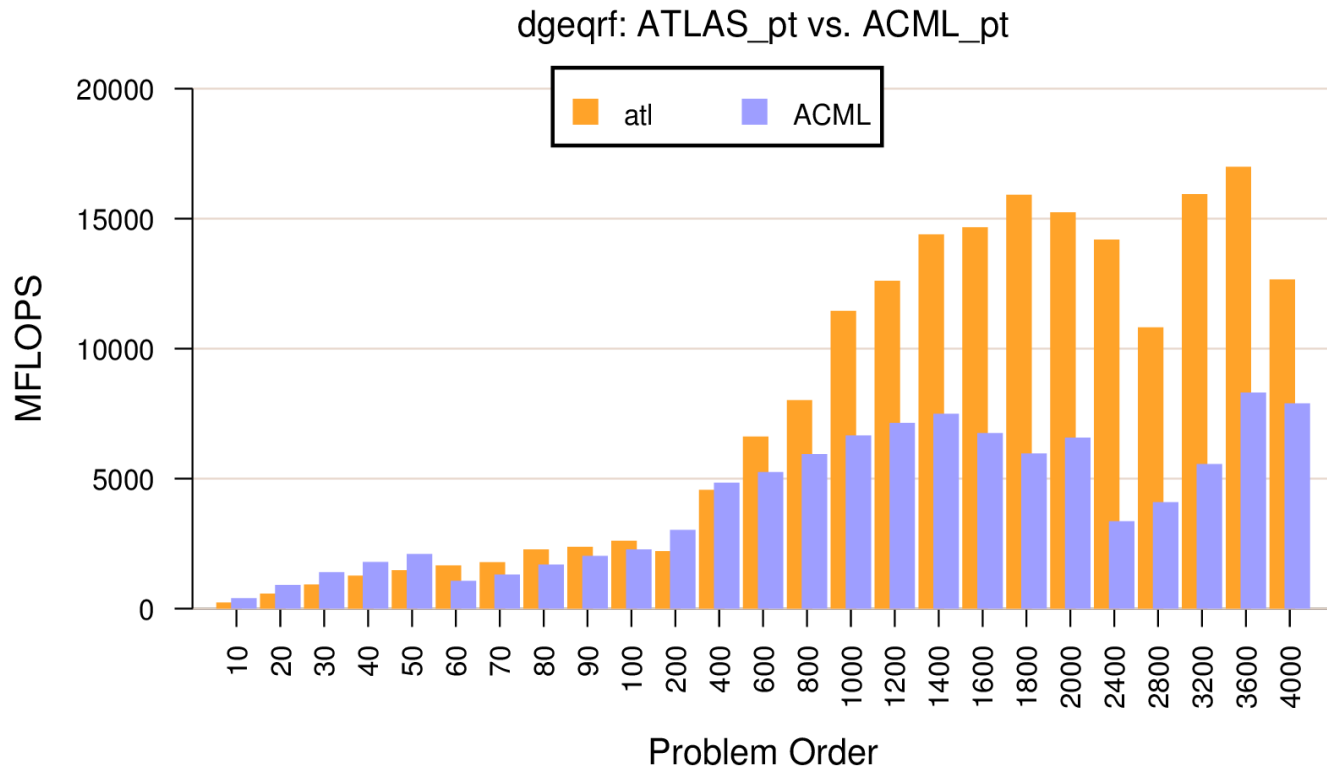
$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + f(x, t)$$



# Сопоставление библиотек базовых процедур линейной алгебры (Atlas Blas vs ACML)



# Сопоставление библиотек процедур линейной алгебры (Atlas Lapack vs ACML)



Спасибо за внимание!