

# ПОЛИТЕХНИК

ИЗДАНИЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

№ 9 (3134)

Пятница, 14 апреля 1995 г.

Выходит с 9 ноября 1912 г.

Бесплатно

## ВТОРОЕ МЕСТО В РОССИИ

Получены данные из компьютера Госкомитета РФ по высшему образованию: рейтинг российских вузов, в котором среди политехнических СПбГТУ стоит на втором месте, немногим уступая МВТУ им. Баумана. По рейтингу среди всех вузов России наш университет — в первой десятке.

Сегодняшний номер газеты посвящен факультету технической кибернетики.

## Университетский центр подготовки инженеров и ученых в области информатики, управления, системного анализа

Факультет технической кибернетики — относительно молодой факультет нашего университета — был образован в 1976 году. Его создание преследовало цель сконцентрировать коллективы кафедр исследования, разработки и использования средств и систем вычислительной техники и автоматики для решения задач управления сложными системами, информационными, технологическими, производственными процессами. В состав факультета вошли кафедры, имевшие сложившиеся научные и учебно-методические школы электромеханического и радиофизического факультетов, в целом обеспечивающие научные исследования и подготовку специалистов для создания всех звеньев сложных автоматических и автоматизированных систем управления, вычислительных комплексов, программного обеспечения. Учебный процесс на факультете с первых дней его существования строился на лучших принципах и традициях Санкт-Петербургского политехнического института, хорошо сочетающихся с подготовкой специалистов, выпускников технического университета, творцов новых систем, устройств, технологий.

Основу такого образования, во-первых, составляет углубленная фундаментальная подготовка, согласованная с техническими дисциплинами. В частности, в области математики это математическая статистика, теория случайных процессов, теория автоматов, теория эксперимента и т. п. Целью является воспитание у будущего специалиста системного мышления, системного подхода, умения на его базе создавать модели новых систем

и устройств, системно, аналитически мыслить, свободно и осмысленно владеть информационными технологиями и инструментарием.

Во-вторых, основой образования на факультете является углубленная подготовка в области вычислительной техники и программирования. Выпускники факультета должны стать профессионалами в области системного и прикладного программирования, архитектур и структур вычислительных систем. Речь, естественно, идет не только о специальностях 2201 (ЭВМ, комплексы, системы и сети) или 2204 (программное обеспечение вычислительной техники и систем управления), но и о других (автоматизированные системы управления, робототехнические комплексы и системы, информационно-измерительные системы и др.).

Третья составляющая подготовки на факультете — это самостоятельная работа студентов, заключающаяся в индивидуальном выполнении лабораторных работ, проектов, курсовых заданий, проводимых на уровне относительно небольшого исследования с тщательной предварительной подготовкой. Это также широкое развитие научно-исследовательской работы студентов по тематике работы научных групп лабораторий кафедр.

В настоящее время факультет перешел на так называемую многоуровневую систему подготовки специалистов. Студенты, проучившись два года, получают ква-



лификацию техника-программиста. Успешное прохождение еще двух лет обучения позволяет получить степень бакалавра в определенном научно-техническом направлении (автоматика и управление, информатика и вычислительная техника, приборостроение, системный анализ и управление).

Проучившись еще 2 года (всего 6 лет) выпускник университета получает ученое звание магистра или дипломированного инженера по специальности.

Широк спектр возможных специальностей и возможны различные варианты выбора студентом «траектории» обучения, то есть самостоятельного выбора перечня дисциплин и других видов занятий. Обучение возможно и по сугубо индивидуальным учебным планам, составленным студентом совместно с кафедрой. В связи с возросшим интересом молодежи, поступающей в Технический университет, к экономическим наукам существенно изменяется подход к экономическому образованию на факультете с привлечением к учебному процессу специалистов из извест-

ных в стране и за рубежом научных центров. В частности, формируются группы студентов для подготовки в области мировой экономики, маркетинга, менеджмента, усиленной подготовки в области иностранного языка. В настоящее время эти дисциплины вводятся в общий учебный план. Студенты, освоившие эти дисциплины, получают специальные сертификаты, и в принципе имеется возможность получения второго экономического образования. Все это существенно облегчает трудоустройство выпускников факультета.

На факультете 7 выпускающих кафедр, осуществляющих прием, подготовку и выпуск специалистов по десяти специальностям, в рамках которых имеется ряд специализаций, выбираемых самим студентом. Кроме того, кафедры ведут подготовку по вечерней форме обучения, а также переподготовку и повышение квалификации инженеров. Кафедры располагают современным лабораторным оборудованием, вычислительной и информационно-измерительной техникой. Имеется ряд общефакультетских учебно-научных подразделений (факультетский вычислительный центр, лаборатория САПР и др.). Работает на факультете учебно-методический кабинет, обеспечивающий студентов и преподавателей учебно-методическими материалами в области программного обеспечения.

Развиваются контакты с зарубежными университетами и фирмами (США, Великобритания,

Германия, Голландии, Швеции); совместно с фирмами «Диджитал эквипмент корпорейшн» и «Интел» созданы учебно-научные центры, оснащенные современной техникой, переданной университету в виде грантов. Ряд студентов факультета проходит стажировку в европейских и американских высших учебных заведениях. В свою очередь, получение образования у нас популярно среди иностранных учащихся — на факультете технической кибернетики обучается 44 иностранных студента, работают иностранные стажеры и аспиранты.

На кафедрах факультета работают 250 преподавателей, среди которых 30 профессоров, докторов наук, академиков и членов-корреспондентов академий.

На факультете технической кибернетики обучаются в настоящее время 1160 студентов. Студентам, проявившим успехи в учебе и науке, присуждаются повышенные и именные стипендии, устанавливаемые Советом университета или Советом факультета. При факультете учрежден фонд поддержки развития образования в области информатики и управления, имеющий право устанавливать специальные стипендии студентам.

Выпускники факультета являются желанными молодыми специалистами на многих предприятиях и в организациях нашего города и всей страны. И в нынешнее тяжелое время число предложений нашим выпускникам по трудоустройству превышает ежегодно возможности факультета.

**В. ЕФРЕМОВ,**  
профессор, д. т. н., декан  
ФТК, засл. деят. науки  
и техники РФ

## Исключая Австралию...

На ФТК уже не первое десятилетие учатся иностранные студенты. Подготовлено несколько сот специалистов для всех континентов, исключая лишь Австралию и Антарктиду. До 1991 года эту подготовку вела только кафедра САУ, а сейчас это делают все кафедры. На факультете одновременно учатся 50–60 иностранных студентов. Большинство старшекурсников приехали на основе межгосударственных договоров, а студенты младших курсов заключили личные контракты с университетом.

