

# ЗА НАУКУ

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

Газета выходит  
с 1 сентября 1958 г.  
№ 17 (994)

Суббота, 25 апреля 1987 г.

Цена 1 коп.

## Кафедра математического моделирования физических процессов

Вопросы школьников  
и студентов МФТИ  
к академику  
Г. И. Марчуку и его  
ответы на них.

1. Каковы задачи кафедры, которой Вы заведуете?

— Основной задачей кафедры является подготовка специалистов высокого класса в области численного анализа и математического моделирования, способных решать современные задачи, как правило, лежащие на стыке ряда дисциплин физики, математики и информатики.

2. Каковы основные проблемы у Вашей кафедры?

— Основные научные проблемы кафедры тесно связаны с проблемами ее базовой организации. Это прежде всего:

— отображение структуры вычислительных алгоритмов на ЭВМ современной и перспективной архитектуры;

— развитие теории методов вычислительной математики и вычислительной физики и разработка соответствующего программного обеспечения;

— моделирование процессов, протекающих в ряде сложных физических объектов, таких как, например, атмосфера—океан—космос.

3. Каковы перспективы развития кафедры?

— Перспективы развития кафедры в ближайшие пять лет связаны в первую очередь с наращиванием мощностей используемых вычислительных комплексов и персональных компьютеров, их



программного обеспечения и эффективного использования.

4. Какой институт является базовым у Вашей кафедры?

— Базовым институтом кафедры математического моделирования физических процессов является Отдел вычислительной математики АН СССР.

5. Сколько человек в год кончат аспирантуру на кафедре?

— Ежегодно аспирантуру заканчивают примерно 2-3 человека, однако в 1987 году у нас 4 выпускника аспирантуры. К этому следует добавить, что также же количество человек из числа окончивших МФТИ заканчивает аспирантуру базовой организации — ОВМ АН СССР.

6. Каковы достижения выпускников кафедры ОВМ в целом?

— Наша кафедра создана в 1980 году, она молодая, и о достижениях говорить рано. Однако первые важные шаги в научной деятельности нашими выпускниками уже сделаны: более 10 из них представили и защитили кандидатские диссертации.

7. Почему только на Вашей кафедре обучение на базе начинается с первого курса?

— Ключевым вопросом формирования необходимых профессиональных навыков научного исследователя является творческое овладение вычислительной техникой. Это основа, которую необходимо закладывать, начиная с первого курса. У нас первокурсники сразу же приступают к изучению вычислительных машин и программирования, а также численного анализа. К этому необходимо добавить, что сотрудники нашего Отдела имеют высокую квалификацию: из 40 человек научных сотрудников ОВМ — 3 члена-корреспондента АН СССР, 7 докторов физико-математических наук, 20 кандидатов физико-математических наук.

8. Усиленная подготовка студентов на первых курсах (мало свободного времени) — это, по-вашему, плюс или минус?

— Усиленная подготовка специалистов высокого класса, по нашему мнению, должна начинаться с первого курса и продолжаться в течение всего периода обучения в активной научной деятельности.

9. Сколько должно быть свободного времени у студента МФТИ?

— Желательно, чтобы у студента МФТИ было часа два свободного времени в день для размышлений.

10. Принимаются ли какие-нибудь меры со стороны Академии наук и руководства МФТИ к тому, чтобы студенты физтеха смогли получить полное образование без перерыва (имеется в виду служба в армии)?

— Я служил в армии три года во время войны, и от этого мои способности не ухудшились. Служба в армии является священной обязанностью каждого человека.

11. Организуется ли когда-нибудь встреча студентов кафедры с Вами?

— В ОВМ регулярно работает семинар, проводимый мною, на котором присутствуют и выступают вопросы и студенты старшего курса. Будем рады видеть всех желающих на нашем семинаре.

