

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ НА ФРТК!

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Факультет радиотехники и кибернетики Московского физико-технического института готовит инженеров-физиков для научных исследований в области современной радиофизики и радиоэлектроники. Основными направлениями подготовки являются:

- радиолокация,
- космическая связь и радиофизика космоса,
- лазерные системы и голография,
- информационные системы,
- проблемы передачи информации,
- электронные вычислительные машины,
- автоматизированные системы управления,
- управление большими системами.

выпускника института на передний край избранной им области науки. Функционирующая факультета, как единого целого, способствует взаимной связанности тематики исследований, выполняемой базовыми институтами факультета. Это позволило включить в учебный план фундаментальный цикл факультетских дисциплин. В общефакультетской части учебного плана имеется специализированный лабораторный практикум на 3—7 семестрах с постепенным усложнением экспериментальных задач. На всех этапах обучения используются электронные вычислительные машины.

Хорошее владение студентами института математическим аппаратом и основами физики позволяет проводить общефакультет-



Орган ректората, парткома, профкома и комитета ВЛКСМ
Московского ордена Трудового Красного Знамени физико-технического института

Газета выходит
с 1 сентября 1958 г.
№ 23 (807)

Пятница, 11 июня 1982 года

Цена 1 коп.

ЖДЕМ УВЛЕЧЕННЫХ НАУКОЙ И ТЕХНИКОЙ

Факультет готовит также специалистов в области создания измерительных систем и устройств рекордной точности.

Учебный план факультета существенно отличается от учебных планов аналогичных по названию факультетов других технических вузов страны. Качественно отличие определяется принятой в институте системой подготовки, известной как система физтеха. В нашем учебном плане гармонично сочетается фундаментальное образование по математике, физике, иностранным языкам с тщательной подготовкой к научной работе в конкретной области новой техники. Индивидуальное высококвалифицированное руководство научно-исследовательской работой, выполняемой в базовых институтах каждым студентом на трех старших курсах, выводит

ское и базовое обучение на высоком научном уровне.

Факультет находится на новом этапе развития. Преподаватели и студенты института и факультета активно работают над выполнением решений XXVI съезда партии, постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему совершенствованию высшего образования в стране», постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы».

Факультетская лаборатория, созданная при определяющем участии базовых институтов, дает возможность студентам факультета уже на младших курсах выполнять научно-исследовательскую работу по тематике своей будущей или смежной специальности.

Хорошая теоретическая и экспериментальная подготовка позволяет распределять выпускников факультета в ведущие научные учреждения Москвы и других научных центров страны.

Выпускники факультета хорошо себя зарекомендовали на практической работе, многие стали видными учеными, руководителями научных коллективов. Проявилась воспитываемая в институте способность осваивать и успешно работать в новых нарождающихся научных направлениях, способность к творческому содружеству.

Факультет готов к приему нового пополнения. Мы ждем выпускников школ, увлеченных наукой и техникой, умеющих полностью посвятить себя любимому делу.

Б. МИТЯШЕВ,
декан ФРТК, профессор.

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Ордена Ленина Институт проблем управления является научным учреждением, разрабатывающим фундаментальные проблемы науки и техники управления. Начав свои исследования с простейших задач автоматизации, с разработки принципов построения регуляторов отдельных машин и агрегатов, институт подошел ныне к решению проблем управления практически на всех уровнях народного хозяйства. В тематику института входят общая теория управления, методы построения АСУ, автоматизация исследования и проектирования, системный анализ сложных управляющих комплексов, управление экономическими системами, организационными системами, управление в медицине и биологии, разработка принципов построения технических средств управления и методов моделирования.

При развитии этой тематики институт стремится выступать прежде всего как генератор новых идей в науке и технике управления. Эти идеи становятся потом основой строгих научных теорий, проходят проверку в лабораторных условиях и реализуются в виде промышленных образцов различных систем и устройств. Институт проблем управления принимал непосредственное участие в создании крупных систем управления и массового обслуживания таких, как «Сирена» — система резервирования и продажи билетов на авиалиниях, автоматизированная система управления цементными заводами, металлургическими заводами, нефтяными промыслами, летательными аппаратами и т. д. Организаторская и координирующая роль института проявляется также в систематически проводимых всесоюзных научных совещаниях, симпозиумах, семинарах.

