

## ИСТОРИЯ ТГУ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В СИБИРИ

УДК 378(091)

*А.М. Горцев*

### ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ

#### История создания факультета

Печально известный факт в истории нашей страны – «кибернетика – лженаука» – привел к существенному отставанию в развитии отечественной кибернетики по сравнению с западными странами и особенно США и Японией. Только с середины 50-х гг. в СССР начались исследования в области кибернетики.

Становление кибернетики в Томском государственном университете связано с именем П.П. Бирюлина – молодого кандидата наук, приехавшего в Томск после окончания аспирантуры при МГУ. На радиофизическом факультете (РФФ) он создал студенческий кружок для выполнения очень крупной научно-исследовательской работы по оборонной тематике. Содержание работы состояло в разработке и создании действующей модели, имитирующей работу системы наведения ракет. Относительно небольшая информация о структуре и функциональных возможностях систем наведения была почерпнута из рекламных сообщений, некоторых научных статей и других источников, поэтому участникам работы пришлось много додумывать и изобретать. При этом они столкнулись с совершенно новыми физическими и математическими проблемами. Успешное выполнение работы в 1959 г. объясняется высоким уровнем образования, который давала в то время физико-математическая школа ТГУ, возглавляемая академиком В.Д. Кузнецовым и профессором В.Н. Кессеником, тесной связью учебного и научного процессов.

Большинство участников студенческого кружка стали в дальнейшем крупными учеными, основателями научных направлений в области кибернетики, причём начало этим направлениям положили отдельные разделы указанной выше НИР. В 1959–61 гг. защитили кандидатские диссертации: Ф.П. Тарасенко – по приёму слабых радиолокационных сигналов при наличии помех; А.Д. Закревский – по проблеме синтеза дискретных автоматов; Г.А. Медведев – по защите сигналов от помех; В.П. Тарасенко – по корреляционно-экстремальным системам.

В настоящее время

Ф.П. Тарасенко – заведующий кафедрой Томского университета, профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РФ, академик МАВШ, член-корреспондент РАЕН;

А.Д. Закревский – заведующий отделом института кибернетики Белоруссии, профессор, доктор физико-математических наук, член-корреспондент АН Белоруссии;

Г.А. Медведев – заведующий кафедрой Белорусского университета, профессор, доктор физико-математических наук, академик МАИ и член-корреспондент Петровской академии наук;

В.П. Тарасенко – директор НИИ АМ при ТУСУРе, профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РФ, академик МАВШ, лауреат Государственной премии РФ за работы в области корреляционно-экстремальных систем.

Дальнейшее развитие кибернетического направления привело к открытию в начале 60-х гг. в СФТИ лаборатории счётно-решающих устройств, а на радиофизическом факультете – кафедры электронной вычислительной техники и автоматики (ЭВТИА), а затем кафедры статической радиофизики. Кадры этих подразделений составили выпускники РФФ. 60-е гг. можно считать годами бурного развития кибернетического направления, отечественной вычислительной техники, отечественного программирования. Внедрение кибернетического подхода, вычислительной техники при решении всевозможных технических задач привело в начале 70-х гг. к дефициту специалистов в этой области. В связи с этим во многих университетах СССР открылись факультеты кибернетического профиля.

Инициатором открытия в Томском университете подобного факультета стал профессор Г.А. Медведев, в то время заведующий кафедрой ЭВТИА РФФ. Прделанная им работа в этом направлении привела к выходу приказа № 400 13 июля 1970 г. от Министра высшего и среднего специального образования РСФСР. В нём, в частности, сказано:

«В связи с возросшей потребностью в специалистах по прикладной математике и в целях улучшения их подготовки:

1. Организовать в Томском университете с 1970 – 71 учебного года факультет прикладной математики.

2. На факультете прикладной математики организовать следующие кафедры: кафедру высшей математики, кафедру прикладной математики, кафедру технической кибернетики.

3. Кафедру электронной вычислительной техники и автоматики реорганизовать в кафедру математической логики и программирования».

