

# Добро пожаловать на Факультет

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

## ЗА НАУКУ



## Проблем Физики и Энергетики

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

Газета выходит  
с 1 сентября 1958 г.  
№ 25 (1082)

Пятница, 23 июня 1989 года

Цена 1 коп.

### АБИТУРИЕНТ!

Сегодня Физтех ставит перед тобой первую задачу — на какой факультет поступать? Решать ее с каждым годом все труднее: развиваются новые направления, организуются новые факультеты. Вот и сейчас мы хотим познакомить тебя с факультетом проблем физики и энергетики.

Прежде всего, почему физики и энергетики?

Развитие цивилизации и культуры определялось видом энергии, которой располагалось человечество — от пещерного костра до современных ядерных реакторов. Сегодняшний день ставит новый рубеж — управляемый термоядерный синтез. Как нагреть вещество до термоядерных температур? Откуда взять энергию нагрева? Как удержать горячую плазму в ограниченном объеме? Таковы первоочередные проблемы. Их решение требует привлечения достижений всех разделов современной физики, совместной работы физиков самого широкого профиля.

Именно эти задачи определяют специфику нашего факультета: необычайного разнообразия специализаций, опирающихся на единый факультетский курс лекций и лабораторных практикумов.

Студенты нашего факультета проходят специальную подготовку на десяти базовых кафедрах:

**КОСМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ** на базе Института космических исследований АН СССР;

**ПЛАЗМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ** на базе филиала Института атомной энергии;

**ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКИ** на базе Института общей физики АН СССР;

**КВАНТОВОЙ ОПТИКИ** на базе Института спектроскопии АН СССР;

**ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ** на базе Института физики высоких давлений АН СССР;

**МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ** на базе отдела Вычислительной математики АН СССР;

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ** на базе НПО «Энергия», радиоастрономической лаборатории Физического института АН СССР и Института высоких температур АН СССР.

**ЭЛЕКТРОФИЗИКИ** на базе Уральского отделения АН СССР. Факультет ведет целевую подготовку для АН УССР, Сибирского отделения АН СССР, ДВНЦ АН СССР.

Факультет имеет свой корпус в Москве в непосредственной близости от общежития «Эозино» и базовых институтов.

Факультетский цикл лабораторных работ, представленных в московском корпусе — наша особая гордость. Он создавался и отлаживался при участии первых студентов нового факультета, оснащенных самыми современными приборами. Нередко одна и та же установка служит для учебной работы младшекурсников и одновременно для исследовательской работы дипломников, аспирантов и научных сотрудников факультета.

Наши студенты активно участвуют в общественной жизни института, выезжают в стройотряды. Основа наших успехов в личной заинтересованности каждого в общем деле, дух доброжелательства и поддержки, тесная связь комсомольских и общественных организаций с руководством факультета.

Весь наш труд посвящен одной задаче — повышению качества подготовки и научной работы. Большая роль отводится деятельности факультетского и базовых научных семинаров, участию в научных конференциях МФТИ. Многие студенты докладывают свои работы на семинарах базовых институтов, печатаются на страницах научных журналов.

Надеемся, что мы помогли тебе сделать правильный выбор.  
**НИ ПУХА, НИ ПЕРА!**

### КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

РАССКАЗЫВАЕТ ЗАВ. КАФЕДРОЙ АКАДЕМИК Г. И. МАРЧУК

— Гурий Иванович, каковы основные направления научно-исследовательской работы студентов и аспирантов кафедры? Специалисты какого профиля готовит кафедра?

— Можно выделить четыре основных направления: математические модели, вычислительная математика, численное моделирование на ЭВМ, архитектура вычислительных машин. Каждое из этих направлений богато внутренними проблемами. В то же время при математическом моделировании конкретного физического процесса или явления границы между перечисленными направлениями становятся весьма условными.

В рамках первого направления наши студенты занимаются различными проблемами ядерной физики и электродинамики, фи-

зики атмосферы и океана, медицины и иммунологии. Они поддерживают тесные контакты с научными учреждениями, где изучается внутренняя природа физических явлений и ведутся обширные эксперименты.