По общему признанию: учиться на ФТК иностранным студентам очень трудно, особенно на 1 и 2-м курсах. Языковой барьер преодолевается с большим трудом в буквальном смысле этого слова. Но те, кто выдержали эти испытания, на старших курсах вливаются в группу средних студентов и успешно заканчивают университет. Среди иностранных студентов встречаются и отличники. Красный диплом, рекомендация в аспирантуру, успешная учеба в ней, защита кандидатской диссертации — путь, который прошли десятки иностранных студентов.

Факультет поддерживает связи со своими выпускниками-иностранцами, многие из которых достигли у себя на родине или в других странах высокого положения, высокооплачиваемой работы. Многие из них приезжают в С.-Петербург, в родной университет, их рассказы свидетельствуют о полученной ими хорошей подготовке, позволившей успешно конкурировать с выпускниками университетов Западной Европы или США.

**А. СМЕРНОВ,**  
доцент ФТК



Наша кафедра была организована в рамках факультета технической кибернетики в 1988 году и до 1994 года вела подготовку инженеров-системотехников по специальности 21.07 «Системы управления ракетно-космическими объектами и комплексами летательных аппаратов».

С сентября 1994 года кафедра начала обучение студентов по специальности 210500 «Системы автоматического управления летательных аппаратов».

Выпускники кафедры готовы к проектно-конструкторской, производственной и исследовательской деятельности в области разработки и производства сложных наземных и бортовых интеллектуальных технических систем автоматического управления, предназначенных, в основном, для пилотируемых и беспилотных ракетно-космических объектов и летательных аппаратов.

## КАФЕДРА

## «Интеллектуальные системы управления»

С 1993 года кафедрой начата подготовка специалистов в рамках трехуровневой системы высшего образования по направлению 553000 «Системный анализ и управление». Студенты, успешно завершившие первые четыре курса, получают диплом бакалавра и готовы выполнять системно-аналитические, проектно-конструкторские, управленческие и экспериментально-исследовательские виды профессиональной деятельности.

Бакалавр может продолжить обучение на кафедре еще в течение двух лет и получить либо степень магистра по направлению «Системный анализ и управление», либо диплом инженера-системотехника по специальности «Системы автоматического управления летательных аппаратов».

Кафедра осуществляет подготовку студентов на отраслевом факультете автоматики, вычислительной техники и радиоэлектроники СПбГТУ и дает возможность как фундаментальной подготовки по математическим и естественнонаучным дисциплинам, так и общетехнической.

Уже со второго курса изучаются общепрофессиональные дисциплины, к которым отно-

сятся теория и технология программирования, инженерная информатика, теория систем и системное моделирование, электроника, вычислительные и информационные системы, теория управления, электромеханика, интеллектуальные технологии и представление знаний, метрология и измерительная техника и т. д.

В рамках этих дисциплин студенты осваивают теоретические аспекты и практические навыки в области построения математических моделей проектируемых устройств, оптимизации их выходных характеристик, алгоритмизации процессов проектирования, создания и организации методического и программного обеспечения систем автоматизированного проектирования.

Предусмотрен большой объем практических занятий, которые включают самостоятельную работу на персональных ЭВМ, а также научно-исследовательскую работу студентов.

Обучение студентов проводится в аудиториях и лабораториях отраслевого факультета автоматики, вычислительной техники и радиоэлектроники. Навыки практической работы

студенты приобретают в хорошо оборудованных учебных лабораториях электронных и квантовых приборов, аналоговой и цифровой микросхемной техники, микропроцессоров. Компьютерная подготовка студентов проводится в течение всех шести лет обучения. В распоряжении студентов находится вычислительный центр, оснащенный современными персональными компьютерами. При проведении занятий используются наиболее распространенные в настоящее время пакеты прикладных программ. В процессе обучения студенты осваивают языки программирования высокого уровня, а также программирование на Ассемблере.

Начиная с третьего курса студенты кафедры два дня в неделю проходят непрерывную производственную практику на предприятиях Холдинговой компании «Ленинец». Это позволяет им заранее познакомиться со своей будущей профессией и успешно адаптироваться к условиям современной научной базы и производства при наличии конкуренции.

**А. ЕРОФЕЕВ,**  
зав. кафедрой ИСУ, засл.  
изобр. РФ, академик АЕН РФ  
АИН РФ, д. т. н., проф.

# «Системный анализ и управление»



Кафедра «Системный анализ и управление» осуществляет подготовку магистров, бакалавров и инженеров с углубленной подготовкой. На кафедре работают четыре профессора — доктора технических наук, один профессор — доктор физико-математических наук, 12 доцентов — кандидатов технических наук и 2 ассистента. Многие преподаватели имеют технико-математическое образование, полученное в классическом университете нашего города.

Студенты обучаются по трем направлениям бакалавриата:

- «Системный анализ и управление» с последующим обучением инженеров по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- «Автоматизация и управление» с дальнейшим продолжением обучения инженеров по специальности «Робототехнические системы и комплексы»;
- «Машиностроение» с дальнейшим продолжением обучения инженеров по специальности «Информационные системы».

Магистерская подготовка организована по трем указанным направлениям и нескольким специализациям. По направлению магистратуры «Системный анализ и управление» имеются специализации: системный анализ и автоматическое управление, телекоммуникационные системы и компьютерные сети, высокие интеллектуально-информационные технологии образования и науки. Для направления магистратуры «Автоматизация и управление» созданы специализации: управление в технических системах, применение вычислительной техники и математических методов в научных исследованиях по отраслям, автоматизация и робототехнические системы.