## ФАКУЛЬТЕТ ПРОБЛЕМ ФИЗИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Проблема подготовки высококвалифицированных специалистов, способных решать задачи, существующие в современной науке, и умеющих доводить их до практического воплощения — проблема непростая. Решить ее можно, лишь привлекая к преподаванию ученых высшей квалификации — тех, кто сам трудится над осуществлением реальных программ в прикладных и фундаментальных областях науки. Система физтеха позволяет максимально быстро передавать только что добытые знания студентам, минуя длительный процесс написания учебников, подготовки кадров преподавателей-профессоров, лабораторных столов, которые, размещаясь в стенах вузов, зачастую просто не могут отразить современный уровень эксперимента и техники ввиду уникальности и масштабности последних. Вот почему, когда назрела необходимость подготовки высококвалифицированных кадров по ряду новых направлений науки и техники, по решению Президиума АН СССР и Минвуза РСФСР был создан факультет проблем физики и энергетики, студенты которого проходят обучение на восьми базовых кафедрах.

Кафедры факультета возглавляются крупнейшими учеными — академиком Р. З. Сагдеевым, академиком А. М. Прохоровым, академиком Г. И. Марчуком, одним из авторов этой статьи, членом-корреспондентом АН УССР В. Т. Черныным, докторами наук, крупными специалистами в своих областях Р. Г. Архиповым, Д. С. Лукиним, В. С. Летоховым.

На факультете сформирован факультетский цикл под названием «Физика среды», где студенты получают фундаментальную теоретическую и экспериментальную подготовку, необходимую для освоения своих будущих специальностей. Учебный процесс факультетского цикла проходит в основном в московском корпусе факультета, где находятся оснащенные современными приборами и оборудованием лаборатории.

Под руководством академиков Г. И. Марчука и Р. З. Сагдеева создан еще один факультетский



цикл «Вычислительная физика». Бурное развитие вычислительной техники позволило в работе базовых организаций широко использовать вычислительные машины для обработки экспериментальных данных, управления экспериментом, проведения трудоемких расчетов по математическому моделированию реальных физических процессов, поэтому на факультете много делается и еще больше будет делаться по обучению студентов работе на ЭВМ, то wiederum ЭВМ в самый учебный процесс.

Немаловажным, а может быть, самым важным является нравственный облик будущего специалиста. Здесь речь не о том, что каждый выпускник должен быть честным человеком, патриотом — это требуется от каждого гражданина СССР. Необходимо, чтобы каждый специалист чувствовал в полной мере всю глубинную ответственность не только за то дело, которое он делает, но и за все, что происходит вокруг него — касается ли это социальных взаимоотношений или экономических проблем. Настоящий ученый должен быть страстным во всем, что он делает и что его окружает.

**Е. ВЕЛИХОВ,**  
научный руководитель ФПФЭ,  
вице-президент АН СССР,  
Герой Социалистического Труда,  
академик, заведующий кафедрой  
плазменной энергетики.

**Ю. КРАСНИКОВ,**  
декан факультета, профессор,  
заведующий кафедрой  
прикладной физики.

## Энергетика будущего

НА ВОПРОСЫ СТУДЕНТОВ ОТВЕЧАЕТ ПРОФЕССОР А. ДЫХНЕ,  
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ ПЛАЗМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

— Александр Михайлович, наш факультет существует уже 11 лет. Вероятно, можно говорить уже о каких-то результатах работы студентов и выпускников вашей кафедры?

— У нас довольно много ведущих сотрудников — выпускников МФТИ. Среди них — начальники отделов, много докторов, кандидатов наук.

— Что можно сказать о плодотворности обучения старшекурсников в базовых организациях?

— Это совсем другое дело, чем простое обучение. Базовая система обучения — прежде всего серьезная работа, когда студент сам за что-то отвечает. Это воспитывает другие стороны характера. Человек раньше распыляет свои склонности. При обычном обучении такая сторона научной жизни остается за кадром.

— Хватает ли нашим выпускникам научного багажа?

— Для работы в любой организации приходится доучиваться, в нашей — прежде всего технически. Но это легко. Мое мнение, что технический пробел легче восполним, нежели недостаток фундаментального образования. Я работаю теоретиком, и для теоретиков это заведомо так.

— Сейчас большие надежды в получении управляемой термоядерной реакции возлагают на токамаки. Какова Ваша точка зрения о перспективах других методов (на встречных пучках, с помощью мощных лазеров и др.)?