Работа в области вычислительной математики также весьма многогранна. Создание и обоснование современных численных методов требует использования многих разделов алгебры, функционального анализа, теории дифференциальных уравнений. Много приходится заниматься быстрыми алгоритмами реализации на ЭВМ создаваемых методов.

Численное моделирование на ЭВМ предъявляет к исследователю особые требования. Кроме отличной подготовки по вычислительной математике и программированию, он должен прекрасно

— Какова перспектива осуществления УТС?

— Физическую демонстрацию осуществимости управляемого термоядерного синтеза (УТС) в системах с магнитным удержанием можно ожидать в 90-х годах этого века. Следующим этапом после проведения физических исследований на современных крупномасштабных тороидальных установках TFTR (США), JET (Европейский токамак), JT-60 (Япония), ТСП и Т-15 (Институт атомной энергии им. И. В. Курчатова, СССР) будет, по-видимому, создание опытного термоядерного реактора — токамака, над проектом которого совместно работают ученые и инженеры Международного термоядерного общества.

В те же сроки до 2000 года с небольшим запаздыванием на 5

### ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО

НА ВОПРОСЫ ОТВЕЧАЕТ ЧЛЕН-КОРП. АН СССР А. ДЫХНЕ,  
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ ПЛАЗМЕННОЙ  
ЭНЕРГЕТИКИ

лет по отношению к системам с магнитным удержанием плазмы ожидается демонстрационный эксперимент по эффективному поджигу термоядерного топлива в так называемых системах с инерционным удержанием плазмы — осуществление микровзрывов с положительным энергетическим выходом в мишенях, облучаемых мощными лазерными пучками (или сильноточными импульсными пучками ионов).

На пути к построению промышленной термоядерной электростанции потребуются решить многие проблемы инженерно-физического и технического характера. На это, по мнению оптимистически настроенных специалистов, хватит 20—30 лет.

— Какова история создания кафедры плазменной энергетики?

— Кафедра плазменной энергетики зародилась в недрах факультета аэрофизики и космических исследований (ФАКИ) и после нормального периода созревания появилась на свет и была официально признана соответствующими научно-педагогическими инстанциями в 1972 году. Примерно к этому же периоду относится начало бурного развития плазменно-физических исследований фундаментального и прикладного характера на пло-

щадке им. И. В. Курчатова в Красной Пахре (сейчас г. Троицк). Таким образом, появление новой базовой кафедры было обусловлено суровой необходимостью решения кадрового вопроса и воспитания специалистов-физиков нужного профиля. Формирование филиала им. И. В. Курчатова и становление кафедры плазменной энергетики МФТИ совпадают во времени. В 1977 году происходит их пространственное сближение, когда организуется факультет проблем физики и энергетики (ФПФЭ), включивший в себя кафедру плазменной энергетики, со штаб-квартирой в принадлежащем Институту космических исследований парикмахерском салоне у метро «Калужская», известном студентам под названием «стекляшка».

— Когда начинают студенты

знакомиться с базой?

— С базой студенты знакомятся уже на 3 курсе на лабораторных занятиях и лекциях в «стекляшке».

— Каковы основные направления подготовки студентов на кафедре?

— Физика высокотемпературной плазмы, физика низкотемпературной плазмы, а также прикладные специальности, имеющие непосредственное отношение к различным применениям плазмы: управляемый термоядерный синтез, плазменные преобразователи энергии, газовый разряд, физика и техника газовых лазеров.

— Как складывается научная судьба выпускников кафедры (в том числе распределение)?

— Студентам-выпускникам кафедры гарантируется прием на работу в ФИАН.

Научная судьба бывших студентов МФТИ в филиале складывается, на наш взгляд, хорошо.

Как правило, молодые физики-экспериментаторы через 7—8 лет защищают кандидатские диссертации; физики-теоретики становятся кандидатами наук несколько раньше (примерно через 4—5 лет).

