

ЗА НАУКУ

Орган ректората, парткома, профкома и комитета ВЛКСМ

Московского ордена Трудового Красного Знамени физико-технического института

Газета выходит
с 1 сентября 1958 г.
№ 9 (565)

Пятница, 12 марта 1976 года

Цена 1 коп.

партийная жизнь

Немногим более года существует в институте кафедра научного коммунизма. Несмотря на свою «молодость», она уже добилась некоторого улучшения работы. На кафедре складывается хороший коллектив преподавателей во главе с ее заведующим Б. В. Федотовым, недавно успешно защитившим докторскую диссертацию. Квалифицированными лекторами и умелыми воспитателями зарекомендовали себя профессор Михайлов М. И., доцент Цирков А. В., старший преподаватель Скотников Ю. А.

Большую работу провела кафедра в прошлом году в связи с подготовкой и проведением первого в истории физтеха госэкзамена по научному коммунизму, итоги которого вполне удовлетворительны: 94,5% пятикурсников получили отличные и хорошие оценки и лишь 5,5% — удовлетворительные. Широко практикуется кафедрой проведение факультетских студенческих учебно-теоретических конференций, постановка на семинарах докладов и рефератов. На областной тур VI Всесоюзного конкурса студенческих работ по проблемам общественных наук, истории ВЛКСМ и международного молодежного движения было выделено пять лучших работ. Преподаватели кафедры ведут в институте и за его пределами большую общественно-пропагандистскую работу.

Вместе с тем в деятельности кафедр еще немало нерешенных вопросов, трудностей и серьезных пробелов, над устранением которых коллективу преподавателей необходимо неустанно работать. Об этом шла речь на заседании парткома института 27 февраля, обсуждавшем ход выполнения кафедрой научного коммунизма постановления ЦК КПСС «О работе в Московском высшем техническом училище им. Н. Э. Баумана и Саратовском государственном университете им. Н. Г. Чернышевского по повышению идейно-теоретического уровня преподавания общественных наук».

Партком обратил особое внимание на необходимость совершенствования всей учебно-методической работы кафедр, повышения эффективности преподавания научного коммунизма и прежде всего — повышение идейно-теоретического уровня и методического мастерства лекций и семинарских занятий.

Как известно, в указанном постановлении ЦК КПСС поставлена задача — неуклонно поднимать роль лекций в изучении общественных наук, формировании научного мировоззрения, коммунистическом воспитании студентов. Проявлять постоянную заботу о непрерывном обновлении и обогащении лекционных курсов, о глубоком освещении в лекциях актуальных проблем коммунистического строительства, мирового революционного процесса, идеологической борьбы в современных условиях.

Ярче раскрывать важнейшие закономерности, движущие силы и достижения развитого социалистического общества, всесторонне показывать возрастание руководящей роли Коммунистической партии. Непреклонно проводить принцип партийности и классового подхода в анализе проблем современного развития, аргументированно разоблачать антикоммунизм, реформизм и ревизионизм.

Добиваться постоянного совершенствования учебно-методической деятельности, систематического обсуждения содержания лекционных курсов и методики проведения семинарских занятий, их значительной активизации.

В свете этих задач, как отмечалось на заседании парткома, кафедре научного коммунизма предстоит провести большую организационную и методическую работу прежде всего по совершенствованию подготовки, обсуждения и чтения лекций и проводимых семинарских занятий.

В этих целях было бы целесообразным использовать в полной мере организацию открытых лекций с их последующим обсуждением, активнее создавать фонд лекций, прочитанных и обсужденных на высоком идейно-теоретическом и методическом уровне.

Если успешно решается в преподавании научного коммунизма, как и других общественных наук, первая задача — дать студентам прочные знания, то не решена до конца вторая — превратить эти знания в убеждения, в принципы жизни и деятельности, в образ мышления будущего специалиста. Прошедшие госэкзамены по научному коммунизму, несмотря на их неплохие в целом результаты, подтверждают этот вывод: члены государственной экзаменационной комиссии нередко являлись свидетелями беспомощности отдельных студентов там, где знания должны были превратиться в убежде-

ния, в умение связать изученный материал с жизнью, с практикой коммунистического строительства. Нередко экзаменуемые не могли подвергнуть аргументированной критике различного рода буржуазных фальсификаторов теории научного коммунизма и антикоммунистические идейные течения в целом, не умели дать классовую оценку тому или иному общественному явлению.