— Сейчас занимаются всеми направлениями. Хотя существует мнение, что токамаки — наиболее продуманная система. По научной проработанности выше всего стоят именно токамаки, но так как этот вопрос, скорее, техни-

ческий, то, возможно, что другие методы могут сказать свое слово, даже если «пойдут» позже. Обсуждения существовавшие двух сторон этого вопроса — это какая система ближе к выходу (быстрее может дать столько энергии, сколько в нее вложено). И вторая — это какая система пойдет в применение. Это не обязательно одна и та же. Поэтому стараются развивать все перспективные методы.

— Как вы относитесь к тому, чтобы девушки поступали в МФТИ?

— Положительно.

— Александр Михайлович, ваши пожелания факультету, студентам?

— Трудиться надо. Желаю, чтобы вам было интересно учиться, чтобы интересными были задачи. И чтобы они поддавались напря-

## Кафедра распространения радиоволн

Если бы я сейчас вдруг оказался снова абитуриентом, то я, не задумываясь, стал бы поступать в МФТИ на ФПФЭ на кафедру распространения радиоволн. И не потому, что среди выпускников этой кафедры свыше 100 кандидатов наук и несколько докторов. Не только потому, что здесь студентам предоставляется широкая возможность изучения математических дисциплин, методов теоретической и экспериментальной физики, вычислительной математики и программирования, решения физических задач на ЭВМ, самостоятельной подготовки и проведения экспериментальных исследований. Заслуг почти у каждой кафедры хватает. А вот такого теплого и дружеского отношения, такого интересного и плодотворного сотрудничества

студентов и аспирантов с преподавателями кафедры, пожалуй, не на каждой кафедре найдешь. И если учесть, что кафедра распространения радиоволн является одной из ведущих по разработке прикладных вопросов теории волновых катодов, по изучению волновых явлений в ближнем космосе и планет солнечной системы, по радиоастрономии и космической связи, по космической радиофизике и электродинамике, то условия для творческого и результативного вклада студентов и аспирантов в науку чрезвычайно благоприятные. А так как, по сути, любой абитуриент в душе, по меньшей мере, академик, то добро пожаловать к нам на кафедру, и вы не покажете.

**К. ДУБРОВСКИЙ,**  
аспирант.

## 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 (на снимке).

Перед кафедрой была поставлена задача подготовки высококвалифицированных специалистов, занимающихся исследованием космоса с помощью ракетных зондов, спутников Земли и планет, а также межпланетных космических аппаратов.

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 исследование 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 мо-

мент и 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 приобщенность к космосу. Особенную потребность Институт и его кооперация испытывают в молодых физиках-экспериментаторах, постоянный приток которых необходим для жизнеспособности и развития Института. Теоретики тоже важны, но они нужны в меньшем количестве.

В последние 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 — вычислительная физика.

На кафедре преподают высококвалифицированные специалисты, непосредственно вовлеченные

в исследования на переднем крае науки, в том числе академик Р. З. Сагдеев и электорат АН СССР Р. А. Сюняев. Кроме них лекции читают еще 5 докторов физико-математических наук и 6 кандидатов наук.

В конце каждого семестра студенты сдают письменный отчет по научно-исследовательской работе (НИР), подписанный руководителем, и устно отчитываются на заседании кафедры в присутствии руководителя. Заседание кафедры оценивает работу студента и качество руководства его работой.

Распределение студентов 4-го курса по лабораториям базового института и определении темы его работы происходит в конце сентября после ознакомления со всеми отделениями института.

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

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

Хорошие дипломники, имеющие московскую прописку, обычно распределяются в базовый инсти-



тут (за 16 лет из 127 выпускников в ИКИ попали 50 человек). Среди других предприятий, берущих на работу наших выпускников, следует назвать ИПГ, ИЗМИРАН СССР, СибИЗМИРАН СССР и отраслевые институты. Один-два дипломника с выпиской поступают после окончания МФТИ в аспирантуру.

Лекции для студентов читаются в факультетском корпусе. Лабораторный практикум выполняется в лабораториях института. Каждый студент в аспиранте имеет рабочее место в тех лабораториях, где он выполняет НИР.

Каждый студент в аспиранте имеет возможность работать на ЭВМ института, парк которых в нашем институте является одним из лучших в Академии наук СССР.

