**Лабораторная работа №1: Введение в MPI на C++. Основы взаимодействия процессов**

**Тема:**

Основы параллельных вычислений с использованием MPI в C++. Простейшая передача сообщений между процессами.

**Цель:**

Ознакомиться с основными принципами работы с библиотекой MPI, научиться запускать программы с несколькими процессами и передавать сообщения между ними, используя C++.

**Теоретическая часть**

**MPI (Message Passing Interface)** — это стандарт, который описывает взаимодействие между процессами в распределённых системах. Он позволяет выполнять задачи параллельно на нескольких процессорах, что ускоряет вычисления в распределённых системах.

Основные понятия и функции MPI:

* **Процесс** — экземпляр программы, который выполняется на одном процессоре.
* **Коммуникатор** — группа процессов, взаимодействующих между собой. Наиболее используемый коммуникатор — MPI\_COMM\_WORLD, включающий все процессы.
* **Ранг процесса** — уникальный идентификатор процесса в коммуникаторе. Каждый процесс имеет свой ранг.

Базовые функции MPI:

* MPI\_Init: Инициализация MPI-среды.
* MPI\_Finalize: Завершение MPI-среды.
* MPI\_Comm\_size: Получение общего числа процессов.
* MPI\_Comm\_rank: Получение ранга текущего процесса.
* MPI\_Send: Отправка сообщения.
* MPI\_Recv: Приём сообщения.

**Задание**

1. Написать программу на C++, в которой процесс с рангом 0 отправляет сообщения другим процессам, а они выводят полученные сообщения на экран.
2. Запустить программу с использованием 4 процессов и проверить корректность работы.

Ожидаемый вывод программы:

Process 0 sent message 10 to process 1  
  
Process 1 received message 10 from process 0