Только умелая, глубоко выдержанная в идеологическом и методологическом (связь с практикой коммунистического строительства) отношении постановка лекционного курса и активные, разносторонние по своей методике семинары должны помочь устранить вскрытые недостатки. Иногда лекции по общественным наукам бывают перегружены чрезмерной информацией, в силу чего на первый план не всегда выдвигаются логические связи, смысловая нагрузка остается слабой, а выдвинутые проблемы ввиду этого часто остаются нераскрытыми. Над этим также следует серьезно подумать, причем не только кафедре научного коммунизма, но и другим кафедрам общественных наук, несущим свою долю ответственности за прочные знания студентов и их подготовку к госэкзаменам.

Следует активизировать дискуссионный метод на семинарах, создавать в учебных группах доверительную обстановку, давать студенту возможность высказать все, что он думает, улучшать сис-

Слова «Физика плазмы» стали известны неспециалистам в середине пятидесятых годов после того, как И. В. Курчатов сделал свой знаменитый доклад в английском атомном центре Харуэлле о термоядерных исследованиях в СССР. Плазма шагнула в технику, о ней стали писать монографии и учебники, стали выходить специальные журналы. Но, конечно, главной движущей силой исследований в этой области была и остается проблема управления термоядерного синтеза.

Главным источником достоверных данных о плазме, как и всяком физическом объекте, является эксперимент. Однако эксперименты с плазмой весьма трудны. Трудности здесь происходят от двух причин. Первая причина материальная, связанная с тем, что приходится строить большие и дорогие установки с самой современной измерительной аппаратурой. Вторая трудность — чисто физическая. Экспериментатору нужно получать данные о свойствах объекта, который существует микро-, или в лучшем случае, миллисекунды и имеет температуру от десятков до сотен миллионов градусов. Простого накопления опытных данных недостаточно. Нужны их интерпретация и достаточно надежное прогнозирование.

Задачами физики плазмы занимались многие известные физики и математики у нас и за рубежом. На ранних этапах много важной информации было получено именно теоретическим путем, причем математическая корректность в постановке и решении задач иногда играла решающую роль. В связи с этим очень поучительно вспомнить историю, пожалуй, основной задачи физики плазмы — задачи о плазменных волнах.

Плазма от прочих состояний вещества отличается тем, что в ней определяющую роль играют не взаимодействия частиц между собой, а их коллективные взаимодействия через возникающие электромагнитные поля. Исследования физики плазмы именно начались после того, как Ленгмюр в 1929 году теоретически и экспериментально определил частоту коллективных колебаний электронов. Эта, как ее теперь называют, ленгмюровская частота является важнейшим плазменным параметром. Расчеты Ленгмюра, однако, были гидродинамическими и не учитывали теплового разброса скоростей частиц. За устранения этой физической неточности

взялся А. А. Власов в 1938 году. Корректно учесть тепловой разброс скоростей можно с помощью кинетического уравнения. Модель Власова строилась на основе такого уравнения, в котором учитывалось только коллективное взаимодействие электронов через электрическое поле и не принималось во внимание столкновения. Теперь к такому приближению привыкли, но в то время это был нетривиальный шаг, и как впоследствии стало ясно, закладывавший математическую основу для изучения многих важных свойств высокотемпературной плазмы. Соответствующее уравнение в литературе с тех пор стало именоваться уравнением Власова.

С математической точки зрения нужно было решить задачу Коши, т. е. по начальной плотности электронов найти ее в любой момент времени. Для решения было применено преобразование Фурье, но, увы, полученный интеграл расходился. Расходи-

Решения XXV съезда КПСС — ВЫПОЛНИМ!