Основной работой института является вскрытие основных закономерностей на различных уровнях иерархий управления — от технических объектов до общественно-экономических систем и живых организмов. Все эти исследования проводятся институтом на основе богатого опыта управления техническими системами.

Лаборатории института создаются не по отраслевому, а по функциональному признаку, здесь нет лабораторий процессов управления в металлургии, энергетике и др., но есть лаборатории идентификации, адаптации, конечных автоматов, организационного управления, пневмо- и гидроавтоматики, управления по неполным данным и т. д. Интересно в качестве примера отметить, что теоретический задел одной из лабораторий института позволил ей разработать принцип построения систем управления для цементного и нефтеперерабатывающих заводов и для многопрофильной лечебной клиники.

Являясь одним из ведущих научных центров страны, институт проблем управления уделяет большое внимание подготовке кадров высшей квалификации через систему аспирантуры. Выпущенные институтом монографии и учебные пособия легли в основу учебных процессов практически всех вузов страны. Труды института переводятся на иностранные языки, они пользуются большой популярностью во многих странах.

Современный этап развития общей теории управления характеризуется как усложнением задач, решаемых автоматическими системами, так и усложнением самих автоматических систем. В связи с появлением средств вычислительной техники существенно изменилась идеология развития теории управления. Заметен существенный сдвиг от аналитических методов анализа и синтеза автоматических систем в сторону алгоритмических методов. Основное направление развития и применения теории управления теперь состоит в разработке принципов методов автоматизации анализа, синтеза и проектирования сложных автоматических систем.

Ряд работ института удостоен Ленинских и Государственных премий.

Успехам, достигнутым коллективом института, способствует благоприятный творческий климат, который создается усилиями дирекции, общественных организаций, всех сотрудников.

В. ТРАПЕЗНИКОВ,
заведующий кафедрой
проблем управления, академик.

КАФЕДРА ЭВМ

Кафедра ЭВМ была создана в 1952 году в Институте точной механики и вычислительной техники им. С. А. Лебедева Академии наук СССР. Учебный процесс для студентов МФТИ был всегда тесно связан с тематикой института. Студенты специализировались по вопросам вычислительной техники, вычислительной математики, математического обеспечения.

Учебный процесс на кафедре организован следующим образом. Для студентов 3, 4 и 5 курсов читаются лекции по основным вопросам, связанным с электронной вычислительной техникой, программированием и операционными системами. Ведутся семинарские занятия. Студенты старших курсов привлекаются к научно-исследовательской работе в научных лабораториях института. Эта работа является подготовительной для студентов передписанием ими дипломных работ, которые выполняются, как правило, по научной тематике, ведущейся в институте. Дипломные работы студентов связаны с актуальной тематикой и имеют в подавляющем большинстве как теоретическое, так и практическое значение.

Около 40% выпускников было направлено на работу в институт ТМ и ВТ. Многие из них ведут большую научно-исследовательскую и конструкторско-технологическую работу, возглавляя ответ-

Те, кто выбрал эту специальность, подробнее всего изучают волны трех диапазонов — волны, используемые в космической связи, сантиметровые и миллиметровые волны, видимый и ближний инфракрасный свет. На пятом — десятом семестре студенты слушают ряд курсов. Вот названия некоторых из них: «Техника сверхвысоких частот», «Теория дифракции», «Распространение радиоволн в тропосфере и в плазме»,

дает описание нескольких дипломов, защищенных в последние годы. «Квазиоптический спектроскоп для исследований на миллиметровых и субмиллиметровых волнах». Что это означает? Был создан работающий прибор, уникальный по чувствительности, для определения потерь при прохождении через газы волн короче двух миллиметров. Устройство использует свойства волны, промежуточные между геометрическими и дифрак-

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

«Взаимодействие излучения с веществом». Последние годы читаются лекции по вопросам, связанным с исследованием Земли из атмосферы и из космоса по собственному тепловому радионизлучению земных поверхностей, и курс «Волоконно-оптические линии связи», посвященный новой технической проблеме — передаче грандиозных потоков информации на ближнем инфракрасе на многокилометровые расстояния по тонким (диаметром доли миллиметра) стеклянным нитям.

