

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ НА ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ!



Построение и исследование математических моделей сложных объектов и систем, организация и выполнение на ЭВМ вычислительных экспериментов, разработка автоматизированных систем управления всевозможными процессами, создание программных комплексов и средств автоматизированного проектирования сложных объектов, разработка методов автоматической интерпретации больших массивов информации, обучение

использование всего того громадного интеллектуального багажа, который был накоплен математиками за многие столетия. Это бурное проникновение математики в реальную жизнь не может, конечно, проходить бесследно для нее самой. Действительно, ЭВМ сами по себе еще ничего не решают, необходимы разнообразные математические идеи и методы, позволяющие организовывать на ЭВМ вычислитель-

ПРЕДСТАВЛЯЕМ ФАКУЛЬТЕТ

ЭВМ решению интеллектуальных задач — вот далеко не полный перечень тех проблем, в решении которых участвуют выпускники факультета управления и прикладной математики.

Чтобы яснее обрисовать назначение и задачи нашего факультета, остановимся вкратце на роли математики в современной жизни. Широко известно, что последние десятилетия научного прогресса примечательны мощным порывом математических методов в самые различные области человеческой деятельности. Наряду с такими традиционными сферами своего применения, как физика и техника, математика все настойчивее внедряется в области, которые ранее были для нее практически закрыты, — в биологию, экономику, социологию, психологию...

Всеобщая потребность в математических методах не удивительна — каждая наука нуждается в методах формализованного описания исследуемых ею объектов, в языке, позволяющем строго и лаконично описывать получаемые ею факты и результаты, точно формулировать вытекающие из них логические выводы. Все это позволяет делать математика, представляющая собой универсальный язык науки.

Интенсивное «потребление» математических методов в различных сферах человеческой деятельности стало возможным в результате изобретения и широкого применения вычислительных машин. Их появление позволило резко интенсифицировать практическое

использование всего того громадного интеллектуального багажа, который был накоплен математиками за многие столетия. Это бурное проникновение математики в реальную жизнь не может, конечно, проходить бесследно для нее самой. Действительно, ЭВМ сами по себе еще ничего не решают, необходимы разнообразные математические идеи и методы, позволяющие организовывать на ЭВМ вычислитель-

использование всего того громадного интеллектуального багажа, который был накоплен математиками за многие столетия. Это бурное проникновение математики в реальную жизнь не может, конечно, проходить бесследно для нее самой. Действительно, ЭВМ сами по себе еще ничего не решают, необходимы разнообразные математические идеи и методы, позволяющие организовывать на ЭВМ вычислитель-

использование всего того громадного интеллектуального багажа, который был накоплен математиками за многие столетия. Это бурное проникновение математики в реальную жизнь не может, конечно, проходить бесследно для нее самой. Действительно, ЭВМ сами по себе еще ничего не решают, необходимы разнообразные математические идеи и методы, позволяющие организовывать на ЭВМ вычислитель-

использование всего того громадного интеллектуального багажа, который был накоплен математиками за многие столетия. Это бурное проникновение математики в реальную жизнь не может, конечно, проходить бесследно для нее самой. Действительно, ЭВМ сами по себе еще ничего не решают, необходимы разнообразные математические идеи и методы, позволяющие организовывать на ЭВМ вычислитель-

использование всего того громадного интеллектуального багажа, который был накоплен математиками за многие столетия. Это бурное проникновение математики в реальную жизнь не может, конечно, проходить бесследно для нее самой. Действительно, ЭВМ сами по себе еще ничего не решают, необходимы разнообразные математические идеи и методы, позволяющие организовывать на ЭВМ вычислитель-

ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМ

На кафедре, руководимой членом-корреспондентом АН СССР Г. С. Поспеловым, занимаются проблемами искусственного интеллекта. Но и не только ими. Здесь также разрабатываются методы планирования народного хозяйства в режиме диалога человека с машиной.