такие требования по быстродействию и объему перерабатываемой информации, которые еще недавно казались нереальными, фантастическими. Причин для этого было много, и одна из них та, что универсальная ЭВМ никогда не может быть одинаково хорошей для всех задач сразу. Вопросы архитектуры проблемно-ориентированных и даже методориентированных, т. е. ориентированных на конкретный класс методов вычислительной математики, вычислительных машин и занимаются на нашей кафедре в рамках указанного направления. Сюда относятся вопросы, связанные с параллельными и конвейерными вычислениями, специализированными быстрыми процессорами, с мобильной перестройкой архитектуры ЭВМ в зависимости от решаемой задачи и многое другое. Быстродействие таких ЭВМ должно достигать сотни миллионов — миллиарды операций в секунду.

### КАФЕДРА КОСМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Кафедра космической физики была организована осенью 1969 года. В качестве базового института был определен Институт космических исследований АН СССР, а первым заведующим кафедрой стал директор института академик Г. И. Петров. С 1974 года кафедрой руководит академик Р. З. Сагдеев.

Обучение на кафедре студентов ведется по двум специальностям: космическая физика (с 1969 г.) и вычислительная физика (с 1980 г.). Основными направлениями по специальности космическая физика являются: исследование околоземного космического пространства и планет Солнечной системы, астрофизика и исследования Земли из космоса оптическими и радиофизическими методами. Относительная важность того или иного направления в подготовке специалистов кафедрой меняется в зависимости от того, какие проекты космических исследований являются важнее в данный момент, особенно в перспективе для Института космических исследований АН СССР. Так, если удельный вес исследования Солнечной системы (Земли, планет и межпланетной среды) всегда был значительным, то астрофизика сейчас получила постоянную прописку в космосе. Особенную потребность Институт и его кооперация испытывают в молодых физиках-экспериментаторах, постоянный приток которых необходим для жизнеспособности и развития Института. Теоретики тоже нужны, но они нужны в меньшем количестве.

В последнее время ощущается потребность в подготовке молодых специалистов, обладающих не только отличными знаниями физики, но и высокой математической культурой, а также свободным владением ЭВМ. Без численных моделей сейчас не обойтись ни в теоретических исследованиях, ни в обработке результатов измерений в сложных космических экспериментах и их наглядном представлении на научных форумах. Именно эту цель преследует новая специальность на кафедре — выч. физика.

Студенты участвуют в научных семинарах лабораторий, в которых они ведут НИР. Участвуют в конференциях МФТИ.

Дипломные работы проходят защиту на лабораторном семинаре, а затем в присутствии руководителя и рецензента представляются на заседание ГЭК, которая формируется из преподавателей кафедры.

Хорошие дипломники, имеющие московскую прописку, обычно распределяются в базовый институт (за 16 лет из 127 выпускников в ИКИ попали 50 человек). Среди других предприятий, берущих на работу наших выпускников, следует назвать ИИГ, ИЗМИР АН СССР и отраслевые институты. Один — два дипломника с выпуска поступают в аспирантуру.

Каждый студент и аспирант имеет возможность работать на ЭВМ института, парк которых в нашем институте является одним из лучших в АН СССР.

**А. ГАЛЕЕВ,**  
директор ИКИ,  
член-корр. АН СССР.

## Квантовая оптика, спектроскопия, лазеры

Расширение фундаментального знания о веществе и умение извлекать пользу из полученного знания — непрерывный путь развития и совершенствования физической науки. Оптика и спектроскопия в этом процессе играли и продолжают играть роль мощнейших и информативнейших инструментов. Из прошлого достаточно вспомнить выдающийся оптический эксперимент Майкельсона по доказательству постоянства скорости света, наблюдение линейчатой структуры атомных спектров, исследование спектра теплового излучения — именно те открытия, которые привели к необходимости создания величайших физических теорий нашего века — теории относительности и квантовой теории. Можно много говорить о современном оптическом и спектроскопическом эксперименте, который вторгается во все новые сферы, во многом благодаря уникальному источнику света — лазеру.