Комсомольцы ФАЛТ достойно встретили XXV съезд КПСС. Наша комсомольская организация активно включилась в соревнование за право подписать рапорт Ленинского комсомола XXV съезду партии. 46 наших лучших товарищей подписали рапорт комсомольской организации физтеха. В рапорте комсомольской организации МФТИ говорится, что успеваемость по институту в девятой пятилетке постоянно росла и

СЛОВО КОМСОМОЛУ

составляет сейчас 95%. Наш факультет внес достойный вклад в это дело.

По итогам зимней сессии ФАЛТ снова занял первое место по успеваемости, она составляет у нас 96,3%. В период подготовки к съезду у нас проводился Ленинский зачет. В большинстве планов были отражены насущные задачи фалтовской комсомольской организации: повышение качества знаний физико-математических наук, научной и общественной активности, углубление знаний по марксистско-ленинской теории. В целом Ленинский зачет прошел успешно. По результатам зачета все комсомольцы ФАЛТ аттестованы, а 68 из них, добившихся лучших успехов в выполнении личных комплексных планов (ЛКП), аттестованы с поощрением.

Выступая на митинге, посвященном XXV съезду, декан ФАЛТ Владимир Владимирович Каляжнов проанализировал достигнутые нашим факультетом и обрисовал перспективы на будущее. Он говорил, в частности, об улучшении качества преподавания и о переработке существующих курсов в соответствии с требованиями развития современных исследований.

Задачи повышения качества знаний стоят и перед комсомольцами ФАЛТ. Известно, что ФАЛТ, занимая первое место по успеваемости, занимает лишь пятое — по количеству хороших и отличных оценок, число студентов, сдавших сессию только на тройки, самое высокое по институту и составляет 6,8%, что особенно тревожно.

Как один из самых молодых факультетов физтеха, ФАЛТ давно решил количественно задачу по подготовке кадров для базовых НИИ. В новой пятилетке, пятилетке качества, стоит задача повышения качества подготовки молодых специалистов.

Повышение качества знаний, особенно в нашем институте, невозможно без привлечения на факультет хорошо подготовленных абитуриентов. Для этого наша комсомольская организация, не ограничиваясь рамками ЗФТШ и ВФТШ, совместно с кафедрой гидроакустики и гидроксеперимента ведет работу в некоторых школах Москвы по подготовке и привлечению абитуриентов на ФАЛТ.

В девятой пятилетке комсомольская организация нашего факультета успешно работала по претворению в жизнь планов партии.

Уверены, что и задачи, поставленные XXV съездом партии, наша комсомольская организация решит успешно.

В. ЕРЕМИН,
член комитета ВЛКСМ ФАЛТ.

тему контроля за самостоятельной работой студентов над первоисточниками и учебной литературой.

В решении этих задач большая роль отводится методическому совету кафедр общественных наук, работа которого должна быть более активной и целенаправленной, в том числе в вопросе создания их специализированной аудитории для чтения лекций по общественным наукам.

В улучшении организации преподавания научного коммунизма должны найти свое место партийные и комсомольские организации факультетов и деканаты. Нельзя считать, например, нормальным недостаточно высокую посещаемость лекций студентами пятого курса ФАКИ.

Нуждается кафедра научного коммунизма и в помощи ректората, особенно в доукомплектовании ее высококвалифицированными научными кадрами и в предоставлении возможности чтения лекционного курса полностью, без потери части учебных часов, как это имело место.

В то же время коллективу кафедр в соответствии с задачами, выдвинутыми в документах и материалах XXV съезда КПСС, нужно значительно активизировать всю свою работу, развернуть подготовку к государственным экзаменам, проводить высококвалифицированные консультации.

Б. БУРЯТОВ,
заместитель секретаря парткома.

мост указывала на наличие физической или математической некорректности задачи. Понять до конца ее причину Власов не смог и в качестве полумеры предложил вычислять интеграл в смысле главного значения, ибо это давало разумный результат.