Надо подчеркнуть, что немаловажную роль при открытии ФПМ сыграла позиция тогдашнего ректора ТГУ А.П. Бычкова. Сразу же был осуществлён набор на первый курс нового факультета – 25 августа 1970 г. вышел приказ № 359/с ректора ТГУ «О зачислении на 1-й курс факультета прикладной математики». Всего было зачислено 50 студентов. 4 сентября 1970 г. вышел приказ № 402 ректора ТГУ о назначении заведующими кафедрами: прикладной математики – проф. Г.А. Медведева, теоретической кибернетики – проф. В.П. Тарасенко, математической логики и программирования –

проф. А.Д. Закревского. 14 сентября 1970 г. был издан приказ № 412 о формировании преподавательского состава и утверждении ученого совета ФПМ в составе: проф. Г.А. Медведев – председатель; доц. Г.П. Агибалов – зам. председателя; ст. преподаватель Т.Н. Поддубная – секретарь совета; члены совета: профессора А.Д. Закревский, В.П. Тарасенко, доценты Ю.И. Параев, А.Ф. Терпугов, Ф.П. Тарасенко, начальник ВЦ В.С. Петренко, ассистент А.М. Горцев.

Основная идея учебного плана ФПМ – осуществить выпуск специалистов, которые должны уметь:

- строить математические модели реальных объектов и процессов;
- просчитывать возможные варианты решений с использованием электронных вычислительных машин;
- выработать оптимальное, т.е. наилучшее решение, в смысле выбранного критерия оптимальности.

На протяжении всех лет, начиная с момента образования, факультет проводил эту идею в жизнь.

В 70-х гг. на ФПМ открываются ещё 2 кафедры: теории вероятностей и математической статистики (зав. кафедрой проф. А.Ф. Терпугов) и технической кибернетики (зав. кафедрой доц. А.М. Горцев). В это же время на базе ФПМ открывается специальный факультет прикладной математики (СФПМ), осуществляющий подготовку специалистов в области кибернетики и применения вычислительной техники из уже имеющих какое-то другое высшее либо среднее специальное образование. СФПМ просуществовал до начала 80-х гг. В это же время изменяется название ФПМ, он стал называться «Факультет прикладной математики и кибернетики» (ФПМК).

В 80-е гг. на ФПМК защищается много кандидатских диссертаций, появляются новые доктора наук и профессора из числа преподавателей факультета. В эти годы на факультете создан собственный вычислительный центр. В конце 80-х гг. из ФПМК выделяется новый факультет

### Томская школа кибернетиков

Коллектив ФПМК в настоящее время – лидер известной Томской школы кибернетиков, одной из первых школ этого профиля, возникших в СССР ещё в 50-е гг. Сегодня много научных групп ведут исследования по кибернетике и информатике, в том числе в вузах и НИИ Томска. Но университетская школа кибернетиков устойчиво остается признанным лидером в области развития вероятностных, статистических и логических методов решения теоретических и прикладных задач кибернетики не только в России, но и за рубежом. О признании значения деятельности данного коллектива свидетельствуют такие факты:

– подготовлено 131 кандидат и 18 докторов наук (преимущественно для вузов, отраслевых и академических НИИ г. Томска);

– школа кибернетиков ТГУ получила признание Совета по грантам Президента РФ по поддержке ведущих научных школ РФ;

– в 1998 г. научно-педагогический коллектив факультета (профессора Г.П. Агибалов, А.М. Горцев, В.В. Домбровский, Н.С. Дёмин, Н.В. Евтушенко, В.В. Конев, К.И. Лившиц, А.Ю. Матросова, А.А. Назаров, Ю.И. Параев, С.М. Пергаменщиков, Ф.П. Тарасенко, А.Ф. Терпугов) удостоен звания «Лауреат Томской области в сфере образования и науки» за цикл научных работ по развитию вероятностных, статистических и логических методов в кибернетике, внедре-

– факультет информатики. Деканами ФПМК последовательно были: проф. Г.А. Медведев, проф. А.Ф. Терпугов, доценты Б.Е. Тривоженко и А.П. Рыжаков. С 1984 г. декан ФПМК – проф. А.М. Горцев.

На протяжении всего времени ФПМК тесно сотрудничал с отделом кибернетики СФТИ, который стал базой для проведения производственной практики и дипломирования студентов.