Лазер — это оптический квантовый генератор мощного когерентного излучения, обладающий высокой яркостью, направленностью, монохроматичностью, возможностью перестройки частоты излучения и формирования

ультракоротких импульсов света. С его помощью достигнута активное (когерентное, селективное) воздействие на атомы, молекулы, жидкости, твердые тела, биологические объекты и т. д. и, как следствие, инициирование новых процессов и новых спектроскопических переходов, а также создание высокочувствительных методов регистрации этих процессов и переходов.

Вот в самых общих чертах то, над чем работают в Институте спектроскопии Академии наук СССР, который находится в 20 км от Москвы в г. Троицке и в котором базируется кафедра квантовой оптики, одна из старейших в МФТИ. Она была организована академиком Г. С. Ландсбергом, многие годы ею заведовал член-корреспондент АН СССР С. Л. Мандельштам. С 1968 г., когда был организован ИСАН, кафедра поменяла прописку. Сейчас из 150 научных сотрудников ИСАН 120 — выпускники МФТИ. Надо отметить, что шанс у студента-физика распределиться в ИСАН, если он того желает, весьма велик. И наше самое большое желание, чтобы он в дальнейшем превзошел своих учителей.

Ну а теперь, о том, чем зани-

маются у нас студенты. В ИСАН они попадают уже со 2-го курса, а на 4-м курсе включаются в активную исследовательскую работу. Наш принцип — относительная свобода выбора исследовательской группы самим студентом. Почему относительная? Все же мы рекомендуем работу в тех группах, которые только начинают разрабатывать новую тему. Именно здесь молодой человек потенциально может наиболее полно проявить свои способности. В качестве примера — три темы студентов, которые ныне заканчивают 5-й курс.

Володя Спиридонов занимается спектроскопией высокотемпературных сверхпроводников, открытий которых — самое впечатляющее последнее достижение физики. С момента наблюдения эффекта высокотемпературной сверхпроводимости прошло всего лишь около полтора лет. Механизм этого явления будет изучаться, возможно, долгие годы, и не исключено, что спектроскопия здесь многое поможет прояснить.

Коля Шапиро учится управлять движением свободных атомов. Это делается лазерным светом за счет силы резонансного светового давления. Уже достигнуто

охлаждение атомов до температуры порядка одного милликельвина, удается коллимировать, фокусировать, зеркально отражать атомные пучки.

Владислав Шляпин готовит эксперимент по лазерной спектроскопии кластеров. Кластер — это связанный комплекс молекул — нечто промежуточное между молекулой и твердым телом. Получаются кластеры в сверхзвуковой молекулярной струе, где достигаются температуры порядка одного кельвина. Они обладают чрезвычайно интересным строением и химическими свойствами.

Мы приводим эти примеры не для того, чтобы как-то вас жестко ориентировать. Вероятно, мы сами еще точно не знаем, что будет «горячими точками» через 3—4 года, когда вам предстоит сделать свой выбор. Одно только знаем твердо, что выбор будет интересным, но не на всю жизнь — ведь в нашей научной деятельности предстоит выбирать, только уже самостоятельно, еще не раз. Привыкайте к этой мысли; наука не стоит на месте.

**В. ЛЕТОХОВ,**  
профессор, лауреат Ленинской премии, зав. кафедрой,  
**А. МАКАРОВ,**  
к. ф.-м. н., лауреат премии Ленинского Комсомола.

## ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА

самых различных его состояниях — с атомами и молекулами, плазмой, твердыми телами. Наконец, в третьих, это широкий спектр различных научных, инженерных и технологических задач, которые можно решить, используя лазерное излучение. Соответственно сказанному выпускники кафедры направляются в ведущие институты АН СССР и ведущие НИИ промышленности.

За последние годы при активном участии студентов нашей кафедры в Институте общей физики по всем этим направлениям получены фундаментальные результаты. В качестве примера можно привести новое поколение твердотельных лазеров, имеющих высокий КПД, которые были разработаны в ИОФАН. В качестве другого примера можно привести осуществление шнурового искрового пробоя воздуха на длине в несколько десятков сантиметров, возникающего при фокусировке мощного излучения аксионом. Наконец, хорошим примером является комплекс исследований по волоконной оптической связи, лежащий в основе программы работ соответствующего НПО. Здесь уместно сказать, что дальнейшее развитие любого вида связи, включая передачу компьютерной информации, телевидения и пр. немислимо без волоконных оптических кабелей.