Математически правильное решение задачи было дано академиком Л. Д. Ландау в 1946 году. Для решения той же задачи было применено преобразование Лапласа. Исследование аналитических свойств получающихся интегралов на комплексной плоскости привело к выводу, что плазменные колебания должны еще испытывать небольшое затухание. На первый взгляд это парадок-

сально. Действительно, откуда может появиться затухание, когда кажется, что нет никаких диссипативных процессов (влияние столкновений не учитывается)? Механизм затухания был скрыт в недрах контурных интегралов, извлечь его оттуда было невозможно. Однако факт наличия затухания был доказан, и оно вошло в физику под названием «затухание Ландау».

Надо сказать, что раскрыть физическую природу затухания Ландау оказалось непросто. На это ушло, примерно, двадцать лет. За это время оно было получено многими способами из разных наглядных моделей. Оказалось, что за появление затухания ответственны электроны плазмы, скорости которых примерно совпадают с фазовой скоростью плазменной волны. Они находятся в своеобразном резонансе с волной и сильно с ней взаимодействуют. Поскольку таких электронов мало, то и затухание оказалось не-

МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА

ПЛАЗМЫ

большим. Такой малый эффект оказалось трудно обнаружить экспериментально. Это было сделано только в 1966 году.

Основная идея оказалась очень плодотворной. Затухание Ландау прочно вошло в физику. Выяснилось, что оно существует и у других волн, способных распространяться в плазме (таких, как ионно-звуковые, дрейфовые и другие). Величина его обнаружилась уже не столь малой. Но самое главное, в некоторых случаях затухание способно менять знак и переходить в раскачку. Это уже имеет большое практическое значение. Отсюда возник целый раздел физики плазмы, занимающийся, крайне необходимыми с прикладной точки зрения, вопросами устойчивости.

Ну а как же решение Власова? Ведь критика Ландау по су-

(Окончание на 2 стр.)

Проходившая 28 и 29 ноября 1975 года конференция подвела итог научной деятельности студентов и аспирантов МФТИ за истекший год.

На конференции по традиции был прочитан ряд обзорных докладов ведущими учеными по новым направлениям в современной физике и ее приложениям. Обзорные доклады прошли активно и собрали большую аудиторию.

ИТОГИ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ И НАШИ ЗАДАЧИ

Новым задачам, решаемым океанологами, был посвящен доклад академика Л. М. Бреховских.

Положение, создавшееся в настоящее время в физике, изучающей высокотемпературную плазму, и в проблеме управления термоядерной реакцией, было освещено в прекрасном обзоре академика Б. Б. Кадомцева. О новых задачах, стоящих перед современной кардиологией, и о потребностях этой науки, которые могут удовлетворить лишь вооруженные новейшими достижениями инженеры-физики, рассказал академик АМН Е. И. Чазов. О новых направлениях в механике неоднородных сред и новых трудных задачах в условиях физико-химических превращений говорил академик В. В. Струминский.

С большим вниманием были выслушаны доклады профессоров Б. А. Бабаяна, З. М. Бененсона, А. Д. Гладуна, Г. Л. Гродзовского, В. Н. Жигулева, В. Б. Либровича, В. И. Шумакова и других.

Активно прошли и секционные заседания. Несмотря на то, что одновременно велась работа в 64 секциях, слушание докладов прошло организованно и по отзывам руководителей секций в целом позволило решить основную задачу: оценить по достоинству новые достижения студентов и аспирантов МФТИ и выявить недостатки, имеющиеся в подготовке научных кадров. Приведем некоторые цифры. Всего на конференции было прочитано 584 доклада, из них студентами 188 (32%), аспирантами 226 (38%), другими (в основном молодыми) учеными 170 (30%).

В процентном отношении число студенческих и аспирантских докладов несколько возросло по сравнению с теми же данными по итогам последних пяти лет. Из 188 студенческих докладов 127 — сделано студентами VI курса, 46 — студентами V курса, а 15 докладов студентами II—IV курсов.

Следует учесть, что заявки на доклады подавались в сентябре прошлого года и, следовательно, содержащиеся в них результаты фактически получены в предшествующем учебном году. Тем не менее, следует констатировать, что проблема активизации научной работы на младших курсах все еще находится в стадии решения. Хотя налицо заметный позитивный сдвиг.