Начиная с пятого семестра, студенты работают в лабораториях, сначала один день в неделю, потом — три-четыре дня, и на старших курсах выполняют дипломные работы. Многие студенты в конце учебы имеют публикации в журналах или заявки на изобретение. Примерно половина дипломов публикуется в виде статей в академических научных журналах. В конце двенадцатого семестра — защита диплома.

Например, защита дипломов студентами, которые поступят в МФТИ в сентябре 1982 г., состоится в мае 1988 г.

Представление о характере научной работы студентов МФТИ

ционными. «Дискретное представление полей в нерегулярных открытых волноводах». Это теоретическая работа, цель которой создать эффективный метод анализа полей, распространяющихся вдоль неэкранированных линий передачи сверхвысокой частоты, если свойства этих линий меняются вдоль длины. «Исследование воздействия электромагнитного излучения на гемоглобин крови человека» — ряд систематических экспериментов, поставленных для выяснения вопроса о том, существует ли нетепловое (т. е. не сводящееся к нагреванию) действие излучения в различных диапазонах на простейшие биологические объекты.

Кафедра очень молодая, ей еще нет 29 лет. Однако это уже вполне сложившийся научный коллектив, притом с неплохой производственной базой. На ней работают три академика, несколько десятков докторов наук. Кафедрой электромагнитных волн заведует вице-президент АН СССР академик В. А. Котельников.

Б. КАЦЕНЕЛЕНБАУМ,
профессор.

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ БУДУЩЕГО

Электродинамика — это область нашего знания о мире, которая открылась после взмаха эбонитовой палочки и заклинившей над ятарем, где до сих пор еще много загадок и таинств.

Электродинамика — одна из немногих наук, которая обычно не видит того предмета, который она описывает.

Метаморфозы электромагнитного поля неисчерпаемы: они дают нам свет и тепло, информацию и

развлечения; они — источник познания материи вглубь и вширь.

Прикладная электродинамика — это тетица, без которой стрела не полетит в цель, без которой многие теории останутся теориями.

Войдя в нашу дверь, вы будете строить радиотелескопы, обеспечивать средствами связи советскую программу, можете заниматься радиооптикой, радиоголографией, проблемами распространения радиоволн и передачи информации.

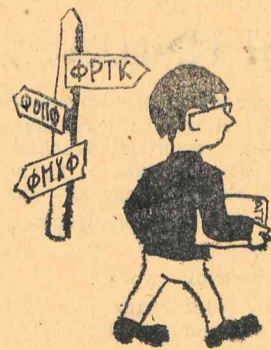
Другая важная проблема, которую занимается электродинамикой, — это управление энергией большой мощности в пространстве. За ним стоит очень многое: и проблемы взаимодействия излучения с веществом, и фундаментальные физические и математические проблемы.

Привлекательность электродинамики состоит, на мой взгляд, в нестандартности методов решения, в возможности индивидуального подхода к задаче, в поиске иногда совершенно неожиданных аналогий.

Ваши энергия и упорство, умноженные на физтеховскую подготовку, есть то самое, что необходимо и достаточно для гарантированного успеха, морального удовлетворения и возможности творить.

У нас инициатива поощряется, «сумасшедшие» идеи рассматриваются, есть достойные соперники и коллеги.

В. КЛАССЕН, кандидат
физико-математических наук.



Б. БАБАЯН,
доктор технических наук,
профессор.

Метрология — наука об измерениях — в настоящее время играет все большую, а в ряде случаев и определяющую роль в развитии большинства отраслей науки и техники.

Успех экспериментальных научных исследований, их эффективность в первую очередь зависят от качества измерений, совершенства измерительной техники. Измерения сегодня — это прежде всего передние рубежи радиоэлектроники, физики, самых различных их направлений.

П. Л. Капица сказал однажды о роли точных измерений в развитии науки: «Повышение точности измерений физической величины на порядок приводит как минимум к одному крупному открытию».

ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ, ВЫСШАЯ ТОЧНОСТЬ

Повышение точности измерений означает снижение шумового порога, который до поры до времени скрывал, маскировал, делал недоступной ценную информацию.

На нашей кафедре физико-технических и радиотехнических измерений студенты МФТИ участвуют в самых различных как экспериментальных, так и теоретических исследованиях. У нас на кафедре широко проводятся поисковые исследования с целью использования различных физических явлений и эффектов для создания новых измерительных приборов и устройств, эталонов образцовых установок, а также получения научной информации. Даже простое перечисление всех научных направлений, развиваемых у нас, заняло бы много времени. Приведу несколько примеров.

Измерение времени и частоты — один из самых распространенных и точных видов измерений. Только за последние 10 лет точность здесь выросла примерно в 1000 раз, и сегодня результаты измерений могут выражаться числами с тринадцатью значащими цифрами. В зависимости от назначения современных приборов измеряют время от минут до долей наносекунды, перекрывая диапазон более, чем в 10^{12} раз.

С каждым годом расширяется сфера применения частотно-временных измерений. Важнейшими областями являются навигация, радиосвязь, передача данных, научные исследования. Благодаря достигнутой точности измерений се-

годня экспериментально подтверждена теория относительности, радиointерферометрами исследуется дальний космос, где требуется синхронность независимых часов в доли микросекунды. Еще большей точности требуют геофизические исследования, включая изучение условий распространения радиоволн, измерение скорости вращения Земли и т. д. На повестке дня стоит вопрос оценки временной стабильности мировых констант.

Акустоэлектроника и акустооптика — это новое направление в физике и технике, которое изучает распространение, усиление и генерацию акустических волн высоких частот в твердых телах, их взаимодействие с электронами про-

водимости в полупроводниках, взаимодействие акустических волн со световыми. Исследования показали, что на основе акустоэлектронных и акустооптических явлений возможно создание принципиально нового поколения функциональных приборов, способных за очень короткое время обрабатывать большие массивы информации.

Современная метрология представляет собой прекрасный объект для эффективного приложения таких мощных методов технической кибернетики, как математическое программирование, теория статистических решений, теории оптимального управления и др. к задачам измерения характеристик случайных процессов и полей различной физической природы, разработки, испытаний и проверки измерительных информационных систем, создания новых информационно-измерительных систем.

Фундаментальность и высокое качество знаний студентов, даваемое системой обучения физтеха, а также актуальность и новизна задач, которые решают студенты МФТИ на кафедре, позволяют им за очень короткий промежуток времени стать полностью компетентными в своих областях.

Выпускники МФТИ, увлеченные наукой, имеют возможность поступить в аспирантуру и под руководством крупных ученых выполнить диссертационную работу.

А. ТРОХАН,
доктор технических наук.

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ И БИОСИСТЕМЫ

Проблема изучения тех свойств биосистем, которые позволяют им в изменяющихся условиях окружающей среды сохранять свою жизнедеятельность, поддерживая стационарное неравновесное состояние и обеспечивая постоянство внутренней среды, в силу целого ряда причин приобретает в последние годы все большее значение.

Целостность организма, его способность к самосохранению, обеспечивается механизмами регуляции, поддерживающими равновесие между отдельными системами организма и обеспечивающими его стационарное функционирование.

Аналогичная картина наблюдается и на уровне сообщества организмов. Сохранительные механизмы экологических систем в последние годы все чаще оказываются недостаточно мощными перед давлением неблагоприятных факторов среды, все возрастающих по мере развития человеческой цивилизации. Сохранение живой природы становится насущной задачей развивающегося общества. Возникающие при этом проблемы оценки допустимых пределов вмешательства человека требуют внимательного изучения сохранительных свойств различных биосистем надорганизменного уровня — популяций, экосистем, ландшафтов.

В перспективе возникает уже и вопрос о сохранительных свойствах и ресурсах биологических и социальных систем в масштабах планеты.

В. НОВОСЕЛЬЦЕВ,
доктор технических наук.