90-е гг., внесшие нестабильность в экономику страны, заставили переосмыслить существующее положение и на факультете. В конце 1992 г. начинается работа по открытию новой специальности «Математические методы и исследование операций в экономике» с присвоением выпускнику квалификации экономист-математик. Кафедра технической кибернетики переименовывается в кафедру исследования операций. Специальность открывается в 1994 г. Первый выпуск экономистов-математиков осуществлён в 1999 г. С 2000 г. специальность называется «Математические методы в экономике».

Дальнейшая работа по открытию новых перспективных специальностей XXI века реализовалась в открытии на факультете в 1998 г. ещё одной специальности – «Организация и технология защиты информации». В 1999 г. организована кафедра защиты информации и криптографии (зав. кафедрой проф. Г.П. Агибалов). С 2000 г. эта специальность называется «Компьютерная безопасность».

За время существования ФПМК в Томском государственном университете – с 1970 г. – подготовлено около 2000 специалистов математиков-прикладников для различных организаций г. Томска, Томской области, Западно-Сибирского региона и России в целом. Выпускники факультета работают от Калининграда (Балтийского) до Петропавловска-Камчатке, от Норильска до Бийска.

ние результатов в промышленные и информационные технологии и их использование для совершенствования подготовки специалистов по прикладной математике и кибернетике и кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук);

– многие члены коллектива ФПМК неоднократно приглашались для чтения лекций в различные (в том числе и ведущие) вузы России и других стран ближнего и дальнего зарубежья, а также для проведения исследований в известных научных центрах;

– получено большое число грантов РФФИ и зарубежных фондов, президентских стипендий, многие сотрудники являются участниками российских и международных проектов.

Об интенсивности научной и образовательной деятельности коллектива говорят также такие цифры: издано 43 монографии, 49 учебников и учебных пособий, опубликовано свыше 3000 научных статей, количество сделанных докладов на научных конференциях близко к 5000.

Научные направления, развиваемые коллективом ФПМК, и основные полученные результаты посвящены главным проблемам кибернетики: оптимизации извлечения, переработки и использования информации. По каждой из этих проблем получены значительные результаты. Основные научные направления следующие.

## **1. Извлечение информации из имеющихся данных**

а) В работах проф. А.Ф. Терпугова известные результаты из теории анализа временных рядов, которые находят очень широкое применение в технике и экономике для прогнозирования состояния технических и экономических систем, переносятся на случай, когда измерения производятся в случайные моменты времени или когда в измерениях есть пропущенные данные. Результаты этих исследований использовались в ОКБ «Полёт» г. Омска для разработки программного обеспечения систем телеметрического контроля и прогнозирования состояния навигационных спутников.

б) Профессора В.В. Конев и С.М. Пергаменщиков существенно развили теорию статистического оценивания параметров при построении неасимптотически оптимальных оценок. Разработанный ими метод гарантированных стохастических решений динамических моделей является оригинальным и положил начало новому направлению в последовательном анализе.

в) Профессор Ф.П. Тарасенко является активным участником разработки недавно возникших и бурно развивающихся ветвей математической статистики – создание непараметрических и робастных методов. Его монографии, научные статьи и выступления на симпозиумах привлекли самое широкое внимание специалистов. Ф.П. Тарасенко является главным организатором периодически проводимых Всесоюзных (теперь международных) научных совещаний по непараметрическим и робастным методам в кибернетике (Томск – 1974, 1983, 1987 гг., Шушенское – 1974, 1985 гг., Дивногорск – 1981 г., Иркутск – 1990 г., Красноярск – 1995, 1997 гг.).

### **2. Переработка и передача информации**

а) Основным аспектом информатизации является разработка, проектирование, создание, исследование и эксплуатация систем передачи информации. Сюда относятся локальные сети, космические системы связи, сети передачи данных и другие информационно-вычислительные системы. Для исследования таких систем профессором А.А. Назаровым разработан оригинальный метод асимптотического анализа макровизируемых систем, результативность которого подтверждается эффективностью проведенных теоретических исследований. В сетях связи с протоколами случайного множественного доступа удалось определить области значений внешних сетевых параметров, в которых сеть моностабильна, бистабильна и нестабильна, а также найти основные вероятностно-временные характеристики сетей связи.