Уже закончился этап, когда под искусственным интеллектом понималось нечто похожее на человека. Теперь руководствуются мыслью, если хочешь сделать что-то, по функциям подобное человеку, то изучи, как это сделано у человека. Понятие искусственного интеллекта определяется сейчас так: это машинное решение задач, свойственных человеку, которые нельзя еще пока формализовать настолько, чтобы написать программу. Для этой цели сейчас уже разработаны, например, первые системы общения с ЭВМ на естественном языке. Одна из них, созданная на кафедре, реализована в Международном институте системного анализа в Вене. Работы в этом направлении ведут ученые кафедры и наши студенты.

Несколько дипломных работ студентов было посвящено проблеме обработки турнирных матриц. Это нужно, конечно, не для

того, чтобы совершенствовать систему подсчета очков в футбольном чемпионате, а для решения более серьезной задачи — выбора из множества объектов наилучшего на основе попарных сравнений.

Иллюстрацией разнообразия и новизны научных направлений кафедры может служить, например, такое название студенческой дипломной работы: «Исследование возможностей построения формальных диагностических процедур в задачах технической и медицинской диагностики».

Исследования студентов касаются также теории игр, планирования операций и таких, например, фундаментальных отраслей, как теория логического вывода.

Очень трудно не найти себе дело по душе на кафедре проектирования и организации систем.

ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Практика разработки разнообразных систем, ориентированных на ту или иную область деятель-

ских дисциплин, который соответствует подобному циклу математических отделений факультетов университетов.

Следующая важная компонента квалификации математика-прикладника состоит в том, что его способности глубоко вникают в суть проблемы, решаемой с привлечением математических методов, будь то задача физики, техники, экономики и т. д. Причиной многих неудач во внедрении математических методов являлось неумение или нежелание математиков

глубоко разбираться в нередко сложном и противоречивом существе решаемой проблемы. Эта сторона подготовки студентов ФУПМ обеспечивается фундаментальными курсами физических дисциплин и необходимой прикладной ориентацией на базовых кафедрах факультета. Высокая подготовка в прикладной области — важная черта выпускников ФУПМ.

Наконец, третьей необходимой компонентой специальных знаний математика-прикладника является умение эффективно использовать электронно-вычислительные машины и их комплексы для решения сложных вычислительных задач, разработки и исследования математических моделей реальных явлений, организации обработки (количественной и смысловой) огромных потоков информации, добываемых человеком в различных областях его деятельности, конструирования математического обеспечения сложных человеко-машинных комплексов. От такого специалиста требуется не просто умение составлять программы для ЭВМ, но и обладать навыками так называемого системного программиста.

Такая подготовка представлена у нас циклом дисциплин, обеспечивающим непрерывное (начиная с первого курса) изучение вопросов применения ЭВМ.

Из названия нашего факультета следует, что его студенты специализируются и в области управления. Теория и практика уп-

равления, как целенаправленного действия автомата, живого организма или коллектива, опирается на методы прикладной математики. Главное назначение этой науки — разрабатывать методы и средства, которые позволяли бы человеку и обществу более целесообразно и эффективно воздействовать на окружающий мир для решения конкретных задач — научных, технических, экономических, социальных и т. д. Проблема эта очень важна, поскольку ошибки управления, как показывает статистика, обходятся обычно во много раз дороже, чем ошибки выполнения. Расширение сферы приложения научных методов управления также обусловлено появлением и развитием ЭВМ.

Методы теории управления приложимы ко многим областям человеческой деятельности, и мы стараемся дать нашим студентам достаточно универсальные и фундаментальные знания.

Студенты ФУПМ рано приобщаются к научно-исследовательской работе, чему способствует система физтеха. Всемерно поддерживаемая научная инициатива наших студентов выражается многочисленными докладами на научно-технических семинарах и конференциях, публикациями в научных изданиях, участием в НИР кафедр.

Из всего сказанного видно, что на нашем факультете учиться нелегко, но очень интересно. Заметим при этом, что наши студенты успевают не только хорошо учиться и проявлять высокую инициативу в научном поиске, но и активно участвуют в общественной жизни института, любят спорт, непрерывно расширяют свой культурный кругозор. Мы ждем новое пополнение студентов — тех, кто любит строгость и изобретательность математики, хочет участвовать во все расширяющемся охвате ею разнообразных областей человеческой деятельности, неравнодушен к еще далеко нераскрытым возможностям математических машин.

