

## КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦИИ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**В. С. КИРИЧУК**  
заведующий кафедрой



В. С. Киричук



С. Л. Мушер

Кафедра автоматизации физико-технических исследований (АФТИ) физического факультета НГУ - это ведущий центр обучения и научных исследований по всем вопросам, связанным с применением компьютеров и их программным обеспечением. Сегодня трудно назвать какую-либо область, где бы ни использовались вычислительная техника и новейшие информационные технологии.

Кафедра АФТИ была основана в 1964 г. членом-корреспондентом РАН К.В.Карандеевым и первоначально называлась кафедрой автоматизации и электрометрии. В период с 1969 по 1985 г. кафедру возглавлял академик Ю.Е.Нестерихин. В 1979 г. кафедра получила свое нынешнее название. С 1985 по 2000 г. кафедрой заведовал Семен Львович Мушер, который приложил немалые усилия для существенного улучшения технической и материальной базы кафедры. При его непосредственном участии Институтом автоматизации и электрометрии СО РАН совместно с Новосибирским госуниверситетом был организован и технически оснащен Учебный центр кафедры.

В настоящее время кафедру возглавляет заместитель директора ИАиЭ СО РАН по науке, доктор технических наук, профессор Валерий Сергеевич Киричук.

Работа кафедры основана на продолжении традиций двухступенчатой организации учебного процесса, заложенных М.А. Лаврентьевым: 1 степень - базовое образование; 2 сту-

пень - специализация и практика в базовых академических институтах под руководством реально работающих в тех или иных областях ученых.

Курсы, преподаваемые на кафедре автоматизации физико-технических исследований, дополняют курсы общефизического образования. При этом их можно разделить по предметной области на три категории:

### **Физические курсы:**

- I. Обработка сигналов и изображений
- II. Численные методы обработки данных
- III. Оптическая обработка информации
- IV. Физические основы микроэлектроники
- V. Физические основы информационных технологий

### **Системотехника:**

- I. Архитектуры ЭВМ
- II. Аналоговая схемотехника
- III. Цифровая схемотехника
- IV. Системы автоматизации научных исследований

### **Программный инструментарий:**

- I. Структурное и объектно-ориентированное программирование
- II. Объектно-ориентированный анализ и дизайн
- III. Сетевые технологии и администрирование
- IV. Основы реляционных баз данных
- V. Основы восприятия визуальной информации и 3D-графика
- VI. Современные технологии программирования
- VI. Построение больших программных систем

Особенностью системы преподавания на кафедре является то, что по каждому направлению читаются как базовые курсы, где студенты осваивают теоретические знания, так и ведутся практические занятия, где студенты получают практические навыки и усваивают полученные знания. При этом преподаватель имеет возможность полностью контролировать процесс обучения и усвоения всеми студентами материалов курса.

Преподаватели кафедры - опытные специалисты, владеющие современными технологиями и успешно работающие как в науке, так и в коммерческих организациях. Всего на кафедре трудятся 50 научных работников и сотрудников различных IT-компаний.

Студенты кафедры начинают свое обучение с курса «Основы программного конструирования», который ориентирован на студентов первого курса отделения информатики физического факультета НГУ. Для них это первый курс, где излагаются сведения, непосред-

ственно связанные с выбранной профессией. Основными целями курса являются:

- приобретение студентами навыков разработки относительно простых программных проектов;
- усвоение немногочисленных, но важных принципов, лежащих в основе этих навыков;
- получение базовых знаний о существующих технологиях построения сложных информационных систем.

Курс является частью учебного плана отделения информатики и в этом контексте, в частности, предполагает, что к концу курса студенты получают практические навыки работы в рамках структурного и модульного программирования. К концу 2-го семестра студенты должны представить семестровый проект с использованием технологий многопоточного или многопроцессорного программирования и средств межпроцессорного взаимодействия, а также решение некоторых приведенных выше задач на языке C.

На втором курсе студенты получают представление об объектно-ориентированных языках программирования. При этом основной акцент делается на язык программирования C++, как усовершенствованный язык C. Студенты начинают также изучать схемотехнические курсы: «Цифровая и аналоговая электроника», «Цифровая схемотехника» и общий курс компьютерных архитектур.

На занятиях по аналоговой электронике студенты учатся разрабатывать и паять некоторые базовые схемы (дифференциальный усилитель, шифраторы, умножители, генераторы, а также цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи). На занятиях по цифровой электронике даются понятия операционных усилителей, комбинационной логики и разнообразных счетчиков совместно с принципами построения схем на их основе. Учебная нагрузка у студентов третьего года обучения возрастает до 7 курсов за год. Такой набор учебных курсов позволяет студентам одновременно рассматривать вещи как со стороны высокоуровневого программирования, так и со стороны функционирования всего на уровне микроконтроллеров и микропроцессоров.