б) Важное практическое значение имеют исследования профессором А.М. Горцева и А.Ф. Терпугова по управляемым системам массового обслуживания и разработке оптимальных алгоритмов оценки параметров и состояний информационных потоков заявок, циркулирующих в информационно-вычислительных сетях, математическими моделями которых являются системы и сети массового обслуживания. Внедрение полученных результатов в спутниковые системы связи позволило существенно улучшить прогноз состояний бортовых систем. Под руководством А.М. Горцева проводились Всесоюзные (международные) конференции по анализу и синтезу систем массового обслуживания и сетей ЭВМ (Киев – 1989 г., Одесса – 1990 г., Томск – 1991 г., Калининград – 1992 гг.).

## **3. Использование информации и управление**

а) Важнейшей сферой использования информации является управление. В ТГУ работает большая школа исследователей в области теории автоматического управления и фильтрации динамических сигналов в составе профессоров Ю.И. Параева, В.В. Домбровского, Н.С. Демина, К.И. Лившица, В.И. Смагина и их сотрудников. Основные результаты состоят в следующем:

– разработана теория оптимального управления стохастическими системами, подверженных влиянию случайных помех гауссовского и пуассоновского типов, включая линейные системы со случайными коэффициентами и параметрами;

– разработана теория фильтрации и экстраполяции динамических сигналов, принимаемых в присутствии аномальных помех, а также теория локализации отказов датчиков по косвенным измерениям в многосвязных системах управления и фильтрации;

– разработаны новые локально-оптимальные методы в задачах управления и фильтрации, разработана теория структурной и параметрической оптимизации многосвязных систем управления и фильтрации;

– получены новые результаты по анализу многосвязных систем, связанные понятием обобщенной передаточной матрицы и нуля системы.

Теоретические результаты широко использовались при решении многих конкретных задач, связанных с разработкой алгоритмов обработки навигационной информации и управления применительно к навигационно-управляющим комплексам морских судов и летательных аппаратов, действующих в сложных навигационных условиях, а также с задачами управления в различных промышленных технологических процессах. Эти работы в 1960–90 гг. выполнялись по заказам головных научно-технических институтов страны: МИЭА и НИИ АС Минавиапрома, ЦНИИ Химмаш, ЦКБ «Комета» (г. Москва), НПО «Электроприбор», ЦНИИ Химбуммаш (г. Ленинград).

Профессором Ю.И. Параевым разработана интегрированная система «Управление», предназначенная для решения с помощью персональных компьютеров широкого круга задач из области теории автоматического управления и статистической динамики. По своим функциональным возможностям и интерфейсу эта система имеет ряд преимуществ по сравнению с широко известными в мировой практике системами MatLad и MatCad. Кроме научных исследований в течение ряда лет эта система используется также в учебном процессе для проведения лабораторных работ по курсу «Теория автоматического управления» в ТГУ, ТПУ, ТУСУРе, АлГТУ.

### **4. Проектирование логических устройств**

а) Профессора Г.П. Агибалов и Н.В. Евтушенко на протяжении многих лет занимались логическими методами в кибернетике. Проф. Г.П. Агибалов разработал основы теории дискретных автоматов на полурешетках, открывшей новое направление на стыке дискретной математики, математической кибернетики и общей алгебры, в рамках которого впервые удалось формализовать такие понятия, относящиеся к дискретным управляющим системам, как динамическое поведение, физическая реализуемость, адекватность моделей, их точность. Разработаны алгоритмы синтеза дискретных автоматов на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) и матриц (ПЛИМ), впервые гарантирующие минимум числа базисных компонент в структуре автомата.

Проф. Н.В. Евтушенко разработала технологию синтеза проверяющих тестов для контроля автоматных сетей, моделирующих вычислительные протоколы, основанную на оригинальном представлении сетевых компонент недетерминированными автоматами и гарантирующую, в отличие от других технологий подобного рода, полноту теста для широкого класса неисправностей.

б) Проф. А.Ю. Матросова работает в важной области – диагностика дискретных устройств, которая является не-

обходимым условием развития систем автоматического проектирования электронного оборудования. Результаты позволяют оценивать уровень контролепригодности проектируемых устройств. С этим направлением связано сотрудничество с лабораторией ТМА (Techniques of Informatics and Microelectronics for computer Architecture) Гренобль, Франция. Обсуждаются возможности сотрудничества с лабораторией университета в Бостоне (США).