А. НАТАН,
доктор технических наук,
профессор, декан факультета
управления и прикладной
математики.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЗА НАУКУ

Орган ректората, парткома, профкома и комитета ВЛКСМ

Московского ордена Трудового Красного Знамени физико-технического института

Газета выходит
с 1 сентября 1958 г.
№ 5 (868)

Пятница, 3 февраля 1984 года

Цена 1 коп.

ЧТО ТАКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Доктор физико-математических наук, профессор Ю. Н. Павловский свой рассказ начал несколькими необычными. Он сравнил конечный продукт работы ученых кафедры управления и исследования операций с... молотком.

Дело в том, что ученые создают системы управляющих программ, нацеленные на решение плановых задач. И эти системы являются инструментом в сфере управления, как трактор или молоток в других сферах — технике, строительстве.

Управляющая программа в конечном итоге — это лента с «нолями» и «единичками», но очень длинная. Создать такую программу — дело непростое, и в него вкладывается большое количество денег. Стоимость системы управления в среднем составляет сотни тысяч рублей. Деятельность по созданию таких систем превращается в отрасль народного хозяйства.

Действительно, если мы вдруг исключим из сферы производства все инструменты, то современный объем работ не будет выполнен. То же самое будет, если изъять все применяющиеся управляющие программы.

Но есть и существенное различие — если для создания какого-то вида продукции в промышленности требуются усилия конструкторских бюро и заводов, выпускающих продукцию сериями, то с созданием программ дело обстоит несколько иначе. Дублирование их особого труда не представляет, заводов не нужно. Развивая аналогию, можно сказать, что промышленную продукцию выдает КБ.

Для создания такой «продукции» надо хорошо знать математику. Нет такой ее отрасли, которая не могла бы пригодиться. Создается новый метод управления чем то, и это «что-то» связано с конкретной физической явлением. Поэтому управленцу необходимы и знания в области физики.

Нужно обладать также высокой математической культурой, в совершенстве владеть математическим аппаратом, причем его часто приходится доделывать или совершенствовать самому управленцу.

Должен обладать он и гуманитарными знаниями. Инструменты, разрабатываемые управленцами, применяемые в сфере планирования, должны учитывать ряд социологических факторов. А это уже гуманитарная область.

Необходимо приобрести навыки понимания людей, учитывать социологию коллективов. Если понимания нет, то хорошую систему планирования создать вам не удастся!

Гуманитарная подготовка на физтехе слабее математической, и эта слабость должна быть компенсирована дополнительной работой самих студентов.

Труд ученого, в частности управленца, — тяжелый труд. И не надо бояться черновой работы, не надо бояться трудностей. Хочется пожелать молодым людям сохранить энтузиазм и заинтересованность, сказать свое слово в науке.

НАШИ КАФЕДРЫ

ности, показывает, что нужны исследователи нового типа, специалисты по использованию ЭВМ и математики в нетрадиционных областях.

Таких специалистов готовит базовая кафедра, руководимая членом-корреспондентом АН СССР Н. Н. Моисеевым. Студенты кафедры специализируются в нескольких областях.

Во-первых, это теория игр, т. е. дисциплина, изучающая принятие решений в условиях конфликта. Это довольно молодая математическая дисциплина бурно развивается в последнее время.

Во-вторых, это математическая экономика, т. е. построение и исследование математических моделей, осмысливающих экономические процессы.

В-третьих, это системное программирование, системное обеспечение ЭВМ. Направления исследования относятся к применению математических методов в различных областях знаний. Например, в биологии, экономике, социологии.

Выпускники кафедры должны быть способными не только разо-

браться в любой физической теории, но и при необходимости самостоятельно вести исследования в этой области физики.