Концептуальную основу учебного процесса составляет соединение фундаментализации, гуманитаризации обучения с профессиональной подготовкой, что соответствует концепции многоуровневой образовательно-профессиональной системы Российской Федерации. На первых двух курсах формируется фундаментальная основа в области математики, физики, химии, информатики, экологии. На втором и третьем курсах изучаются общепрофессиональные дисциплины: теория и технология программирования, теория систем, теория управления, системный анализ и принятие решений, вычисли-

тельные и информационные системы, системные методы электротехники, а также ряд других дисциплин. Характерным признаком обучения на этих курсах является продолжение циклов фундаментальных и гуманитарных дисциплин, которые должны формировать интеллектуальный базис будущего специалиста. На уровне обучения магистров и инженеров с углубленной подготовкой реализуется принцип глубокой фундаментальности, ориентации на получение качественного результата. Поэтому магистра можно рассматривать как человека, готового к научной или педагогической деятельности. Инженер формируется как специалист, преимущественно ориентированный на практическую деятельность, включающую проведение исследований в сфере приложений. Для кафедры «Системный анализ» характерно наличие дополнительных дисциплин, направленных на формирование высоких интеллектуальных способностей и технологий в области инженерной и научной деятельности.

Учебная работа кафедры тесно связана с научными исследованиями. Основные научные интересы кафедры находятся в области искусственного интеллекта, системного анализа как средства ориентации в самых разных сферах деятельности, теории принятия решений, теории автоматического

управления, теории оптимизации, теории и технологии программирования, автоматизации и роботизации производства. Подтверждением этому является участие кафедры в ряде научных программ Российской Федерации: «Высшая школа России», «Университеты России», «Высшее образование и конверсия». На кафедре работают известные специалисты по теории оптимизации, теории управления и других. Кафедра тесно связана с промышленными предприятиями: ЦНПО «Ленинец», НПО «Аврора», ВГПИ и НИИ «Энергосетьпроект», ЦНИИ робототехники и технической кибернетики и многими другими. При кафедре действует научно-методический совет по направлению бакалавриата «Системный анализ и управление», созданный по приказу Государственного Комитета Российской Федерации по высшему образованию. Преподаватели кафедры участвуют в международных проектах по созданию компьютерных «ЮНИКС-технологий». Кафедра считает целесообразным проведение специальных форм занятий-элективов, когда на старших курсах один день в неделю студент может слушать лекции на любом факультете университета в пределах часов, отведенных учебным планом.

Соединение учебного и научного процессов позволяет выпускникам

магистрам наук подготовить магистерские диссертации, которые могут составить по объему одну из глав будущей кандидатской диссертации. Выпускники-инженеры с углубленной подготовкой могут получить квалификацию магистра по специальности и в рамках узкой профессиональной подготовки. Оба типа специалистов обладают широкими адаптационными возможностями, поскольку их образование и профессиональная подготовка построены на основе широкого фундаментального гуманитарного образования. Предусмотрена также возможность получения двойного образования, когда наряду с основной специальностью выпускник получает удостоверение, например, математика-программиста или системного аналитика, изучая математику на математических курсах университета.

В целом учебные и научные процессы на кафедре ориентированы на удовлетворение потребностей личности в образовании. Для этого на кафедре создаются все условия.

**В. КОЗЛОВ,**  
зав. кафедрой  
«Системный анализ и управление», д. т. н., проф.

**Игорь Михайлович СЕМЕНОВ** — заведующий кафедрой САУ, профессор.

— Игорь Михайлович! Можно ли более конкретно обозначить направление подготовки специалистов на Вашей кафедре, так как «Системы автоматического управления» — очень широкое понятие!

— Вы правы. Но именно широкая общенаучная и общетехническая подготовка определяет содержание учебного плана бакалавров по направлению 55.02 «Автоматизация и управление» и является основой дальнейшего профессионального обучения инженеров по двум родственным специальностям: 2103 — «Роботы и робототехнические системы» и 1804 — «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов».

Если говорить коротко, мы готовим специалистов по промышленной автоматике, деятельность которых направлена на создание и использование систем автоматического управления движением машин, механизмов и их комплексов, обеспечивающих разнообразные технологические процессы. По этому же профилю мы ведем подготовку магистров и кандидатов технических наук.

— Надо понимать, что деятельность специалистов вашего профиля в той или иной степени связана с промышленностью. Будут ли востребованы ваши выпускники при ее нынешнем незавидном состоянии!

— Наши выпускники, конечно, имеют непосредственное отношение к промышленности, но я полагаю, что ее бедственное состояние не является результатом их профессиональной деятельности и не находится в прямой связи с будущим наших питомцев.

Во-первых, мы убеждены, что за падением производства последует его подъем на новом качественном уровне. Процесс это сложный и противоречивый, но наш опыт сотрудни-



КАФЕДРА

«Системы автоматического управления»

чества с представителями промышленности позволяет сделать такой вывод.

Во-вторых, наши выпускники имеют широкий профиль подготовки и прочные фундаментальные знания, поэтому могут найти себе применение и в других сферах деятельности. Это транспорт и связь, бытовая и медицинская техника, образование и наука.

В-третьих, не только содержание обучения, но и характерная для преподавателей нашей кафедры высокая требовательность к себе и студентам, насыщенность и напряженность занятий, большое внимание формированию практических умений воспитывают специалистов, имеющих активную жизненную позицию и умеющих твердо стоять на ногах.

— Названные Вами специальности имеются и в других вузах города. Есть ли существенные особенности обучения на кафедре САУ СПбГТУ?

— Пожалуй, основное отличие состоит в том, что мы работаем в Техническом университете, что позволяет использовать его техническую базу и широкий круг высококвалифицированных преподавателей для обучения студентов.

Очень важным фактором, определяющим

содержание и качество подготовки специалистов, является то, что кафедра находится в составе ФТК. Это определяет высокий уровень образования в области информатики и вычислительной техники.

Как еще одну особенность, можно отметить, что с прошлого года мы в рамках специальности 1804 открыли специализацию: «Автоматизация промышленных объектов и менеджмент».

— А как насчет учебного оборудования? Удастся ли Вашей кафедре поддерживать его на современном уровне в теперешнее непростое время!

— Вопрос о современном уровне учебного оборудования чрезвычайно болезненный. В условиях многолетнего недостатка финансовых средств можно слышать всероссийский стон относительно нехватки вычислительной техники и особенно персональных компьютеров.

У нас этот вопрос решается на трех уровнях: для обучения наших студентов мы используем компьютерные мощности общеуниверситетских, общефакультетских лабораторий, а также класс персональных ЭВМ непосредственно на кафедре.