ЕСЛИ ПОПАСТЬ НА ПРАКТИКУ

Институт проблем передачи информации Академии наук СССР (ИППИ) является базовым институтом МФТИ, в котором проходят практику студенты одной из групп факультета радиотехники и кибернетики. Директор ИППИ — выдающийся ученый в области радиотехники и передачи информации член-корреспондент АН СССР В. И. Сифоров.

Студенты во время стажировки в ИППИ приобретают широкие знания в теории случайных процессов, методах передачи информации, теории кодирования, ряде современных разделов математики.

ИППИ готовит специалистов по основным направлениям исследований, проводимых в институте. В центре этих исследований — теория информации. Это современная увлекательная наука, создающая и изучающая помехоустойчивые коды, методы декодирования сигналов, исследующая тонкие характеристики сложных систем передачи информации. Основы теории информации были заложены трудами советских ученых — академиком В. А. Котельниковым, А. Н. Колмогоровым, А. А. Харкевичем и американских ученых Н. Винера, и К. Шеннона.

Важным направлением исследований, в котором принимают участие студенты МФТИ, являются сети связи и сети ЭВМ. Сети связи — это сложный объект, привлекающий интенсивное внимание ученых и инженеров всех развитых стран мира. Объединенные сети связи и сети ЭВМ представляют собой фантастические и не до конца еще понимаемые сейчас средства научного, технического и социального прогресса общества. В настоящее время исследование сетей составляет передний край мировой науки, изобилующий множеством загадочных явлений и открытий проблем. Здесь зарождаются новые технические и математические понятия, проводятся нетривиальные эксперименты.

Студенты имеют возможность под руководством крупных ученых участвовать в исследованиях ИППИ в области искусственного интеллекта. Эта область включает опознавание образов, создание алгоритмов, моделирующих сознательную деятельность человека, задачи автоматической обработки изображений поверхностей планет, переданных советскими космическими станциями.

Институт оснащен современной отечественной и зарубежной вычислительной техникой.

Институт регулярно проводит всевозможные и международные конференции, в которых, как правило, наряду с учеными с докладами выступают также студенты и аспиранты МФТИ.

Студенты, которые прошли стажировку в нашем институте, считают, что учеба в ИППИ является напряженной, трудной и увлекательной. Она многое требует от студентов и дает им фундаментальные и очень важные для дальнейшей работы знания и опыт.

Б. ЦЫБАКОВ,
профессор.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ НИША

Реанимационное отделение. Каждому, наверное, известно, что здесь — самый напряженный участок работы врачей. Здесь, как нигде, дорого обходятся ошибки, Промедление равнозначно поражению. Равнозначно победе смерти над человеком.

На помощь врачам приходят ученые и инженеры. Современный кардиологический центр напоминает научно-исследовательскую лабораторию — всевозможные датчики, самописцы, электронная аппаратура, вычислительные машины.

Чтобы за час-полтора успевать обрабатывать всю информацию,

На кафедре радиооптики ведется подготовка специалистов в области лазеров и их применений в радиоэлектронике.

Сейчас, вероятно, трудно встретить человека, который бы ничего не слышал о лазерах. У многих это понятие ассоциируется в первую очередь с мощным световым лучом, способным прожечь или расплавить самый твердый и тугоплавкий материал. Это действительно так. Лазеры способны генерировать очень высокие мощности излучения, достигающие в настоящее время 100 и более кВт в непрерывном режиме. В импульсном режиме выходная мощность лазеров достигает 10^{12} — 10^{14} Вт. Эта величина превосходит мощность солнечного света, падающе-

сек. направить на Луну, то диаметр светового пятна составит всего около 2 км.

Благодаря этим свойствам лазеры находят очень широкое применение в современной радиоэлектронике. Можно отметить, например, лазерную локацию, которая позволяет измерить расстояние от объекта с очень большой точностью (вплоть до нескольких см). Применение лазеров в системах связи позволяет передавать огромный объем информации. Например, все телевизионные передачи, ведущиеся в нашей стране, можно одновременно передать по одному лазерному лучу. Использование лазеров позволяет решить задачу получения больших цветных телевизионных изображений.