Они должны в полной мере обладать математической культурой, т. к. зачастую приходится вести исследования в самых разнообразных областях «чистой» математики. Выпускники кафедры должны профессионально, на уровне системных программистов, знать ЭВМ. И, наконец, они должны обладать достаточной гуманитарной культурой. Все эти требования объясняются исключительной сложностью и важностью вопроса о внедрении математических методов и ЭВМ в практику исследования и народнохозяйственной деятельности, а также ярко выраженными «человеческими» аспектами этого внедрения. Нужно учитывать социологические факторы, знать квалификацию и психологию специалистов, для которых предназначаются разрабатываемые системы.

О выпускниках кафедры можно сказать, что они являются теоретиками в управлении.

(Окончание на 2 стр.)

НАШИ КАФЕДРЫ

(Начало на 1 стр.)

ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ

Если вы родом с Украины, вам вовсе не обязательно расставаться с родным домом на все 6 лет. Вернуться обратно вы сможете уже после четвертого курса. В городе Киеве находится кафедра теоретической кибернетики нашего факультета. Там студенты проходят преддипломную практику. Они могут заниматься распознаванием образов, теорией и практикой решения оптимальных задач, автоматизацией проектирования и производственных процессов, теорией автоматов и множества других интереснейших вещей.

Для сдачи государственных экзаменов киевляне приезжают в Долгопрудный. Да и не только для этого — и для выступления на студенческой научной конференции, и для встречи с друзьями.

Заведует кафедрой академик АН УССР В. С. Михалевич.

МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Сотрудники кафедры математической физики, заведующим которой является академик А. А. Дороницын, занимаются решением классических задач механики сплошной среды (МСС), а также вопросами, связанными с радиационной газовой динамикой, лазерным излучением, которые не относятся к области классических задач МСС. На кафедре разрабатываются математические методы решения этих задач. Кроме того, здесь есть возможность заниматься вопросами «чистой» математики.

В последнее время на кафедре математической физики появились новые направления, а именно: 1 — изучение новых свойств и явлений в полупроводниковых структурах с помощью численных методов, а также исследование и улучшение характеристик полупроводниковых приборов; 2 — создание математической модели климата.

Все указанные задачи решаются с использованием современных быстродействующих ЭВМ. Создание электронно-вычислительных машин привело к появлению новой отрасли математики — численных методов. С помощью этих методов решаются различные уравнения математической физики, на базе которых строятся математические модели реальных физических явлений. Разработка новых численных методов на кафедре ведется под руководством профессора А. А. Абрамова. А те, кто про-

явил склонность и способности к занятиям «чистой» математикой, могут продолжить свое математическое образование в отделе дифференциальных уравнений в частных производных математического института им. Стеклова.

ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

Кафедра прикладной математики организована с момента основания факультета управления и прикладной математики в 1969 году. Заведующий кафедрой — Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий, академик Александр Андреевич Самарский. Базовой организацией кафедры является Институт прикладной математики имени М. В. Келдыша АН СССР.

На кафедре готовят специалистов по проведению вычислительного эксперимента при решении задач физики плазмы (в том числе астрофизики и современной энергетики) и робототехники. Для этого студентам необходимо глубоко понимать физику исследуемых процессов, овладеть теорией численных методов, изучить возможности современных ЭВМ. Вычислительный эксперимент включает в себя не только численное решение задач на ЭВМ, но и разработку физико-математической модели изучаемого явления, ее детальный качественный анализ, интерпретацию полученных результатов. Задачи, решаемые студентами, могут относиться как к теоретической математике, так и к теоретической физике или механике, химии и даже биологии.

Студенты приходят на кафедру на 3-м курсе. Начиная с четвертого курса, они ведут научно-исследовательскую работу под руководством сотрудников Института прикладной математики. Среди руководителей студентов и аспирантов можно выделить таких известных ученых, как Герои Социалистического Труда академики А. Н. Тихонов (директор Института прикладной математики им. М. В. Келдыша АН СССР) и А. А. Самарский, трижды Герой Социалистического Труда, академик Я. Б. Зельдович, члены-корреспонденты АН СССР, Герои Социалистического Труда Д. Е. Охотинский и В. В. Рузанов. Наиболее способные студенты по окончании МФТИ поступают в аспирантуру МФТИ или ИПМ. За 15 лет существования кафедры около 50 ее выпускников стали кандидатами и докторами наук.