Однако для обучения по нашему профилю универсальных компьютеров недостаточно: необходимо иметь специальное лабораторное оборудование, а также реальные промышленные установки. Мало того, что такое оборудование стоит дороже персонала, оно еще подвержено быстрому моральному старению и у нас в России серийно не производится. Поэтому коллектив кафедры САУ самостоятельно уже много лет занимается разработкой и созданием учебно-исследовательских комплексов для оснащения своих лабораторий. Принципы универсальности и модульности, заложенные в эти разработки, позволяют оперативно развивать их

в процессе эксплуатации, решая тем самым проблему морального старения. Большую помощь в этом деле оказывают студенты старших курсов.

В оснащении кафедры современным промышленным оборудованием нам помогают наши выпускники. Благодаря их спонсорской деятельности, например, мы оснастили одну из своих лабораторий высококлассными комплектами электроприводами германской фирмы ЕВРОДРАЙВ.

— Ваша кафедра, как и другие кафедры ФТК, недавно переехала в отремонтированное помещение 9-го учебного корпуса. Как идет освоение нового помещения!

— На мой взгляд, успешно. Почти год в полном объеме функционируют лаборатории электроники, микропроцессорных систем управления, локальных электромеханических систем, вычислительный класс. Лаборатории автоматизированных электроприводов и систем числового программного управления пока еще находятся в старом помещении главного здания.

— Игорь Михайлович! А не могли бы Вы сказать, какими качествами должен обладать Ваш студент, чтобы в дальнейшем работать по избранному профилю наиболее успешно!

— Наверное, не стоит перечислять те человеческие качества, которые необходимы в любой деятельности. Но наблюдения за нашими студентами и выпускниками показывают, что более успешно работают те, кто уже в студенческие годы активно стремился использовать теоретические знания в конкретной практической работе. Еще лучше, если это качество проявилось в более раннем возрасте.

На этом пути обучающийся у нас студент может рассчитывать на серьезную поддержку.  
Беседу провел  
**А. ЧМЫХОВ**

Любое действие эффективно только в тех случаях, когда оно предпринимается на основании достоверной информации. Это относится к любой сфере человеческой деятельности. Подобная информация является продуктом измерительной информационной технологии. Технологический инструментариум в этой области непрерывно совершенствуется в связи с общим развитием науки и техники, и совершенствование инструментариума, в свою очередь, обеспечивает получение новых научных знаний. Если на заре цивилизации познание свойств природы, поиск источников сырья, торговый обмен выполнялись на основе органолептических измерений, то в настоящее время техническое оснащение измерительных информационных технологий является наиболее совершенным в общем парке технологического оборудования. Кроме того, стремительно расширяются области применения измерительных информационных технологий и их разнообразие. Достаточно упомянуть такие области, как здравоохранение, где ощущается острый недостаток средств измерений, необходимых для постановки диагноза, биотехнология, геологоразведка, геновая инженерия, экологический мониторинг, агротехника. Все более тонкие измерения и обработка их результатов требуются для научных исследований практически во всех областях знаний. Все чаще в измерительных технологических процессах применяют самые совершенные средства программного обеспечения, включая средства искусственного интеллекта.

Значение измерений как средства познания и вытекаю-

щая из него специфика этого рода деятельности становились в историческом плане все более очевидными, и в 1929 году по инициативе члена-корреспондента АН СССР Михаила Андреевича Шателена и при поддержке крупнейших ученых того времени академиком А. Ф. Иоффе и В. Ф. Миткевича, в одном из лучших технических вузов страны, каковым он является до сих пор, была организована первая в России кафедра измерительной техники. Ее бессменным руководителем с 1929 по 1975 год был профессор Евгений Георгиевич Шрамков. Постоянное совершенствование и усложнение измерений, включение в измерительные процедуры средств вычислительной техники и сложных программ планирования и управления экспериментом, необходимость в одновременном измерении сотен величин на таких объектах, как атомные электростанции, химические производства, современные средства и приемы доведения измерительной информации до требуемых кондиций приводят к эволюции измерений от простых процедур, которые еще имеют место в торговой сети и в ателье индивидуального пошива, к сложным многоэтапным измерительным информационным технологическим процессам. Настоящее название кафедры и учебные программы вполне отвечают этой эволюции.

Кафедра ИИТ обладает высоким интеллектуальным потенциалом. Преподаванием заняты известные профессора: В. С. Гутников, Ш. Ю. Исмаилов, В. Г. Кнорринг, П. В. Новицкий, Г. Н. Солопченко, Э. М. Шмаков; 35 доцентов и кандидатов технических наук — авторы

КАФЕДРА

«Измерительные информационные технологии»



многих учебников и монографий, изданных в России, ближнем и дальнем зарубежье.

Начиная с первого курса студенты кафедры изучают языки программирования, много внимания уделяется автоматизации приборов и процессов измерения с применением микропроцессорной техники и персональных ЭВМ. Для наших студентов ЭВМ — не только средство вычислений или обработки текстов, но и инструмент для решения тонких измерительных задач. Поэтому они досконально изучают вопросы сопряжения ЭВМ с приборами и другими периферийными устройствами, учатся решать непростые проблемы получения, обработки и представления измерительной информации.

Кафедра создана в 1952 г. и входила в состав Радиотехнического факультета под названием «Математические и счетно-решающие приборы и устройства». Ее первым заведующим профессор Тарас Николаевич Соколов ориентировал кафедру на создание специализированных аналоговых вычислительных комплексов, предназначенных для моделирования движения летательных объектов. В этом же направлении шла и подготовка студентов и аспирантов.

В первой половине 50-х годов были разработаны, созданы и использованы для моделирования Малый стенд, электромеханическая аналоговая вычислительная машина (АВМ) МОДЕЛЬ-1, электронная АВМ МОДЕЛЬ-2. Эти изделия обслуживали заказы по оборонной тематике и моделировали продольное движение самолетов, движение снарядов типа «воздух-воздух», устойчивость движения многоступенчатой ракеты, динамику самонаводящегося снаряда типа «воздух-земля» с реальным автопилотом.

Во второй половине 50-х годов кафедра включилась в разработку противоракетных систем и систем слежения за искусственными спутниками Земли. Машина «Кварц» принимала участие на измерительных пунктах (ИП) в сборе и обработке данных от третьего советского искусственного спутника Земли (они были установлены на Байконуре, в Енисейске, на Балхаше, Камчатке, в северном Казахстане), а весной 1961 года в траекторных измерениях

пилотируемого корабля Восток с первым космонавтом на борту Ю. А. Гагариним.

На рубеже 50—60-х годов были разработаны, изготовлены в заводских условиях и установлены на ИПах более совершенные машины «Темп», которые сопровождали на орбите космонавта-2 Г. Титова (август 1961 г.).