ЛАЗЕРЫ В РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

го, например, на всю территорию Московской области в самый ясный день. Иными словами, если бы удалось каким-либо образом создать гигантскую линзу диаметром порядка 200 км, то, ориентируя ее на Солнце, мы не получили бы в фокусе большей мощности излучение, чем та, которую можно получить с помощью лазера.

Следует, однако, отметить, что при разработке первых лазеров их создатели вовсе не руководствовались соображениями генерации мощного излучения. В то время ставилось целью освоение нового коротковолнового диапазона спектра для нужд радиотехники и электроники. Тенденция освоения все более коротковолновых участков спектра электромагнитного излучения является характерным для всего периода развития радиоэлектроники. Это связано с тем, что при использовании более коротких волн можно реализовать более высокую информативность радиоэлектронной системы. Очевидно, что, чем выше частота несущего колебания, тем более высокие частоты модуляции она допускает и тем более направленным в пространстве становится излучение. Для иллюстрации можно указать, что в настоящее время с помощью лазеров осуществляется генерация импульсов длительностью всего лишь около 10^{-12} сек, а расходимость лазерного излучения измеряется угловыми сек. или мин. Если, например, луч лазера с расходимостью порядка 1 угл.

Благодаря появлению лазеров возникла и успешно развивается новая отрасль техники — голография. Методы голографии также широко применяются в современной радиоэлектронике. Здесь можно отметить, в частности, голографические запоминающие устройства для электронных вычислительных машин. С помощью принципов голографии могут быть созданы запоминающие устройства с объемом памяти 10^{10} — 10^{12} бит, причем размеры таких устройств оказываются значительно меньшими, чем при использовании других принципов.

Говоря о применении лазеров в радиоэлектронике, следует отметить также, что в последнее время все большее значение приобретает технологическая лазерная аппаратура, служащая для производства элементов радиоэлектронных устройств, в частности, тонкопленочных и толстопленочных интегральных схем. Применение лазеров позволяет существенно повысить производительность труда и улучшить качество этих элементов.

Работы в области создания и применения лазеров требуют проведения глубоких научных исследований. Большой вклад в развитие этого направления внесли бывшие выпускники физтеха.

Ю. ТУРКОВ,
доктор технических наук.

передаваемую спутником (таково примерно время, за которое он совершает один виток по орбите) — пример снова связан с работой в реальном масштабе времени, — нам нужно быстроедействие в 1 миллиард (!) операций в секунду. Его у нас нет. А данных ждут метеорологи, труженики сельского хозяйства, геологи и многие, многие другие.

А обработка данных сейсмозаписки по поиску залежей нефти и газа! Каждый год у нас в стране работает около тысячи геологоразведочных партий, каждая из которых делает примерно по 4000 записей «пульса земли». 2000 БЭСМ-6 сумели бы переварить это чудовищное количество информации.

Мы надеемся, что примеры не очень утомили читателей. Более

ми, с быстроедействием, приближающимся к 1 млрд. опер/сек.

И такие машины уже появились. С будущего года поступает в широкую продажу на мировом рынке французская машина ПРОПАЛЬ-2. 100 млн. опер/сек совершает эта машина!

Уже есть высокопроизводительные машины и у нас.

Увеличение быстроедействия так называемой элементной базы (или hardware) становится все более трудным. Технология «выжимает» из нее последние наносекунды. Да и скорость света здесь начинает ставить предел нашим притязаниям. В чем же выход, решение, воплощенное в новых вычислительных системах?

Идея родилась из анализа тех задач, алгоритмов, ждущих для своего решения новых, более мощных собратьев нынешних компьютеров. Оказывается, они характеризуются тем, что при едином потоке команд надо обрабатывать большие массивы информации. А такие операции легко распараллеливаются, т. е. их можно выполнять одновременно, параллельно друг другу. Очевидно, что несколько процессоров, объединенных в систему общим устройством управления, и есть наилучшая конфигурация (как говорят специалисты — архитектура) для машины, решающей такие задачи.

И практика показывает, что отношение «производительность к стоимости» для таких машин наилучшее.

З. КУЧКАРОВ.