### Перспективы развития факультета

Свое развитие на ближайшие 10 лет коллектив факультета видит в подготовке специалистов по двум новым специальностям: математические методы в экономике и компьютерная безопасность.

Жизнь ставит перед нами всё новые задачи, и переход нашего общества к рыночной экономике требует от высшей школы подготовки специалистов, которых ранее она не выпускала. Для новой экономической специальности факультетом разработан учебный план и программы курсов. Из широкого спектра новых «рыночных» специализаций ФПМК студенты могут пройти специализацию по актуарным наукам. Это слово означает цикл дисциплин, обеспечивающих подготовку специалистов для одного из самых перспективных направлений в финансовой сфере – страхового дела: математика здесь по-прежнему основана на теории случайных

явлений, однако есть много специфических (экономических, финансовых, психологических и др.) аспектов. В этом направлении факультет имеет контакты с Американским, Европейским и Российским обществом актуариев, а также открываются широкие возможности в научном плане.

Специальность «Компьютерная безопасность» – совсем новая, она связана с подготовкой специалистов-криптографов. Объектом приложений могут являться самые различные системы передачи информации, но особое место занимают компьютерные сети (глобальные или локальные). В связи с их бурным внедрением во все сферы жизнедеятельности человека в настоящее время встает вопрос защиты информации в компьютерных сетях. Большое поле деятельности открывается здесь в научном плане.

Статья поступила в научную редакцию 19 марта 2000 г.

УДК 378(091)

*Г.А. Медведев*

## ОБ ИСТОРИИ ОТКРЫТИЯ ФАКУЛЬТЕТА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ В ТОМСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Открытие факультета прикладной математики (ФПМ) в Томском государственном университете тесно связано с существованием до его открытия кафедры электронной вычислительной техники и автоматики (ЭВТИА) на радиофизическом факультете ТГУ. Целесообразно вкратце остановиться на ее истории тоже.

История кафедры ЭВТИА началась с приезда в Томск в августе 1954 г. выпускника аспирантуры МГУ Петра Павловича Бирюлина. Как специалист в области распространения радиоволн в слоистых средах он был приглашен профессором Владимиром Николаевичем Кессенихом, тогда деканом радиофизического факультета и заведующим кафедрой радиопроизводства, для работы на этой кафедре. Петр Павлович читал лекции по распространению радиоволн и проработал на кафедре радиопроизводства всего два года. Эти два года в радиофизической науке были временем поиска путей решения проблемы обнаружения сигналов в присутствии шумов. Выяснилось, что для решения этой проблемы приемные устройства должны были обладать определенным «интеллектом». Реализация такого подхода была возможна только с использованием появляющихся тогда теории информации и кибернетики.

За решение этой проблемы и взялся П.П. Бирюлин в 1955 г. во главе команды, составленной из аспирантов и

старшекурсников РФФ (среди которых были А.Д. За-кревский, Ф.П. Тарасенко, В.П. Тарасенко, А.А. Уткин, Г.А. Медведев, Б.С. Рябышкин). Проблема оказалась настолько серьезной, что в 1956 г. в ТГУ была открыта проблемная лаборатория счетно-решающих устройств (СЧРУ), которую и возглавил П.П. Бирюлин. Успешная работа в этом направлении показала, что использование вычислительной техники в совокупности со знаниями в области теории информации и статистического анализа является мощным средством тогдашней радиолокационной техники. Было принято решение готовить студентов в этой области, для чего в 1960 г. на РФФ была открыта кафедра ЭВТИА. Большую роль в этом сыграл В.Н. Кессених, на первых порах опекавший развитие кибернетической науки в ТГУ. Однако П.П. Бирюлина не удовлетворял уровень комплектования вычислительной техникой, который был доступен вузу в то время, и он перешел на работу в отраслевой НИИ. Заведующим лабораторией СЧРУ стал А.А. Уткин, а кафедру ЭВТИА возглавил Ф.П. Тарасенко.

Основное направление кафедры ЭВТИА, научное и учебное, можно было бы сформулировать как теоретические и технические методы обработки информации для принятия необходимых решений. Оказалось, что для реализации таких методов необходим высокий уровень применения теории вероят-