Приказом ректора 24 студента, сделавшие лучшие доклады, награждены денежными премиями. Кроме того, доклады 64 студентов и аспирантов отмечены грамотами. 20 студенческих докладов рекомендованы к участию во Всесоюзном конкурсе, проводимом Министерством высшего и среднего специального образования СССР и ЦК ВЛКСМ. Эти работы должны быть поданы в Оргкомитет не позднее 20 марта 1976 года. Работы следует оформлять в соответствии с инструктивным письмом МВО.

Около 200 докладов рекомендовано к опубликованию. Значительная часть из них будет напечатана в «Трудах МФТИ». Учитывая возрастающий интерес к этому изданию у нас в стране и за рубежом, следовало бы, не откладывая, создать редакционные коллегии по каждой из трех выпускаемых серий. Отметим еще, что к XXI конференции был приурочен выпуск бюллетеня НСО, который по инициативе доцента Ю. П. Кривенкова будет издаваться 10 раз в год и освещать актуальные вопросы, связанные с научной деятельностью студентов и аспирантов МФТИ. В частности, в этом бюллетене найдут отражение первые успешные шаги младшекурсников: самостоятельные результаты и наиболее интересные решения конкретных задач.

В. ЛИДСКИЙ, председатель НСО, профессор.

НАШ КАЛЕНДАРЬ ВЫДАЮЩИЙСЯ МАТЕМАТИК

В этом году исполняется 120 лет со дня рождения выдающегося русского математика Андрея Андреевича Маркова. Нельзя представить себе современного образованного инженера, который не слышал бы о «цепях Маркова». Однако к исследованиям цепей случайных величин А. А. Марков пришел уже будучи известным математиком, автором важных результатов по теории приближения функций, проблеме моментов, предельным теоремам и другим важным разделам анализа и теории вероятностей. Его имя принадлежит тем, которые создали славу русской математической мысли в XIX—начале XX века.

А. А. Марков родился в 1856 году. Среднее образование он получил в гимназии, которую окончил в 1874 г., высшее — на математическом отделении физико-математического факультета Петербургского университета. Окончил университет в 1878 г. со степенью кандидата и был награжден золотой медалью за рассуждение на тему: «Об интегрировании дифференциальных уравнений при помощи непрерывных дробей».

Становление А. А. Маркова как математика происходило в исключительно благоприятной обстановке. В 70-х годах прошлого столетия физико-математический факультет Петербургского университета по своим научным силам был наравне с лучшими университетами Европы. Одним из учителей, оказавшим решающее влияние на формирование научных интересов А. А. Маркова, был П. Л. Чебышев, вместе с ним работал А. М. Ляпунов. Помимо чтения лекций, на дому у преподавателей проводились специальные занятия и беседы с наиболее талантливыми из слушателей, в числе которых был и А. А. Марков. Уже через два года после окончания курса он защитил магистерскую диссертацию и был принят в числе приват-доцентов университета.

В 1884 г. он защитил диссертацию на степень доктора, а в 1896 г. становится ординарным (действительным) членом Академии наук по кафедре математики. В 1905 году он получил звание заслуженного профессора университета и вышел в отставку, как

он сам говорил, чтобы не загораживать дорогу другим, более молодым силам, однако не оставил преподавательской деятельности и почти до самой смерти читал курсы теории вероятностей, непрерывных дробей и др.

Для математических работ А. А. Маркова характерна исчерпывающая полнота и совершенная строгость исследования. Его основные достижения относились в то время к «чистой» математике. Однако логика развития науки такова, что понятия и конструкции, возникающие порой чисто умозрительно при решении принципиальных вопросов «внутриматематического» характера, обычно рано или поздно находят место в математической модели того или иного реального явления. Понятие «цепи» случайных величин, введенное А. А. Марковым в связи с исследованиями по предельным теоремам, оказалось впоследствии чрезвычайно естественной динамической моделью для огромного класса явлений — от процессов роста и гибели популяций простейших организмов в биологии и очередей в системах обслуживания до броуновского движения и процессов распада в физике. Оставаясь «чистым» математиком, А. А. Марков посвятил несколько работ прикладным проблемам из геодезии, механики, статистики. При этом А. А. Марков со свойственной ему решительностью и определенностью восставал против неумелого применения мате-

матики или против попыток использовать математику как средство придать солидный вид псевдонаучным измышлениям.