На четвертом курсе у студентов продолжается курс по обработке сигналов и изображений. Специально для выпускного курса кафедры разработан курс «Тьюториал системотехника и программирование». Одним из главных приоритетов для студентов четвертого года обучения является выполнение и защита квалификационной работы, на основании которой ему присваивается степень бакалавра. При этом студент должен овладеть навыками

самостоятельной научно-практической работы и представления полученных результатов в законченном виде.

Первый курс магистратуры - это новый этап обучения студентов. Магистранты - это уже определившиеся со своей будущей деятельностью специалисты, желающие повысить свой профессиональный уровень на второй ступени высшего образования. Целью преподавания дисциплины «Теоретические основы построения САПР» является ознакомление студентов с методами формализации процесса проектирования, способами использования информационных технологий для автоматизации проектных и конструкторских работ. Курс дает разработчику САПР, не являющемуся специалистом в конкретной области инженерной деятельности, возможность формулировать постановку задач и разрабатывать САПР как цельную систему.

Второй год обучения в магистратуре предполагает научную деятельность студентов. В этом им помогает спецкурс «Современные системы АФТИ». Главным приоритетом для студента шестого года обучения является выполнение магистерской диссертации. В отличие от квалификационной работы бакалавра, магистерская диссертация предполагает более глубокую научную деятельность, в которой студент должен проявить себя способным самостоятельно находить решение поставленной научной задачи.

Обучение студентов кафедры происходит в Учебном центре Института автоматизации и электрометрии СО РАН, созданном совместно с Новосибирским университетом. Учебный центр кафедры, где проводятся практические и лекционные занятия, состоит из трех классов.

#### Первый класс

Укомплектован 11 рабочими компьютерами на базе Pentium III, доской и проекционным оборудованием для проведения лекций.

В нем проходят лекционные занятия. Класс доступен, кроме того более 30 часов в неделю для самостоятельной подготовки студентов.



#### Второй класс

Укомплектован 8 рабочими компьютерами на базе Pentium III.

Класс предназначен для проведения практических и лабораторных занятий (программирование микроконтроллеров, практикум по схемотехнике с использованием паяльного оборудования) и оборудован системой вентиляции.



#### Третий класс

Укомплектован 13 компьютерами AMD Barton 2600+, 512MB оперативной памяти, видеоускорителями NVIDIA GeForce4 128 MB. В нем имеется также демонстрационное оборудование (мультимедиа- и оверхед-проекторы) и звуковая система для проведения видеоконференций.

Таким образом, этот класс является мощной базой для проведения занятий по программированию с использованием самых современных программных систем, а также занятий по моделированию объектов трехмерной графики.



Исследования и специализация студентов, магистрантов и аспирантов кафедры тесно связаны с основными направлениями базовых

исследовательских институтов кафедры - автоматизированным проектированием, базами данных, компьютерными сетями, представлением знаний и искусственным интеллектом, интерактивной машинной графикой, виртуальной реальностью, магистрально-модульными системами, автоматизацией физико-технических исследований, обработкой изображений и сигналов, теоретическим и прикладным программированием.

В соответствии с международной университетской классификацией знания, получаемые студентами на кафедре, находятся на стыке двух специальностей, а именно Computer Science и Electrical Engineering.

Исследования и специализация студентов, магистрантов и аспирантов кафедры тесно связаны с основными направлениями базовых исследовательских институтов кафедры - автоматизированным проектированием, базами данных, компьютерными сетями, представлением знаний и искусственным интеллектом, интерактивной машинной графикой, виртуальной реальностью, магистрально-модульными системами, автоматизацией физико-технических исследований, обработкой изображений и сигналов, теоретическим и прикладным программированием.

Учебную практику студенты кафедры проходят не только в лабораториях института, но и в наукоемких IT-компаниях. Так как современные компьютерные технологии имеют очень широкое применение, то очень много современных организаций нуждаются в привлечении специалистов высокого уровня в сфере информационных технологий и автоматизации деятельности. Среди организаций можно назвать такие, как SoftLab-Nsk, Tornado Modular System, Сигнатек, Jetico, INTEL, SWSOft и др.