В 1966 году кафедра получила свое современное название «Информационные и управляющие системы». Обеспечивая расширенную физико-математическую подготовку своих выпускников, близкую к университетской, кафедра ведет работы по широкому фронту научных и технических направлений, начиная от элементов и узлов ЭВМ и кончая сложными информационно-вычислительными комплексами различного назначения.

В настоящее время кафедра ведет подготовку студентов по двум специальностям: 2202 «Автоматизированные системы обработки информации и управления» и 2204 «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем». В ее составе 8 учебно-научных направлений лабораторий.

Кафедра располагает высококвалифицированным преподавательским и научным составом. На кафедре работают 6 профессоров, возглавляющих лаборатории, и более 20 доцентов, в том числе ученые с российским и мировым именем.

Перечень тематики лабораторий охватывает практически весь спектр



КАФЕДРА

## Информационные и управляющие системы»

творческих интересов молодых людей: от теоретических исследований, использующих современный математический аппарат теории случайных процессов, теории информации, численного интегрирования, методов оптимизации, теории алгоритмов и сетей Петри, теории и технологии программирования до разработки и создания реальной аппаратуры автоматизации научных исследований и обработки информации, создания программного продукта, используемого в системном и прикладном

программном обеспечении информационно-вычислительных систем.

Кафедра выполняет научные исследования и проектно-конструкторские разработки по заказам промышленных предприятий, отраслевых институтов и Российской академии наук. В частности, ведутся работы по созданию современной приемно-передающей аппаратуры, по автоматизации баллистического и плазмодинамического эксперимента в интересах современной ракетной техники, автоматизации технологии производства больших интегральных схем, по разработке методов и средств обеспечения безопасности атомной энергетики, в том числе действующих атомных электрических станций. Весьма интересные работы на уровне мировых достижений проводятся в интересах радиоастрономии: уникальные автоматизированные системы для радиотелескопа РАТАН-600 и Сибирского солнечного телескопа, в интересах оптической и алмазодобывающей промышленности.

Теоретические и прикладные исследования по созданию распределенных операционных систем и распределенных баз данных и вычислительных алгоритмов ведутся на базе современных персональных компьютеров PC vector, HP-486. Методы математического моделирования и оптимизации применяются для исследования устойчивости больших электроэнергетических систем, решения задач физики плазмы, исследования химико-технологических про-

цессов.

Методы вероятностного моделирования используются для создания эффективных помехоустойчивых алгоритмов в системах управления, для поиска оптимальных стратегий в теории игр, для вероятностного анализа страхового риска в рыночной экономике, исследования моделей экономической безопасности.

Учебные программы кафедры, обеспечивая студентам с одной стороны фундаментальную физико-математическую подготовку и с другой стороны личный опыт участия в реальных научных исследованиях, умения и навыки в разработке аппаратуры и программного продукта, позволяют нашим выпускникам легко адаптироваться в реальной инженерной деятельности и не только выдерживать «динамические нагрузки» при изменениях профиля предприятия, где они работают, но и самим быть инициаторами новых технических идей, обеспечивающих конкурентоспособность в рыночной экономике.

Несмотря на спад в экономике и снижение в целом в последние годы спроса на инженерные кадры, наши выпускники по-прежнему не испытывают никаких затруднений в трудоустройстве. Причиной этому — высокая потребность нашего общества в информации и автоматизации, высокий уровень учебно-воспитательного процесса в Техническом университете и на кафедре, в частности, высокая научная активность преподавательского состава кафедры.

Г. ЧЕРКЕСОВ, профессор

Кафедра ведет подготовку специалистов (магистров, инженеров и бакалавров) по двум направлениям:

— «Информатика и вычислительная техника» с углубленной подготовкой по специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»;

— «Управление и информатика» с углубленной подготовкой по специальности «Управление и информатика в технических системах».

Информатика, вычислительная техника, управление — важнейшие научно-технические направления, в значительной мере определяющие развитие техники в настоящее время, составляют основу проводимой профессиональной подготовки специалистов.

**Характеристика подготовки по направлению «Информатика и ВТ».**

Экспоненциальный рост объема информации, связанной с производственной деятельностью, приводит к необходимости использования средств автоматизации сбора, хранения, обработки и передачи информации. Универсальными и наиболее эффективными средствами информационного обслуживания и являются ЭВМ, комплексы, системы и сети, построенные на основе средств вычислительной техники (СВТ). На этих средствах создаются и развиваются современные информационные технологии, обеспечивающие систематизацию данных и знаний, быстрый доступ к требуемой информации, защиту информации, возможность построения на ЭВМ абстрактных моделей процессов, устройств и систем любой природы, манипулирования с моделями с целью получения информации, необходимой для принятия проектных, управленческих и других решений. Современные информационные технологии сегодня проникают во все сферы жизни и деятельности человека.

На современном этапе развития ЭВМ и другие СВТ используются в основном не обособленно, а в составе той или иной

## КАФЕДРА «Автоматика и вычислительная техника»

системы различного назначения. Включение их в состав системы требует использования как стандартных средств, выбираемых из широкого спектра продукции массового производства (персональные ЭВМ, рабочие станции, микро-ЭВМ, микропроцессоры и т. п.), так и специализированных средств, обеспечивающих использование унифицированных стандартных средств в конкретных условиях.

Ведется подготовка по аппаратным средствам, системному и прикладному программному обеспечению. При этом большое внимание уделяется использованию наиболее эффективных новейших средств, таких как СБИС: программируемой и гибкой логики, и соответствующих методов проектирования, новым средствам проектирования программного обеспечения. Подготовка ведется на таком уровне, чтобы обеспечить успешную работу не только в качестве пользователей многочисленных готовых аппаратных и программных средств, но и в качестве разработчиков новых средств.

**Характеристика подготовки по направлению «Информатика и управление».**

Основу экономики составляют технические системы различного назначения. Для согласованного функционирования всех компонент системы в соответствии с ее назначением требуется управление. Научные основы автоматизации управления в технических (а также экономических, социальных) системах разрабатывает кибернетика. Основой автоматизации служит разработка алгоритмов управления, а наиболее эффективным средством их реализации являются ЭВМ и другие СВТ. Основу сложных систем автоматизации, управления и контроля составляют вычислительные системы и локальные вычислительные сети.