Студенты участвуют в деятельности научных коллективов, работающих над проблемой использования лазерного излуче-

ния в медицине, при охране окружающей среды (лазерный мониторинг), в исследованиях молекулярной сущности живого.

За три года, которые студенты нашей кафедры проводят в ИОФАНе, каждый, вначале с помощью сотрудников кафедры и института, выбирает для себя оптимальное направление работы, исходя из личных склонностей, в широком диапазоне от теоретической физики и моделирования физических явлений на ЭВМ до инженерного решения новых технологий. Этому способствует многопрофильный характер ИОФАН как базового института. Однако большинство, как правило, выбирает современный физический эксперимент со всеми его стадиями — обоснованием выбора направления работ, созданием своими руками экспериментальной установки, получением экспериментальных результатов, их обработке и теоретическому осмыслению.

К моменту защиты диплома каждый студент имеет, как правило, уже несколько опубликованных научных работ. А самое главное — получает большое моральное удовлетворение от успешной творческой деятельности. Подготовка студентов на кафедре лазерной физики дает стране высококвалифицированных специалистов, быстро прогрессирующих в дальнейшем, где бы они не работали, — в науке, в технике или в производстве.

**Т. ШМАОНОВ,**  
зам. зав. кафедрой, доцент.

Кафедра лазерной физики была организована одним из создателей лазеров и мазеров, лауреатом Нобелевской премии, академиком А. М. Прохоровым в 1973 г. Базой нашей кафедры является Институт общей физики Академии наук СССР (ИОФАН). За 15 лет работы кафедра выпустила около 250 специалистов, ныне успешно развивающих науку и технику в различных институтах Академии наук (и в первую очередь в ИОФАН), а также в различных НИИ, НПО и непосредственно в промышленности. Более 60 студентов, окончивших нашу кафедру, защитили кандидатские диссертации.

Академик А. М. Прохоров (являющийся одновременно директором ИОФАН) при создании кафедры сформулировал для коллектива преподавателей два основных направления, в которых должна проводиться работа со студентами — глубокое изучение наиболее важных фундаментальных закономерностей, лежащих в основе лазерной физики и детальное ознакомление с современными возможностями приложения лазерной физики к другим областям науки, к технике и народному хозяйству.

Что же представляет собой это научное направление — лазерная физика? Во-первых, это создание новых лазеров, работающих в новых диапазонах частот (например в рентгеновском диапазоне), излучающих за сверхкороткие (например, фемтосекундные) интервалы времени, имеющие большой КПД. Во-вторых, это исследование процесса взаимодействия лазерного излучения с веществом в

## А У НАС НА ПРОБЛЕМАХ

Какие факультеты на физтехе могут похвастаться «базой» на I курсе? А вот на ФФЭ это филиал Института атомной энергии в г. Троицке.

Посещение базы так же «обязательно», как и посещение лекций, и потому студенты не страдают недосыпанием в базовый день. А перед праздниками они получают возможность на целый день больше побыть дома. Но подобно закону джунглей о выживании, на «базе» существует дифференцированный зачет, на котором оцениваются реальные знания студентов, вне зависимости от количества праздников и времени сна. Базовый курс коротко называется «введение в САПР» (системы автоматического проектирования). Первокурсники других факультетов завидуют нам: ведь у нас инженерная графика на компьютерах!

Мы не сидим часами за кушеткой, вычерчивая каждую линию — это дело машин. Кроме того, у нас есть возможность делать рисунок цветным и вывести его на восьмицветный графопостроитель.

Нам в I семестре все-таки пришлось поработать за кушеткой, но деканат учел наши пожелания, и теперь компьютерная графика будет с I семестра.

Да, что говорить, поступившие на наш факультет узнают обо всем сами и вскоре скажут таким же школьникам: «А у нас на Проблемах...»