## ИНСТИТУТ

### ФИЗИКИ

### ВЫСОКИХ

### ДАВЛЕНИЙ

Конденсированные среды в экстремальных условиях — это можно кратко охарактеризовать область научных интересов института. Моно- и полукристаллы, композиты, жидкости, полимеры, аморфные тела, находящиеся под воздействием высокого давления, сверхвысокой температуры, сильных магнитных полей — это и есть конденсированные среды в экстремальных условиях. Институтом впервые в стране была решена задача создания искусственных алмазов, а затем и достойного конкурента алмазов. В настоящее время работы по созданию искусственных сверхтвердых материалов продолжаются. На очереди получение крупных искусственных прозрачных бриллиантов. Вместе с тем, за последние годы значительно расширился спектр чисто научных фундаментальных исследований в области физики конденсированных сред. Активно ведутся поиски новых физических явлений в диапазоне сверхвысоких давлений — больше миллион атмосфер. Методом закалки из расплава под высоким давлением сотрудники института научились получать уникальные массивные образцы твердых тел с разупорядоченной структурой: металлические стекла, аморфные полупроводники и диэлектрики.

Фазовые переходы под высоким давлением и в условиях большой эластической деформации, спектрофизика твердых тел, находящихся под высоким давлением и при сверхвысоких температурах, физика ультрадисперсных частиц — все это является предметом исследований ученых ИФВД АН СССР.

Студенты начинают посещение института с 3-го курса. Выбор руководителя и темы работы осуществляется по желанию каждого студента. Большинство выпускников остается работать в институте, многие поступают в аспирантуру.

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

### ЛАЗЕРНОГО

### ИЗЛУЧЕНИЯ

### С ВЕЩЕСТВОМ

Уникальные свойства лазерного излучения обусловили появление нового научного направления — исследования взаимодействия лазерного излучения с веществом, и, в частности, создание соответствующей кафедры в МФТИ в 1973 году.

Само название нашего базового института — Института общей физики — говорит о том, что в институте развиваются самые различные направления. Можно указать на физику твердого тела, физику плазмы, квантовую электродинамику, гидрофизику, микроэлектронику, волоконную и интегральную оптику и многое другое.

За время существования кафедры ею подготовлено около 200 молодых специалистов, значительная часть которых после окончания МФТИ вошла в состав сотрудников ИОФАН и в значительной степени определяет в настоящее время успехи института. Из окончивших кафедру студентов более 40 человек поступило в аспирантуру МФТИ, 30 человек уже защитили кандидатские диссертации. Студентами кафедры опубликовано несколько сот научных работ, представляющих собой значительный вклад в развитие современной физики. Многие выпускники стали лауреатами высших премий, как премия Ленинского Комсомола и др.

Тематика работ ИОФАН и кафедры, тесно связанная с лазерным излучением, становится в свете решений 27 съезда КПСС о научно-техническом прогрессе все более актуальной, особенно в области технологических лазеров, микроэлектроники, волоконной оптики, где в ближайшие годы предстоит решить ряд важнейших задач в области фундаментальной и прикладной физики.

Новые направления всегда имели приоритет при распределении студентов по лабораториям. Для молодого исследователя это особое счастье — научная «сделка» всегда является золотом обильного «урожака» научных результатов.

Сами лазеры еще очень молоды. Возможности улучшения их параметров и использования в науке и технике далеко не исчерпаны. Взаимодействие лазерного излучения с веществом является очень молодым направлением в физике. Здесь имеется огромное поле деятельности для опытных и начинающих молодых специалистов. Мы, старшее поколение, ждем вас.



С созданием лазеров в оптике наступил качественно новый этап развития. Лазер — источник мощного, когерентного света, обладающий высокой яркостью, направленностью, монохроматичностью, возможностью перестройки частоты излучения и формирования ультракоротких импульсов излучения — открыл безвиданные ранее возможности в исследовании света, его взаимодействия с веществом, открыл новые направления в оптике (квантовая оптика, когерентная оптика, нелинейная оптика), значительно расширил возможности использования света, оптических явлений и методов в науке и технике, в жизни людей.