Подготовка специалистов по специальности «Управление и информатика в технических системах» направлена на основном на создание и сопровождение сложных автоматизированных систем управления, представляющих собой человеко-машинные комплексы. Основные направления деятельности таких специалистов: алгоритмизация процессов управления, реализация алгоритмов на базе ЭВМ, встраиваемых микропроцессорных средств, мультипроцессорных систем, локальных вычислительных сетей. Особенность создания таких аппаратно-программных комплексов в том, что все это — системы реального времени.

Таким образом, в обеих специальностях много общего. Обучение по ним на одной кафедре определяет особенности подготовки, позволяет качественнее выполнять обучение по близким для обеих специальностей дисциплинам.

**Многоуровневая подготовка и области работы выпускников.**

После 4-х лет обучения выдается диплом бакалавра по направлению. Он является документом о высшем образовании.

Дальнейшее обучение завершается либо получением диплома инженера-системотехника по специальности (общий срок обучения 5 л. 6 мес.), либо получением академической степени магистра наук по специальности (общий срок обучения 6 лет).

Инженеры могут работать в области проектирования, сопровождения, маркетинга и менеджмента соответствующих технических систем. Основная область работы магистров — научные исследования и преподавание в вузах.

**История кафедры.**

Кафедра основана в 1933 г. профессором

Б. И. Доманским как первая в России по автоматике и управлению. Подготовка по ЭВМ ведется с 1970 г. На кафедре подготовлено более двух тысяч специалистов практически для всех отраслей. Среди выпускников — академики, заслуженные деятели науки и техники, лауреаты Государственных премий, много докторов и кандидатов наук, руководителей НИИ и предприятий.

Кафедра имеет хорошо оснащенные лаборатории электроники, схемотехники, микропроцессоров, микро-ЭВМ, персональных ЭВМ, микропроцессорных систем и периферийных устройств, управляющих ЭВМ, систем передачи данных, автоматического управления, устройств и систем автоматики.

Большую роль в повышении уровня подготовки специалистов играют активно используемые кафедрой новые структурные подразделения университета: центры обучения и тренинга, образованные на факультете совместно с фирмами ДЕК и ИНТЕЛ, а также учебно-научный комплекс «Инфатек», созданный совместно с Центром Наукоемкого Инжиниринга.

Эти подразделения позволили развить и укрепить информационное, техническое и программное обеспечение. Кафедральная сеть ЭВМ через факультетскую сеть подключена к серверам этих центров, что позволяет использовать новейшие средства в области информационных технологий на различных платформах, таких как платформы с процессором Пентиум фирмы ИНТЕЛ, с процессором Суперспарк фирмы САИ, платформы фирмы ДЕК.

Коллектив кафедры включает 5 профессоров, докторов технических наук, 30 доцентов, кандидатов технических наук, 8 ассистентов. Заведует кафедрой декан ФТК, заслуженный деятель науки и техники, д. т. н., профессор В. Д. Ефремов.

В. МЕЛЕХИН, проф., зам. зав. кафедрой АИВТ

Кафедра принимает участие в многоступенчатой подготовке кадров, обучая выпускников техникума по специальным учебным планам с сокращением срока обучения. В группах вечернего обучения для них же срок обучения сокращен на два года.

В настоящее время по специальности 190900 «Информационно-измерительная техника и технологии» студенты кафедры в соответствии со своими пожеланиями обучаются по трем специализациям:

В рамках специализации «Сенсорные устройства автоматических систем» готовятся специалисты по разработке, испытаниям и исследованию измерительных каналов и сенсорных устройств роботов, датчиковой аппаратуры для измерительных и диагностических систем, систем контроля и управления.

В рамках специализации «Персональные ЭВМ и микропроцессоры в измерительных системах» для студентов проводятся занятия по микропроцессорным средствам измерения, где они обучаются разработке и программированию микропроцессорных систем и применению их для решения измерительных задач. Лекции подкрепляются практическими занятиями с использованием стендов и персональных ЭВМ.

Целью специализации «Защита информации в управляющих и измерительных системах» является подготовка специалистов, способных успешно решать многообразные задачи сертификации систем и программного обеспечения, а также действенной защиты систем и сетей ЭВМ целевого назначения от «нападения» или несанкционирован-

ного доступа к информационным компонентам.

Введение в учебный процесс последней специализации привело к созданию на кафедре Центра защиты информации в сетях и системах. Центр оборудован современной вычислительной техникой.

В 1994 году на кафедре ИИТ открыт прием студентов на новую специальность 220600 — «Организация и технология защиты информации». Целью обучения является подготовка специалистов, способных решать разнообразные задачи по обеспечению безопасности измерительных и информационных технологий в компьютерных системах и сетях. Особое внимание при обучении студентов по данной специальности уделяется вопросам теории и технологии программирования, а также аналоговой и цифровой схемотехники (Sowtware, Nardware). Курсы по теории и технологии обеспечения безопасности информации охватывают весь спектр информационных процессов: сбор, прием-передачу, обработку и хранение. Кроме того, большое внимание уделяется и традиционным методам и средствам обеспечения безопасности информации — инженерно-техническим и организационно-правовым. Такой подход позволяет обеспечить подготовку специалистов широкого профиля в области защиты информации — так называемых Администраторов компьютерной безопасности. А это, в свою очередь, дает широкие возможности трудоустройства выпускников кафедры как в государственных, так и в коммерческих структурах.

Материал, читаемый в лекциях по этой специальности, подкрепляется практической работой на персональных ЭВМ в организованном на кафедре Центре защиты информации в сетях и системах.

На кафедре организовано шесть учебно-научно-исследовательских лабораторий, неразрывно связывающих научную и учебную работу. Кафедра развивает международные связи с Техническими университетами Германии (в Дрездене, Хемнице, Мюнхене), Техническим университетом Бундесвера, Министерством машиностроения и электронной индустрии (Китай), Техническим университетом г. Граца (Австрия), университетом г. Лондона (Англия). Ежегодно два студента кафедры, хорошо знающие немецкий или английский языки, направляются в Германию для дипломного проектирования.

Надеемся, что данная заметка о кафедре позволила Вам немного ознакомиться с привлекательными сторонами обучения по ее специальности и с содержанием будущей профессиональной деятельности. Более подробную информацию Вы получите при посещении кафедры, а еще лучше — при поступлении в СПбГТУ для обучения на ней. Ибо, как когда-то заметил еще Леонардо да Винчи: «Ничего нельзя любить или ненавидеть, прежде чем не имеешь об этом ясного представления».

