Из уравнения системы (3) получим:

$$\frac{dr}{dz} = \frac{v_r}{v_z} = \frac{f(z,r)}{H(z,r)}. \qquad (6)$$

Тогда, $\mathrm{tg}\gamma = \frac{f(z,r)}{H(z,r)}$. Следовательно,

$$r(z) = r_0 \pm z\frac{f}{H}.$$

Из уравнения (4) получим уравнения линий тока:

$$dz = \left(r_0 \pm z\frac{f}{H}\right)\frac{H}{Nj}dj \ . \qquad (7)$$

Проинтегрировав обе части равенства (7), получим конфигурацию линии тока, совпадающей с очертанием поверхности твердой стенки канала:

$$\int_{z_0}^{z} \frac{dz}{r_0 \pm z\frac{f}{H}} = \int_{j_0}^{j} \frac{H}{Nj}dj \ . \qquad (8)$$

С учетом уравнений движения, неразрывности и линий тока, вычисляем компоненты скоростей, давлений и конфигурации линий тока, что позволит обеспечить минимальный перепад давления в проточной части трубы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Горская Т.Ю. Гидродинамика ламинарного течения вязкой жидкости в теплообменных устройствах с вращающейся поверхностью типа «конфузор-дифузор». Дисс. …канд. техн. наук. - Казань, 2004.-111 с.

2 Пантелеева Л.Р., Золотоносов Я.Д. Экспериментальное исследование теплообмена во вращающемся канале типа «конфузор-диффузор» теплообменного аппарата //Известия вузов. Проблемы энергетики. – Казань: Изд-во КГЭУ.-2005.-№1-2. – С. 38-46.

3 Крючкович Г.И. Сборник задач по специальным главам высшей математики. – М: Высшая школа, 1970.-112 с.

ВИРТУАЛЬНАЯ СУПЕРЭВМ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СЛОЖНЫХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Беневоленский Д.С., Жадан И.В., Спыну С.К.

«МАТИ» - Российский Государственный Технологический Университет им. К.Э.Циолковского, Москва

Технический прогресс сопровождается постоянной необходимостью решения сложных научно-технических задач, решение которых требуют больших вычислительных мощностей, которые в настоящее время предоставляют современные СуперЭВМ, однако, доступ к такого вида аппаратному обеспечению является либо чрезмерно дорогостоящим, либо предоставляется ограниченному кругу людей в рамках государственных программ и проектов.

Относительно закрытый доступ к СуперЭВМ повлек за собой необходимость поисков альтернативных путей решений перечисленных выше задач. Одним из таких путей является использование локальных и глобальных вычислительных компьютерных сетей.

В рамках проекта РФФИ 02-07-90461 предполагается апробация идеи и разработка прототипа системы распределенных научных вычислений IARnet на основе программируемого доступа к информационно-алгоритмическим ресурсам (далее ИАР) организаций РАН. IARnet должен открыть пользователям удаленный стандартизированный доступ к функциональности ИАР, развернутых в локальных сетях организаций РАН, причем предоставить этот доступ из пользовательских приложений в программируемом режиме. Пользователю должны быть доступны только те методы, которые - по согласованию с владельцем ИАР - будут включены в интерфейс доступа к этому ресурсу. Комплекты интерфейсов доступа вместе с сопутствующими компонентами API для прикладного программиста (языки C и Java) должы размещаться в репозитории метаданных и также будут доступны через Интернет. При этом не предполагается жесткая привязка ИАР к определенным узлам сети - ресурсы могут произвольно мигрировать в глобальной сети, система сама будет находить нужные ИАР по их метаданным. Унификация всех решений на основе открытых стандартов (архитектура взаимодействия распределенных объектов CORBA) должна заложить основу для интеграции всех ИАР в единую систему распределенных вычислений РАН.

Таким образом в результате выполнения вышеописанной работы предполагается создать общедоступную открытую систему направленную на решение сложных научно-технических задач выполняющую функции виртуальной суперЭВМ в основе которой лежит использование локальной вычислительной сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грегори Р.Эндрюс, "Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования", 512 С;

2. Мак К. Гофф, Сетевые распределенные вычисления. Достижения и проблемы, 320 С;

3. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В., «Параллельные вычисления», 608 С.

ТРАВЛЕНИЕ ФОСФИДА ИНДИЯ В ХИМИЧЕСКИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЕ МАГНЕТРОННОГО РАЗРЯДА

Беневоленский С.Б., Жалнова Е.В.