Бывают разные катастрофы: наводнения, землетрясения, оползни, обвалы, восстания и кризисы — качественные перестройки экологических и социальных систем. Но бывают и другие, часто скрытые или нераспознанные катастрофы в физических явлениях — резкие изменения состояния вещества или волновых полей в физических процессах. Когда в небе вы видите радугу, мираж, или над вами зависла «летающая тарелка» — знайте, вы имеете дело с оптическими, волновыми катастрофами. Волновые катастрофы вводят в заблуждение не только путников в пустыне и американских летчиков, пытающихся догнать «тарелки» и сбить их. В радиодиагностике они приводят к нарушению связи, к потере ценной информации, добываемой межпланетными автоматическими станциями, к появлению ложных целей на экранах радиолокаторов. В радиоастрономии вмешательство катастроф приводит к появлению двойников изучаемого

объекта, к двойному и даже тройному изображению квазаров. Такие физические явления связаны с аномальной канализацией и рассеянием электромагнитных волн глобальными неоднородностями среды (в атмосфере Земли или космическом пространстве), что приводит к многолучевости и сложной устойчивой дифракционной фокусировке волновых полей. Математически это обусловлено ветвлением асимптотических решений дифференциальных уравнений. Такие решения описываются классом быстроосциллирующих интегралов, получивших название спецфункций волновых катастроф. Аналогичные эффекты, связанные с волновыми катастрофами, существуют в акустике, квантовой механике, химии.

Первое знакомство с волновыми катастрофами приводит к мысли, что катастрофа — нежелательный эффект, которого следу-

ет всячески избегать. Однако более тщательное изучение показывает, что анализ волновых катастроф позволяет получить очень ценную информацию об условиях устойчивой фокусировки и концентрации электромагнитной энергии, об условиях радиосвязи и глобальных физических процессах, протекающих в атмосферах (магнитосферах, ионосферах и тропосферах) Земли и планет.

Для описания таких аномальных волновых явлений разрабатывается математический аппарат — теория катастроф, использующий результаты теории групп, дифференциальной геометрии, теории гладких отображений, теории быстроосциллирующих интегралов. И оказывается, что эти катастрофы довольно просто устроены, если к ним подойти во всеоружии сложного математического аппарата. Катастрофа — это в конечном счете простейшая «особенность» описания физи-

ческого эффекта на данном математическом языке, сохраняющая общие свойства этого явления при зависимости его от многих переменных величин и параметров, и которая, если ее хорошо «потрасти», распадается фейерверком красивых радуг, звезд, бабочек, вигвамов и других интересных фигур (все термины сугубо математические).

Ясно, что для того, чтобы понять эту красивую загадку природы, нужно иметь хорошую математическую подготовку, а чтобы увидеть все это — быть хорошим физиком. Решение такой двуединой задачи в подготовке студентов и аспирантов на кафедре, являющейся в настоящее время одной из ведущих по разработке вопросов космической радиофизики, теории волновых катастроф, осуществляется следующим образом. Студентам предлагаются широкие возможности изучения математических

## Конденсированные среды в экстремальных условиях

Так можно кратко охарактеризовать научную направленность Института физики высоких давлений им. Л. Ф. Верещагина АН СССР. Моно- или поликристаллы, композиты, керамики, жидкости, полимеры, аморфные тела подвергаются у нас воздействию высоких давлений, сдвиговых напряжений, высоких и сверхнизких температур, сильных магнитных полей и т. д.

В шестидесятых годах Институтом впервые в стране была решена задача создания искусственных алмазов, а затем и достойного конкурента алмаза — кубического нитрида бора. На очереди получение крупных искусственных прозрачных бриллиантов. Вместе с тем за последние годы расширился круг чисто научных фундаментальных проблем, решаемых Институтом.

Ведутся поиски новых физических явлений при ультравысоких давлениях — более миллиона атмосфер. При сверхнизких температурах и сверхвысоких давлениях в кристаллах правит бал квантовая механика, удивляя исследователей необычными эффектами. Воздействуя давлением на расплав, сотрудники научились получать массивные образцы веществ, не существующих в природе, — металлические стекла, аморфные полупроводники и диэлектрики. Фазовые переходы под давлением и в условиях пластического течения, спектроскопия твердых тел, физика ультрадисперсных частиц — все это также является предметом исследования сотрудников института.