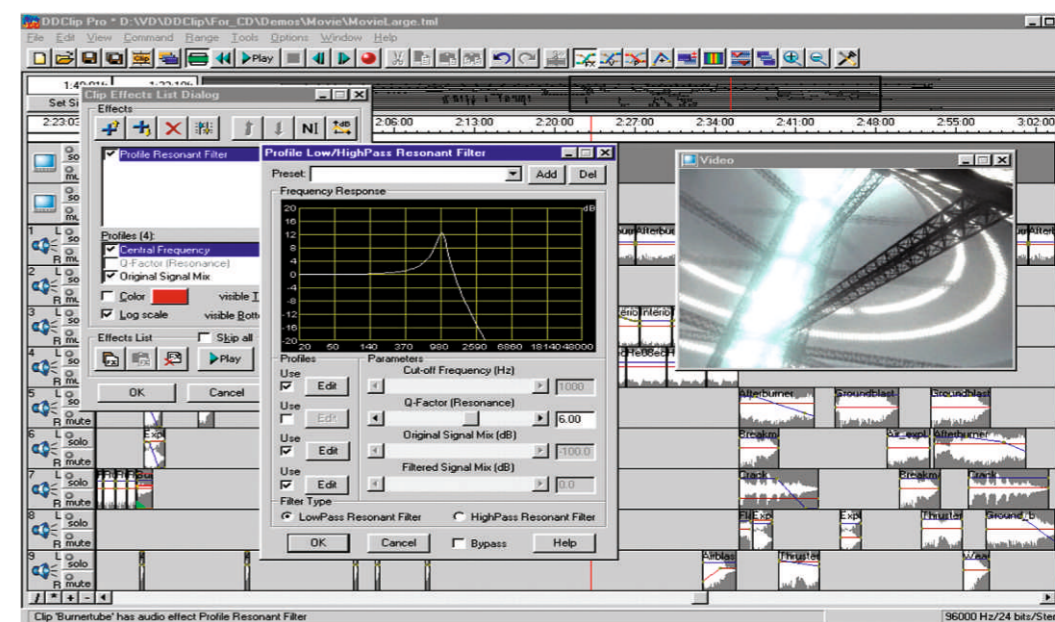
Из лабораторий ИАиЭ СО РАН, в которых проходят практику студенты кафедры, можно выделить следующие.

- Лаборатория программных систем машинной графики. Студенты, работающие в этой лаборатории, участвовали в проводимых совместно с фирмой «SoftLab Nsk» проектах. Из них можно отметить программу для профессиональной нелинейной обработки видео и звука в режиме реального времени DDClip, и трехмерную игру «Дальнобойщики» (Hard Truck Driving).

- Лаборатория цифровых методов обработки изображений. Ее задачи - разработка программных инструментов, выполняющих восстановление трехмерной структуры и оценивание параметров движения исследуемых объектов по изображениям, формируемым космической аппаратурой наблюдения.

- Лаборатория компьютерных систем визуализации. В ней совместно с лабораторией машинной графики создана виртуальная студия «Фокус». Это уникальный отечественный инструмент мирового уровня, базирующийся на совмещении виртуальных декораций и реального видео, актеров и компьютерных персонажей.

- Инженерный центр ИЦ-6 работает совместно с компанией «Модульные Системы Торнадо», основанной на базе лаборатории магистрально-модульных систем. На протяжении многих лет эта компания разрабатывает и производит собственные базовые средства автоматизации. Можно отметить такие, как комплекс автоматизации управления технологическими процессами на котлоагрегате; комплекс, реализованный на базе ПТК «Tornado-IPCB», предназначенный для оперативного дистанционного контроля и управления элект-





рифицированным оборудованием котельной, а также комплексная система автоматизации, включающая контроллеры нефтяных скважин, коммуникационную подсистему и подсистемы верхнего уровня. В настоящее время, комплекс работает на скважинах Тарасовского месторождения.

- Лаборатория физико-технических проблем дистанционной диагностики. Основным направлением деятельности этой лаборатории является дистанционная диагностика природных и технологических процессов:

- автоматизированные комплексы и системы дистанционной диагностики;
- обработка сигналов и изображений с применением нейронных сетей.

Из разработок лаборатории можно назвать: оптико-электронная информационно-измерительная система дистанционной диагностики высокотемпературных процессов; комплекс оптико-электронных приборов для контроля технологических параметров процесса роста монокристаллов кремния; акустооптический спектроанализатор для радиоприемного устройства Сибирского солнечного радиотелескопа (ССРТ)

Ежегодно кафедра выпускает около 15 бакалавров и 10 магистров. Выпускники

кафедры автоматизации физико-технических исследований (АФТИ) физического факультета имеют хорошую физико-математическую подготовку, прекрасно владеют современными информационными технологиями. Это позволяет им превосходно понимать физический смысл решаемых задач и тем самым успешно их решать.

Выпускники получают достойное образование. Магистрантам присваивается специальность «Информационные процессы и системы», бакалаврам - «физик». Более 600 студентов успешно окончили свое обучение на кафедре за период ее существования. Сейчас они работают практически во всех научных институтах Сибирского отделения РАН, а также в негосударственных организациях физико-технического профиля, как в России, так и за рубежом. Около 50 выпускников работают в Институте автоматизации и электрометрии СО РАН. Ряд выпускников кафедры стали штатными сотрудниками центрального отделения широко известной фирмы Microsoft, что доказывает высокий уровень подготовки студентов и их востребованность на рынке труда.

Учиться на кафедре, конечно, трудно, но зато воспитывается способность к быстрому усвоению новых знаний, что обеспечивает в будущем успешный профессиональный рост.