По свидетельству современников, лекции А. А. Маркова были очень своеобразны и оказывали сильное воздействие на слушателей. Манера держать себя, определенность суждений, полное углубление в развиваемую мысль делали эти лекции совершенно непохожими на лекции других профессоров. И здесь, как и везде, А. А. Марков был только самим собой; его лекции давали полные и исчерпывающие ответы на возникавшие у слушателей вопросы, открывая перед ними окно в большую математику.

Последовательность, определенность и прямота были характерны для незаурядной личности А. А. Маркова во всех областях его деятельности. Не принимая непосредственного участия в бурной общественно-политической жизни начала века, он остро реагировал на происходящие события. Известно его заявление об отказе от чинов и орденов, выступления по поводу исключения М. Горького из почетных академиков, требование к синоду об отлучении его от церкви после отлучения Л. Н. Толстого.

Таким был Андрей Андреевич Марков, русский интеллигент, ученый и гражданин.

А. ХОЛЕВО, кандидат физико-математических наук.

НОВЫЙ КЛУБ

В Зюзино открылся клуб. Его внутреннее оформление, сделанное под руководством Володи Искрина, понравилось и студентам, и администрации, и приглашенным гостям.

Пока клуб — единственная выполненная задача из комплекса задач по общежитию.

Приступили к выполнению второй — устройству буфета. Эта задача оказалась сложнее первой. Ни одна строительная организация Москвы не бралась за это дело. Пришлось начинать устройство буфета своими силами,

группой студентов и специалистами, обслуживающими общежитие. Первые дни работы показали, что происходит задержка из-за отсутствия строительного материала, инструмента: нет кирпича, плитки, труб, битума. Для того чтобы оборудование буфета не затягивалось и было закончено в марте, необходимо, чтобы отдел снабжения своевременно обеспечил всем необходимым строительным материалом и оборудованием.

И. ОСМАКОВ, директор общежития.

МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА ПЛАЗМЫ

(Окончание. Нач. см. на 1 стр.)

пеществу не содержала устранения ошибки в самом решении Власова. Устранил математическую неточность Ван-Кампен в 1955 году. Он показал, что решение уравнения Власова следует понимать в обобщенном смысле. В результате к частному решению неоднородного уравнения следует еще добавить общее решение однородного уравнения, содержащее дельта-функцию. Полученный таким способом результат содержит затухание Ландау и реабилитирует решение Власова.

Можно высказать довольно общее утверждение, что физические явления протекают сходным образом, если похоже их математическое описание (и наоборот). Этот принцип многократно и с большим успехом применялся в математических моделях явлений в плазме.

На такой аналогии строится современная теория плазменной турбулентности. При турбулентном движении в плазме возбуждается много волн всех возможных типов. Нелинейное взаимодействие между ними может приводить к сливанию, распаду, рассеянию волн друг на друге, излучению и поглощению волн частицами. Аналогичные процессы рассматриваются для других физических объектов в квантовой физике (теории элементарных частиц и физике твердого тела).

Приведем еще пример очень эффективного использования математических аналогий. При проектировании термоядерных установок встал вопрос о возможности накопления заряженных частиц в системах с магнитным полем. Чтобы частица не выходила на стенки, нужно, чтобы ра-

диус ее орбиты в магнитном поле был меньше размеров системы. Движение частиц при этом приобретает весьма запутанный характер, разобраться в котором кажется невозможным. Но именно то обстоятельство, что частица совершает много вращений прежде, чем центр ее орбиты существенно сместится в пространстве, привело академика Н. Н. Боголюбова и Д. Н. Зубарева к мысли о возможности решения задачи с помощью метода усреднения. Н. Н. Боголюбов ранее разработал его в применении к теории нелинейных колебаний механических систем. Задача была решена и получен простой и удобный для практики результат.