Цель этих исследований — узнать все секреты вещества и научиться создавать материалы с наперед заданными свойствами.

Сейчас во всем научном мире наблюдается бурная активность, связанная с исследованием и получением высокотемпературных сверхпроводящих керамик, разработка которых может привести в ближайшие годы невиданный научно-технический переворот. Надо отметить, что наш институт активно занимается этими исследованиями и находится на острие атаки.

Самые мощные в мире прессы, реки жидкого гелия и азота — все это к услугам исследователей. Институт небольшой — в нем работает около 150 научных сотрудников. По окончании МФТИ выпускники не испытывают затруднений при распределении — остаются работать в ИФВД или продолжают учиться в аспирантуре.

**ПРИХОДИТЕ К НАМ, И ВЫ НЕ ПОЖАЛЕЕТЕ!**

Вы будете работать в самых экстремальных условиях.

Р. С. Более подробно о работе кафедры см. «За науку» № 24.

## Кафедра физико-математических проблем волновых процессов

объекта, к двойному и даже тройному изображению квазаров. Такие физические явления связаны с аномальной канализацией и рассеянием электромагнитных волн глобальными неоднородностями среды (в атмосфере Земли или космическом пространстве), что приводит к многолучевости и сложной устойчивой дифракционной фокусировке волновых полей. Математически это обусловлено ветвлением асимптотических решений дифференциальных уравнений. Такие решения описываются классом быстроосциллирующих интегралов, получивших название спецфункций волновых катастроф. Аналогичные эффекты, связанные с волновыми катастрофами, существуют в акустике, квантовой механике, химии.

Первое знакомство с волновыми катастрофами приводит к мысли, что катастрофа — нежелательный эффект, которого следу-

ет всячески избегать. Однако более тщательное изучение показывает, что анализ волновых катастроф позволяет получить очень ценную информацию об условиях устойчивой фокусировки и концентрации электромагнитной энергии, об условиях радиосвязи и глобальных физических процессах, протекающих в атмосферах (магнитосферах, ионосферах и тропосферах) Земли и планет.

Для описания таких аномальных волновых явлений разрабатывается математический аппарат — теория катастроф, использующий результаты теории групп, дифференциальной геометрии, теории гладких отображений, теории быстроосциллирующих интегралов. И оказывается, что эти катастрофы довольно просто устроены, если к ним подойти во всеоружии сложного математического аппарата. Катастрофа — это в конечном счете простейшая «особенность» описания физи-

ческого эффекта на данном математическом языке, сохраняющая общие свойства этого явления при зависимости его от многих переменных величин и параметров, и которая, если ее хорошо «потрасти», распадается фейерверком красивых радуг, звезд, бабочек, вигвамов и других интересных фигур (все термины сугубо математические).

Ясно, что для того, чтобы понять эту красивую загадку природы, нужно иметь хорошую математическую подготовку, а чтобы увидеть все это — быть хорошим физиком. Решение такой двуединой задачи в подготовке студентов и аспирантов на кафедре, являющейся в настоящее время одной из ведущих по разработке вопросов космической радиофизики, теории волновых катастроф, осуществляется следующим образом. Студентам предлагаются широкие возможности изучения математических

дисциплин, методов теоретической и экспериментальной физики, выч. математики и программирования, решения физических задач на ЭВМ и самостоятельной подготовки и проведения экспериментальных исследований. Одновременно изучаются специальные курсы по основным научным направлениям подготовки студентов кафедрами. К ним относятся: радиоастрономия и космическая связь, космическая радиофизика и электродинамика радиосистем космических аппаратов, изучение волновых явлений в ближнем космосе и планет Солнечной системы.

Может быть, широкий спектр исследований, который предлагается студентам на кафедре, и можно считать катастрофой (особенно для старшекурсников и аспирантов), но эта катастрофа созидательная.

**Д. ЛУКИН,**  
зав. кафедрой, профессор.