Г. СОЛОПЧЕНКО, профессор, д. т. н., вице-президент Метрологической Академии

**Материалы специального номера подготовили доценты В. А. Андрианов (каф. ИИТ), А. Л. Логинов (каф. САУ).**

### Несмотря на

некоторый общий спад интереса к научной работе, студенты кафедры САУ (ФТК) продолжают активно участвовать в НИРС в учебное и внеучебное время. Работа ведется в тесном творческом контакте с преподавателями и сотрудниками кафедры. Необходимо отметить традиционно прикладной характер проводимых разработок, что обеспечивает их немедленное и успешное внедрение. Студенты участвуют в научно-исследовательских работах кафедры, модернизации лабораторной базы. Старшекурсники выступают на студенческих научно-технических конференциях университета, становятся участниками и лауреатами конкурсов и городской олимпиады по специальности. По результатам 23-й Недели науки СПбГТУ восемь докладчиков отмечены дипломами, двое — денежной премией. Решено опубликовать тезисы докладов в рукописном фонде. Проводя в жизнь наших выпускников, можно с уверенностью сказать, что участие в НИРС не только помогает в учебе, но и закладывает высокие стимулы для дальнейшего роста специалистов после завершения обучения в университете.

**М. БУДЧЕНКО,**  
доцент ФТК

Кафедра КИТ ориентирована на подготовку специалистов завтрашнего дня, владеющих обширными и глубокими знаниями по одному из наиболее перспективных направлений современной информатики — искусственному интеллекту (ИИ).

Искусственный интеллект (artificial intelligence) — молодая наука, родившаяся в 1956 году. Она ставит своей целью создание аппаратно-программных средств, ориентированных на поддержку интеллектуальной деятельности человека — принятие решений в сложной обстановке, распознавание образов, прогнозирование исходов в сложных ситуациях, управление, проектирование, обучение, машинный перевод, понимание естественного языка, планирование поведения роботов, экологический мониторинг и многое другое. Сегодня в мире издается более 50 журналов, посвященных интеллектуальным системам, ежегодно собираются десятки конференций по различным направлениям искусственного интеллекта, тратятся миллионы долларов на разработку экспертных систем, тиражирующих знания специалистов в различных предметных областях, например, проектирование СБИС, военные прогнозы, юриспруденция, химия, микробиология, экономика, финансы, медицина и др.

Какими же знаниями должен обладать специалист по ИИ, науке, имеющей междисциплинарный базис и родившейся в недрах кибернетики на стыке программирования, логики, нейрофизиологии, лингвистики и психологии? Безусловно, это устойчивый базис фундаментальной подготовки по естественным наукам плюс основы инженерной подготовки по средствам вычислительной техники, плюс математическая логика и аппарат математического моделирования. На эту основу накладывается обширный вычислительный практикум по теории и технологии программирования (Паскаль, Си) и машинной графике, владение современными операционными системами, работа на ПЭВМ и рабочих станциях с различными пакетами прикладных программ (ППП) и системами управления базами данных (СУБД), освоение промышленных систем автоматизации проектирования (САПР) и, конечно, теория и практика по инженерии знаний, технологии разработки экспертных систем и когнитивной психологии. Начиная с 3 курса большинство студентов в состоянии выполнять работу квалифицированного программиста, и многие успешно сочетают работу и учебу, а на 4, 5 и 6 курсах все студенты кафедры принимают участие в научно-исследовательской работе.

Интеллектуальные САПР, или, точнее, проектирование с по-

## «Компьютерные интеллектуальные технологии в проектировании» (КИТ)

мощью компьютеров (Computer Aided Design) охватывает практически все сферы деятельности конструктора-дизайнера, автоматизируя до 80% проектных процедур.

Пакеты прикладных программ позволяют превратить многочасовые расчеты в паузу, за которую можно лишь выпить чашку кофе. Графические конструкторские системы (типа Auto CAD) помогают создать точнейшие и красивейшие чертежи даже человеку с довольно слабыми изобразительными способностями. Ушли в прошлое кальки и синьки для размножения. Современные плоттеры (графопостроители), диджитайзеры, сканеры, принтеры и копировальные аппараты освободили и от этой утомительной работы.

Довольно однообразный и трудоемкий процесс создания пояснительных записок, калькуляций, смет и документации постепенно превращается в приятное дружелюбное общение с так называемыми интегрированными системами, например, MS Works, где пользователь может проводить любые расчеты без программирования, используя электронные таблицы, и создавать документы, полиграфическое качество которых сравнимо с лучшими типографскими изданиями.

Пакеты презентационной графики, например Corel Draw, помогают создать макеты рекламных буклетов для проектируемого изделия, а также компьютерные ролики с анимацией (Animator Pro) и трехмерной графикой (ZD Studio), а системы мультимедиа озвучат их и «оживят» включением видеосюжетов.

И, наконец, экспертные системы помогут новичку-конструктору быстрее подняться до уровня профессионалов, тиражируя в своих базах знаний бесценный опыт экспертов.

Самое интересное же не использовать все эти замечательные программы, а создавать их. Если у Вас светлая голова и компьютер для Вас не мощный арфмометр, а инструмент для познания мира и самого себя, то, возможно, Вы найдете свой путь на кафедре КИТ. Добро пожаловать в мир компьютерных технологий, в мир будущего!

**Т. ГАВРИЛОВА,**  
доцент

Со времени создания теории информации (рубежа 40-х—50-х годов нашего столетия) многие ученые обращали внимание на аналогию между материальными (вещественными), энергетическими и информационными ресурсами общества. Вот, например, слова академика А. П. Ершова:

«...Мы вступили в новый период развития человеческой цивилизации. Первый идет из далеких глубин тысячелетий и завершается XX в. Он характерен тем, что люди осваивали вещество, отражающее постоянство материи. Они осознали единую вещественную природу мира и создали материальное производство. Второй период начинается в XVIII в. и закончится, будем надеяться, в XXI в. Это — освоение энергии, отражающей движение и изменение материи, понимание единой природы энергии во всех процессах и ее связи с веществом... Нынешний же период развития земной цивилизации связан с освоением информации, которая отражает структуру и организацию материи. Понимание единой природы информации — это следующий шаг за признанием единства природы вещества и энергии».