В 1983 году открыта новая базовая организация факультета управления и прикладной математики — Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика» АН СССР.

Рассказать о ней мы попросили доктора физико-математических наук, заведующего лабораторией «Алгоритмизация больших задач», профессора В. В. Щенникова.

Традиционно МФТИ занимается подготовкой исследовательских кадров по ключевым проблемам современной науки.

Сейчас уже трудно представить решение многих современных задач в различных областях механики сплошных сред и физики без использования вычислительных методов и ЭВМ.

„МНЕ НРАВИТСЯ ДЕЛО, КОТОРЫМ Я ЗАНИМАЮСЬ“

Когда Олега Горбачева выбрали секретарем комитета комсомола ФУПИМ, ни для кого это не было неожиданностью. Олег до этого отвечал за сельхозработы в комитете ВЛКСМ МФТИ, был одним из инициаторов введения бригадного подряда. Работал заместителем секретаря ВЛКСМ ФУПИМ по организационным вопросам. На третьем курсе Олег был избран делегатом XIX съезда ВЛКСМ. Но все это не мешает ему хорошо учиться и заниматься исследовательской работой. Мы попросили Олега Горбачева рассказать немного о жизни на физтехе.

— Чем занимаетесь физтехе, кроме учебы?
— Легче сказать, чем они не занимаются. Жизнь физтеха разнообразна и у каждого по своему интересна.

Если второй мечтой детства было стать артистом (первой, я надеюсь, была — поступить на физтех), пожалуйста, к твоим услугам театральная студия. Кстати, не так давно она приобрела звание народного театра. Любишь петь — занимайся в камерном хоре (который отмечен медалью ВДНХ). В ансамбль современного танца приглашаются все желающие научиться красиво танцевать. А если ты увлекаешься детективными историями, то места лучше, чем дружинка или оперативный комсомольский отряд, тебе не найти. Литературный кружок, альптеатр, любительские киностудии, турклуб, дискотека, студенческий театр миниатюр, преподавание в вечерних и заочных физико-технических школах и т. д. — выбирай,

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА И ЭВМ

В последние несколько лет обозначились революционные сдвиги в развитии ЭВМ. В частности, появились машины, обладающие сверхвысокой производительностью. Отличительной особенностью этих компьютеров является возможность выполнения параллельных вычислений, а основная трудность в их эффективном использовании заключается в принципиально новом архитектурном решении. Это приводит к тому, что традиционные методы и программы становятся малоэффективными. Можно привести аналогию: в этом случае ситуация

сходна с использованием телевизора в качестве нагревательного прибора.

Ясно, что необходимы принципиально новые подходы к построению численных методов. Фактически это приводит к полной смене современной математической технологии решения задач на ЭВМ.

Студенты знакомятся с самыми последними достижениями прикладной математики. Они будут иметь возможность в ближайшем будущем осваивать соответствующую технологию решения задач на новейших отечественных ЭВМ.



У нас активно работают секции легкой атлетики, спортивной гимнастики, самбо, баскетбола, бокса, парусного спорта, волейбола, конькобежного спорта, плавания, стрелковая секция. Недавно организовалась секция бадминтона. На физтехе сильный шахматный клуб.

Особой популярностью пользуются альпинизм и туризм. Это и понятно, ведь члены этих секций совершают увлекательные походы. Зимой — это лыжные походы в Хибинны — край снежных тундр и полярных сияний. Летом альпинисты разъезжают по альплагерям на Кавказ, в Крым, на Памир.

Лев и дисплей

В сыром тропическом лесу Внедрил как-то раз АСУ. И грозный лев отныне смог, Не прикладывая вовсе ног, За фауну держит контроль: Хвостом махнет — и вот изволь, Покорно высветит дисплей: Сколько в наличии зверей, Какой приплод у них замечен И кто к съедению намечен.

