

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Направление подготовки 210100.68 – Электроника
и нанoeлектроника

Магистр

Ставрополь
2015

УДК 004.92:378.3 (075.8)
ББК 32.973:74.58 я 73
К 71

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Северо-Кавказского федерального
университета

Косова Е. Н., Катков К. А., Вельц О. В. и др.
К 71 **Компьютерные технологии в научных исследованиях:**
учебное пособие / Косова Е. Н., Катков К. А., Вельц О. В.,
Плетухина А. А., Серветник О. Л., Хвостова И. П. – Ставро-
поль: Изд-во СКФУ, 2015. – 241 с.

Пособие посвящено основам компьютерных технологий
в научных исследованиях.

Предназначено для магистров по направлению подготовки
210100.68 –Электроника и нанoeлектроника. Включает в себя пять
глав и примеры с их подробным разбором и решением.

УДК 004.92:378.3 (075.8)
ББК 32.973:74.58 я 73

Авторы:

канд. физ.-мат. наук, доцент **Е. Н. Косова**,
канд. техн. наук, доцент **К. А. Катков**,
ст. преп. **О. В. Вельц**,
канд. техн. наук, доцент **А. А. Плетухина**,
канд. пед. наук, доцент **О. Л. Серветник**,
канд. пед. наук, доцент **И. П. Хвостова**

Рецензенты:

канд. пед. наук, доцент **М. В. Трофимова**,
канд. техн. наук, доцент **В. В. Красильников**

© ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский
федеральный университет», 2015

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время вся деятельность специалиста при проведении научных исследований строится на базе современных компьютерных технологиях. Компьютерным технологиям принадлежит определяющая роль в научно-техническом развитии и, как известно, позволяют оптимизировать различные информационные процессы в научно-исследовательской деятельности.

Производство средств компьютерных вычислений и телекоммуникационной связи относится к наиболее наукоемким отраслям промышленности, мировой опыт свидетельствует об их динамичном развитии.

Электроника в современном обществе обеспечивает техническую базу и реализацию информационных систем. Основным направлением развития современной электроники стала микроэлектроника, обеспечивающая разработку, производство и применение в системах обработки информации полупроводниковых интегральных схем микропроцессоров, оперативной памяти, микроконтроллеров и функциональных узлов аппаратуры обработки информации.

Решение задач электроники является сложным направлением науки, которое требует максимального использования достижений компьютерных технологий в обработке информации, и в частности, в применении в научных исследованиях специалистами по электронике.

Современные достижения в программном обеспечении научной деятельности исследователей по направлению электроники и нанoeлектроники позволяют проводить сложные и трудоемкие вычисления.

В связи с этим становится актуальным изучение новых компьютерных технологий в научных исследованиях.

Данное учебное пособие рассматривает теоретические и практические аспекты применения компьютерных технологий в научных исследованиях и состоит из пяти глав.

Первая и вторая главы посвящены современным сетевым и телекоммуникационным возможностям для применения в научных исследованиях. Рассмотрены теоретические вопросы локальных и глобальных компьютерных сетей.

Одним из направлений современных научных исследований является компьютерное моделирование и разработки вычислительных программ для решения научно-технических задач. В третьей главе изложены основы алгоритмизации и программирования вычислительных задач на языке программирования С, С++. Изложение теории программирования сопровождается практическими примерами.

Поскольку компьютерное моделирование сложных научно-исследовательских задач сопровождается большими финансовыми и трудовыми затратами и требует много времени для расчета, то актуальным становится применение технологий параллельных вычислений.

Четвертая глава как раз таки и посвящена основам параллельных вычислений, описанию аппаратной части построения параллельных вычислений и их алгоритмам.

В пятой главе рассматривается один из наиболее популярных программных пакетов решения вычислительных задач и их исследования в профессиональной деятельности MatLab. В этой главе описывается интерфейс MatLab, основные методы вычисления и построения графики. И как из составных частей MatLab, рассматривается модуль визуального программирования Simulink.

Данной учебное пособие может быть полезно не только студентам направления –210100.68 Электроника и нанoeлектроника, но и студентам других технических направлений.

Глава 1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ. ЛОКАЛЬНЫЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ СЕТИ ЭВМ

1.1. Преимущества использования локальных сетей в решении прикладных задач обработки данных

Компьютерная сеть (англ. Computer NetWork, от net – сеть и work – работа) – совокупность компьютеров, соединенных с помощью **каналов связи** и **средств коммутации** в единую систему для обмена сообщениями и доступа пользователей к программным, техническим, информационным и организационным ресурсам сети.

Кроме термина *компьютерная сеть* используется также понятие **вычислительная сеть**. Это – вычислительный комплекс, включающий территориально распределенную систему компьютеров и их терминалов, объединенных в единую систему. Вычислительная сеть состоит из трех компонентов:

- ✓ сети передачи данных, включающей в себя каналы передачи данных и средства коммутации;
- ✓ компьютеров, связанных сетью передачи данных;
- ✓ сетевого программного обеспечения.

Компьютерные сети представляют собой вариант сотрудничества людей и компьютеров, обеспечивающего ускорение доставки и обработки информации. Объединять компьютеры в сети начали более 30 назад. Когда возможности компьютеров выросли и ПК стали доступны каждому, развитие сетей значительно ускорилось.

Объединение в один комплекс компьютеров, аппаратуры связи и каналов передачи данных предъявляет специфические требования со стороны каждого элемента вычислительной сети и требует формирования специальной терминологии.

Абоненты сети – объекты, генерирующие или потребляющие информацию в сети. Абонентами сети могут быть отдельные компьютеры, компьютерные комплексы, промышленные роботы, станки с числовым программным управлением и т. д. **Станция** – аппаратура, которая выполняет функции передачи и приема информации.

Для организации взаимодействия абонентов необходима *физическая среда передачи*.

Средой передачи (физической) называют собственно среду распространения и/или волноведущую (направляющую) систему, по которой сигнал – электромагнитная волна – распространяется от