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "МАТИ" –Российский государственный технологический университет им. К.Э.Циолковского, Москва

Прецизионное формирование элементов микрорельефа с высоким разрешением и заданными свойствами поверхности является в технологии микроэлектроники одной из ведущих проблем. Ее решение свя-

зано с использованием травления в низкотемпературной газоразрядной плазме, решающее достоинство которого заключается в возможности проведения анизотропного процесса при минимальном подтраве. В полупроводниковой электронике микроэлектронные устройства на фосфиде индия составляют одно из направлений создания перспективных приборов. Принципиальные достоинства этих материалов могут быть более полно использованы в структурах с субмикронными элементами микрорельефа. Для этого необходима соответствующая технология травления заданного топологического микрорельефа.

Основное содержание проводимых исследований – комплексное исследование механизма и кинетики травления фосфида индия в низкотемпературной плазме магнетронного разряда и изучение влияния этого вида обработки на электрофизические свойства обрабатываемого полупроводника. Устанавливаются вид и характер возбуждения частиц, ответственных за травление, закономерности генерации и гибели этих частиц. Многостадийность процесса травления в химически активной плазме вызывает необходимость изучения каждой из отдельных стадий этого гетерогенного процесса, а именно, адсорбции травящих частиц на обрабатываемой поверхности, химической реакции с образованием летучих соединений и десорбции продуктов реакции. Кроме того, на процесс химического травления накладывается процесс физического распыления обрабатываемого материала. Эти процессы складываются неаддитивно. В результате процесса полимеризации, проходящего параллельно процессу травления, возможно осаждение ингибитирующих веществ, снижающих скорость травления и влияющих на характер получаемой поверхности. В работе установлены закономерности влияния на скорость и качество травления различных физико-химических факторов: мощности разряда, давления в реакторе, состава и расхода плазмообразующего газа, материала контактной маски и температуры подложки.

Экспериментальные исследования проводились с использованием плазмохимического реактора магнетронного типа. Для диагностики плазмы используется эмиссионно-спектральный контроль, а динамика изменения микрорельефа обрабатываемой поверхности с использованием лазерного метода контроля.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ПРИ РАСЧЕТЕ МЕТОДА ПОЛОВИННЫХ ДЕЛЕНИЙ ДЛЯ ГЛОБАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Беневоленский Д.С., Жадан И.В., Спыну С.К.
«МАТИ» - Российский Государственный Технологический Университет им. К.Э.Циолковского, Москва

Многочисленные практические задачи приводят к необходимости поиска глобальных решений, например, задачи нахождения глобальных решений являются наиболее трудоёмкими в вычислительной математике. Поэтому при их создании следует в максимальной степени использовать все существующие возможности вычислительной техники. В данной работе предлагается численный метод глобальной оптимизации, который в значительно большей степени чем известные методы, использует при расчётах оперативную память ЭВМ.

Одним из наиболее плодотворных направлений глобальной оптимизации является идея неравномерных покрытий допустимого множества [1]. Это направление в дальнейшем нашло плодотворное развитие, в статье [2] метод был перенесен на нахождение гарантированных оценок в многошаговых играх, в статье [3] был получен метод бисекций. Интерес к этому направлению значительно возрос в последнее время в связи с разработкой новых высокопроизводительных ЭВМ, основанных на параллельной и конвейерной организации расчётов. В данной работе рассматривается метод половинных делений и предлагается его реализация в системе параллельного программирования с передачей сообщений посредством MPI протокола. В этом методе происходит половинное деление n-мерных параллелепипедов из допустимого множества. Метод объединяет идеи неравномерных покрытий с подходом основанным, на использовании оценок, получаемых с помощью интервального анализа.

В данной работе предложен метод половинных делений для глобальной оптимизации функции многих переменных выполненный с помощью параллельных вычислений на кластере размером 16 рабочих процессоров. Полученные результаты позволяют судить о высокой производительности описанного решения. Очевидно неоспоримое преимущество описанного метода половинных делений для глобальной оптимизации функции многих переменных выполненного с помощью разработанного алгоритма, который в свою очередь реализован на многопроцессорном кластеров перед выполнением той же задачи на однопроцессорной машине, с увеличением сложности и точности задачи, выигрыш во времени расчетов сокращается на порядок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евтушенко Ю.Г. “Численный метод поиска глобального экстремума функций (перебор на неравномерной сетке)” ЖВМ и МФ, 1971. 11 (6). С. 1390-1400

2. Евтушенко Ю.Г. “Численный метод отыскания наилучших гарантированных оценок.” ЖВМ и МФ, 1972. 12 (1). С. 89—104

3. Евтушенко Ю.Г., Ратькин В. А. “Метод половинных делений для глобальной оптимизации функции многих переменных.” Техническая кибернетика, 1987, (1). С. 119-127

4. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В., «Параллельные вычисления», 608 С.