Ах! Что за жизнь пошла у Льва!

Не пухнет больше голова
Вопросом, где бы пообедать:
Дисплей укажет, что отведать,
Дисплей подскажет и поможет,
Проверит, взвесит,

подытожит, —
Так все вопросы, ей-же-ей,
За Льва решал теперь дисплей.
А Лев изрядно обленился,
В безделье растолстел,

расплылся,
Порастерял и стать и пыл —
И леопардом съеден был.

Мне Льва-бездельника не жаль...
Читатель! Сам найди мораль.

Хороша моя программа,
Я писал ее пять лет.
Со времен отца Адама
Лучше не было и нет.

Переменных — миллионы,
И массивов — легион,
Многомерную колонной,
Так и прут со всех сторон.

Ей потребны восемь дисков,
Барабанов десять штук,
Лента для хранения списков.
И считается не вдруг,
А неделями, годами,
И пока пройдет она,
Мы забыть умеем сами,
Что считать она должна.

А. БЕЛКИН,
кандидат физико-
математических наук,
выпускник ФУПИМ.

Материалы в номер готовили: студенты ФУПИМ Т. Алавидзе, А. Лобанов, Е. Николаевская, Д. Папичев, выпускник ФУПИМ С. Шумов, преподаватели Е. И. Леванов, В. И. Маслянкин, В. Б. Пирогов, А. С. Холодов.

Вчерашний школьник, попав на физтех, прежде всего бежит к расписанию. Ему интересно, чему здесь учат. А в расписании стоят совсем незнакомые слова (ТФКП) и непривычные сочетания. По одному из таких предметов — вычислительной физике — ведет занятия профессор Р. П. Федоренко.

— Радий Петрович, школьники знают, что такое «экспериментальная физика», представляют, но плохо, что такое «теоретическая физика». А что такое «вычислительная физика»?

— Вычислительная физика — это исследование математических моделей физических явлений методами приближенных вычислений.

Математические модели — системы очень сложных уравнений. Они описывают акты элементарных взаимодействий (например, между отдельными частицами), а нас интересуют их глобальные проявления.

Вторая задача вычислительной физики — апробирование разных математических моделей. Результаты расчета сравнивают с данными эксперимента и, если модель верна, с ее помощью получают результаты, которые либо невозможно получить в экспе-

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА

рименте, либо требуются слишком большие затраты. Если же модель неверна, как говорят, неадекватна, ее необходимо уточнить. Хорошая математическая модель вполне может заменить эксперимент. Газодинамические расчеты сейчас начинают вытеснять продувки в аэродинамических трубах. Важная область применения численных методов — моделирование на ЭВМ установок для осуществления управляемого термоядерного синтеза.

— Вычислительная физика — наука молодая, ее появление связано с применением ЭВМ?

— В какой-то степени идеология вычислительной физики существовала всегда. Но ее возможности ограничивались простыми уравнениями. ЭВМ же резко расширили класс решаемых уравнений.

Теперь приближенное решение уравнений стало отдельной специальностью, а раньше было искусством, каждое решение являлось задачей гениальных ученых. А сейчас это профессия, и для нее нужно свое образование.

Не надо думать, что машины все

могут, они могут очень немногое.

— Иногда приходится читать: «Эту систему уравнений решил ЭВМ...»

— Машины уравнений не решают, их решают люди. Специалисты двух смежных областей — вычислительной математики и вычислительной физики — хорошо знают, что те миллионы операций, возможности, поражающие непосвященных, ничтожны, если не разработаны эффективные приближенные методы решения данного класса задач.

— Вы упомянули две смежные области. В чем же различие между вычислительной математикой и вычислительной физикой?

— Резкое различие, конечно, отсутствует. Отличие в интересах: кто в основном интересуется методом решения задачи, тот математик, а кто интересуется не методом, а результатом, — тот физик. Самой плодотворной для математика является работа в сотрудничестве с инженером или физиком (теоретиком или экспериментатором), который ставит задачу и интерпретирует результаты.

— Но тогда зачем студенты ФУПИМ учат физику, химно?