Сегодня происходит интенсивное проникновение оптики и лазеров в другие разделы физики (атомную и молекулярную физику, физику твердого тела, плазмы и т. д.) и в другие области науки, в первую очередь в химию, биологию, медицину. Все это дало возможность решать фундаментальные проблемы в этих направлениях. Современная оптика и лазеры представляют передний фронт современной науки и играют определяющую роль в научно-техническом прогрессе. Нет никаких сомнений, что такой прогноз справедлив на предстоящие десятилетия. Лазерный свет войдет в науку, технику, нашу жизнь настолько же широко, как, например, электричество, а масштабы его применения будут сопоставимы с масштабами развития радио, телевидения, компьютеров. Сегодня мы находимся в начале этого пути.

Отметим некоторые направления исследований и применения лазерного света, которые активно разрабатываются в Институте

спектроскопии Академии наук СССР в г. Троицке Московской области. Более подробное описание можно найти в моей статье «Лазерно-индуцированные процессы в атомах и молекулах», опубликованной в № 1 журнала «В мире науки» за 1987 г., стр. 46—57.

Это прежде всего фундаментальные исследования взаимодействия света с веществом. Лазерные методы дают возможность постановки физических экспериментов, имеющих фундаментальное значение для развития физики и всей науки в целом. Например, с помощью лазерного света за счет силы резонансного светового давления удалось замедлить движение свободных атомов и охладить их до температур порядка одного милликельвина. Удалось управлять их движением — коллимировать, фокусировать, зеркально отражать пучки нейтральных (!) атомов. Это имеет большое значение для особо точных фундаментальных экспериментов на основе ультракоротких оптических спектральных резонансов, в частности, точного измерения крайнего гравитационного сдвига с помощью лазерного стандарта частоты, измерения изотропности пространства по отношению к скорости света, проверки постоянства фундаментальных констант со временем и т. д.

В Институте разработаны лазерные методы детектирования одиночных атомов, которые успешно применяются для обнаружения и исследования свойств атомов редких изотопными ядрами, ато-

## УЛЫБКА ФОТОГРАФА

\* \* \*

Ну как, узнали? Да-да, это именно она — вакуумная камера для исследования взаимодействия лазерного излучения с веществом.

Процесс взаимодействия образца с лазерным излучением, как видите, начинается с поворота гаечного ключа. И именно они, научный сотрудник института Андрей Юлианович Себрант и его помощник студент ФФФ Олег Деркач точно знают, почему нынче литр вакуума.

\* \* \*

## Квантовая оптика и лазеры

важны для химии, биологии и медицины. В институте были разработаны методы избирательного воздействия интенсивным лазерным светом на молекулы, которые привели к принципиально новым, лазерным методам разделения изотопов. Кстати, первые в мире эксперименты по лазерному разделению изотопов были сделаны выпускниками МФТИ, теперь уже известными учеными А. А. Пурдиком и Е. А. Рябовым.

Применение лазеров пико- и фемтосекундной длительности обеспечило гигантский скачок в изучении таких фундаментальных для всего живого процессов, как фотосинтез и зрение. Первые процессы в биомолекулах хлорофилла и родопсина сейчас изучены с временным разрешением лучше 100 фс = 10<sup>-13</sup> с. Сейчас мы разрабатываем методы лазерной спектроскопии с высоким (меньше длины волны света) пространственным разрешением (до нескольких нангетров), что может оказать существенное влияние на расшифровку генетической информации человека прямыми, быстрыми физическими методами.

Студенты 4—6 курсов МФТИ нашей кафедры «Квантовая оптика» принимают непосредственное участие в исследованиях по перечисленным проблемам, действующим на переднем фронте мировой науки.

Большое значение имеют ведущиеся в институте исследования структуры и строения многозарядных ионов — атомов, лишенных большей части электронной оболочки. Спектры излучения многозарядных ионов лежат в рентгеновской области, и поэтому именно они лежат в основе всех схем рентгеновских лазеров. Кстати, первый рентгеновский лазер, созданный в США в конце 1985 г. на длине волны около 200 ангстрем, работал по схеме, предложенной и исследованной в Институте спектроскопии в 70-х годах. Продолжение в рентгеновскую область является одним из наиболее принципиальных направлений в развитии лазерной физики в ближайшие годы.

Столь же перспективны и плодотворны исследования молекул и биомолекул с помощью лазерного излучения, которые особенно

## В. ЛЕТОХОВ,

профессор, лауреат Ленинской премии, зав. кафедрой квантовой оптики, выпускник МФТИ 1963 г.