Использование аналогий приводит к интересным и изящным результатам. Однако простота их часто бывает и недостатком. Процессы в реальных системах обычно описываются с помощью сложных систем уравнений гидродинамики, кинетики и электродинамики. Математически они сводятся к системам нелинейных дифференциальных или интегро-дифференциальных уравнений с частными производными. Математика здесь обычно не в состоянии даже дать ответа о существовании решения. Экспериментаторам же нужно нечто совсем другое: конкретные кривые и числа. Модельные решения этих систем уравнений иногда оказываются можно получить, но этого бывает недостаточно. И на помощь приходят вычислительные методы.

Вычислительная математика помогла решить большое число прикладных задач физики плазмы. Численными методами были решены многие задачи о движении отдельных частиц в электромагнитных полях сложной конфигурации, о динамике сжатия и нагревания в сильноточных электрических разрядах, о потерях энергии и частиц в термоядерных установках. Машинными расчетами заинтересовались экспериментаторы еще и по другой причине. Иногда оказывалось быстрее получить результат расчетным путем, чем ждать, когда он будет получен экспериментально. Появился даже термин «численный эксперимент». Успехи в физических расчетах на электронных вычислительных машинах породило мнение о рождении нового типа физика-теоретика-математика с «эвэмным» мышлением. Стали появляться высказывания о возможном отказе от старых математических и теоретических методов и полном переключении на этот способ работы.

Посмотрим, насколько такая крайняя точка зрения является правильной. В основе любого численного метода лежит система уравнений, получить которую с помощью ЭВМ невозможно. По сути дела точность машинного расчета и его область применимости определяется точностью ура-

внений, которые в него заложены. Сами же уравнения выводятся на основе все тех же простых модельных соображений. Проверка совпадения машинных расчетов и экспериментальных данных соответствует установлению соответствия между нашими идеализированными представлениями и реальной действительностью. Численный расчет играет, хотя и важную, но все же вспомогательную роль, выполня ту работу, которую другими способами сделать нельзя. Больше того, получив результат расчета, мы еще не можем сказать, что явление понято.

Поясним эту мысль таким примером. При расчете на ЭВМ лазерного нагрева шарика из твердого диэлектрика были получены колебания плотности, разлетающийся в процессе нагрева плазмы. Ответа на вопрос, почему получаются эти колебания, естественно, ЭВМ не дала. Чтобы выяснить, каков физический механизм этих колебаний, пришлось построить теорию этого численного эксперимента (в таком же смысле, как теорию обычного эксперимента). Иначе говоря, обратиться к моделям, пришли к выводу, что при таком способе нагрева в результате неустойчивости под действием мощной электромагнитной волны возбуждаются ионно-звуковые колебания.

Применение вычислительных методов в физике плазмы идет еще вот по какому интересному пути. Плазма состоит из электро-

нов и ионов. Закон взаимодействия между ними точно известен — это закон Кулона. Спрашивается, нельзя ли с помощью ЭВМ аппроксимировать плазму путем относительно небольшого конечного числа частиц. Этот способ описания в каком-то смысле противоположен описанию с помощью кинетических уравнений. Последний предполагает наличие очень большого числа частиц, заменяя их индивидуальными движениями изменением функции распределения, имеющей вероятностный смысл. Исследование кинетики небольшого числа частиц интересно еще и тем, что позволяет проследить переход от индивидуальных частиц к коллективному ансамблю. На этом пути получены интересные результаты. К сожалению, метод ограничен возможностями ЭВМ, в которые нельзя «заложить» больше нескольких сотен частиц.

Физику плазмы многие считают чисто прикладной и математически малоинтересной наукой. В действительности это не так. Математические методы физики плазмы интересны и разнообразны. Математика здесь столь тесно переплетается с физикой, что порой трудно сказать, где кончается первая и начинается вторая. Не исключено, что появление новых практических задач позволит найти новые математически красивые решения.

Т. ВОЛКОВ, доцент кафедры высшей математики.