Не будем придирааться к своеобразным формулировкам А. П. Ершова и попробуем проследить аналогию несколько подробнее, имея в виду, что все три вида ресурсов нужно добывать (т. е. приводить в доступное состояние), перерабатывать, транспортировать, хранить, распределять и, наконец, использовать для достижения неких полезных эффектов.

Добычей вещества занимаются горное дело, нефтегазовая промышленность, а также, совсем другими способами, все сельское хозяйство. Для добычи энергетических ресурсов служат электростанции и теплотрансформаторы. Информацию в науке и технике добывают в процессах измерений, испытаний, диагностирования, экологического мониторинга и т. п. Кроме того, информацию добывают, почти не пользуясь техническими средствами, представители ряда гуманитарных специальностей: журналисты, социологи, археологи, следователи и многие другие.

Переработкой вещества занимаются металлургия и химия. Энергетические ресурсы перерабатывают, например, на электрических подстанциях. Информацию люди еще недавно перерабатывали только «в уме» или в лучшем случае с бумагой и карандашом в руках; но в настоящее время основным средством ее переработки уверенно становится вычислительная машина, оперирующая и с числовой, и с тек-

## В мире информационной техники

стовой, и с графической информацией.

Транспортировка вещества — задача огромной по затратам труда и денег отрасли, так и называемой транспортом. Транспортировку энергетических ресурсов выполняют электрические системы. Информацию транспортируют почта и различные системы связи; в настоящее время все большую роль в этом деле приобретают компьютерные сети.

Хранение и распределение вещества — удел складских хозяйств и торговли. Для хранения энергетических ресурсов созданы устройства, называемые аккумуляторами, а распределяют эти ресурсы чаще всего с помощью электрических сетей. Информацию до недавнего времени хранили только в библиотеках и архивах; сейчас для хранения информации и выдачи ее потребителям все шире используются компьютерные базы данных.

Конечное использование вещества — это изготовление из него различных изделий и сооружений (в машиностроении, легкой и пищевой промышленности, строительстве и т. д.). Вещество может использоваться также как энергоноситель, т. е. становится энергетическим ресурсом. Энергоносители и другие энергетические ресурсы в конечном итоге потребляются для приведения в движение всевозможных машин и для обогрева помещений. Информация потребляется в различных процессах принятия решений. Во многих случаях эти решения относятся к непосредственному управлению движением машин, транспортных средств и т. п. Решения иного характера необходимы при управлении человеческими коллективами. Наконец, принятие решений является неотъемлемой частью процессов проектирования, т. е. как бы управления возможной будущей деятельностью людей. Опять-таки не так давно все эти виды решений должен был принимать человек (станочник, водитель, летчик, начальник, проектировщик). Сейчас человеку помогают принимать решения вычислительные устройства (в так называемых автоматизированных системах) или он полностью устраняется от принятия решений (в автоматических системах).

В отличие от других видов ресурсов, информация допускает особый способ использования — перевод в более высокую форму, в которой она становится знаниями. Знания могут быть многократно использованы и развиты на своей собственной основе. Эти вопросы находятся на переднем крае науки, называемой искусственным интеллектом. Ее материальной базой является та же компьютерная техника.

Уже из этих довольно схематичных рассуждений можно сделать два важных вывода. Во-первых, аналогия между тремя видами ресурсов не полна, и каждый из этих видов имеет свою специфику. В частности, информационная сфера деятельности намного богаче энергетики. Во-вторых, видно, что человечество давно работало с информационными ресурсами, но не осознавало их единства (и важности) и не имело для работы с ними адекватных инструментов. Последние были созданы только к середине XX века, а широко доступными стали лишь в последние десятилетия. Поэтому именно сейчас так интенсивно внедряются новые технические средства для выполнения самых разнообразных действий с информацией, в том числе и тех, которые раньше казались прерогативой человека. Менее заметна другая сторона этого процесса: опыт предыдущих поколений в обращении с информацией нужно выявить, обобщить и кристаллизовать в новых технических средствах — как правило, построенных на базе компьютеров.

Теперь можно понять, почему так молод наш факультет технической кибернетики (ФТК): ведь его задача состоит именно в том, чтобы научить студентов профессионально пользоваться современными техническими средствами для всех перечисленных выше операций с информацией, а также совершенствовать такие средства и создавать новые их типы.

Если бы факультет строился «на пустом месте», можно было бы распределить различные аспекты работы с информацией между соответствующими кафедрами. Но он создавался путем объединения уже

существующих кафедр двух разных факультетов. Каждая из них имела свою исторически сложившуюся проблематику. Не нужно поэтому удивляться тому, что между различными кафедрами факультета оказалось много общего. Так, проблематика добычи и первичной переработки информации — основная для кафедры Измерительных информационных технологий (ИИТ). Но эти же вопросы по необходимости возникают в научных работах почти всех других кафедр факультета. В то же время одно из направлений научной работы кафедры ИИТ — это разработка компьютерных систем автоматизированного проектирования средств измерений, а в общем плане системами автоматизированного проектирования занимается кафедра Компьютерных информационных технологий (КИТ). На всех кафедрах факультета студенты интенсивно изучают электронику и компьютерное программирование. Разница между кафедрами, конечно, есть: где-то больше абстрактной теории и соответственно меньше связи с физическим миром, где-то больше прикладных инженерных вопросов, «железок». На одних кафедрах предпочитают изучать процессы переработки, транспортировки и хранения информации в общем виде, почти независимо от предполагаемого способа потребления этой информации, на других — больше занимаются именно конечным потреблением. Но в общем выпускники получают в значительной степени «взаимозаменяемыми», и это по большому счету хорошо.

Интенсивная научная работа, которую ведет факультет, накладывает заметный отпечаток на выпускаемых специалистов. Мы до недавнего времени присваивали им только звание инженера, хотя по сути дела не менее трети выпускников могли бы претендовать и на звание магистра, если бы оно тогда существовало. В последние годы некоторые студенты в виде исключения кончат обучение с двумя званиями — инженер и магистр. В дальнейшем система должна быть упорядочена, и студент, получивший после четырех лет обучения диплом бакалавра, будет выбирать: покинуть ему вуз на этой ступени, продолжить инженерное образование или доучиться до звания магистра с тем, чтобы посвятить себя научной работе или преподаванию. В мире информационной техники как инженерная, так и научная деятельность увлекательна. Ведь в этом мире столько еще нужно сделать!

**В. КНОРРИНГ,** профессор каф. ИИТ