

В н о м е р е:

Р. СВОРЕНЬ — Электроника об- щения (Заметки с выставки «Связь- 86»)	12
Рефераты	12
В. КОНСТАНТИНОВ, инж. — Создате- ли металлургических машин	15
У нас в гостях журнал «Наука в СССР»	16—21
В. БАЛЕБАНОВ, канд. физ.-мат. наук, А. ЗАХАРОВ, канд. физ.- мат. наук, В. ЛИНКИН, канд. физ.- мат. наук — Проект «Фобос»	16
В. ЯКОБИ, канд. биол. наук — Птицы и самолеты	19
В. ЛИШЕВСКИЙ, канд. физ.-мат. на- ук — Жажда науки была силь- нейшей страстью его души	22
М. ГАЛЛАИ, докт. техн. наук — Все о космосе	26
М. ПИНЧУК — Газ — соперник бен- зина	28
Микрокалькулятор в вузе	33
Новые книги	37, 60
Заметки о советской науке и тех- нике	38
Семинар Гинзбурга	42
И. БРЕХМАН, проф. — Здоровье про- тив алкоголя	50
Бюро иностранной научно-техниче- ской информации	52
У. АЛЕКСЕЕВ, чл.-корр. АН АзССР — Тормоза для мутагенов Из жизни терминов	56
С. БЕШЕЛЕВ, канд. экон. наук, Ф. ГУРВИЧ, канд. экон. наук — Интенсификация науки: пути и особенности	62
Фотоблокнот	66
А. ЗАСЛАВСКАЯ, врач — Как по- мочь при ожоге	67
У нас в гостях журнал «Русская речь»	68—72
В. ИВАНОВ, докт. филолог. наук — Знать и любить родной язык	68
А. СТАРКОВ, канд. филолог. на- ук — Язык — стихия писателя	68
Я. ДУХАН, доц. — Всего одно слово	71
А. ИВЧЕНКО — Затннуть за пояс Что видим? Нечто странное!	71
О чем пишут научно-популярные журналы мира	73
Психологический практикум	74
Ответы и решения	75, 139, 147
П. СИМОНОВ, чл.-корр. АН СССР — На пути к теории воспитания	76
В. СОРОКИН — «Роднее, милее Мол- чановки ничего нет»	84
В. ТАВОЛИН, чл.-корр. АМН СССР — До рождения и старше	90
Ф. РАБИЗА — Живая ваза, тающий будильник и другие «чудеса» на вашем столе	97
Б. РЫБАКОВ, акад. — Историческая канва «Слова о полку Игореве» (окончание)	98
Н. ПЛАКСИН — Тридцать два персо- нажа и квартет вопросов	107
Маленькие хитрости	110
Человек и компьютер	111
Кунстнамера	118
Е. ЛЕВИТАН, канд. пед. наук, Н. МА- МУНА — По «окраинам» звездно- го неба	120

И. КАРПЕЦ, проф. — Экономические отношения, правонарушения, пра- во	126
Школа го	130
В. КАРБУШЕВ — Памятник промыш- ленной архитектуры	131
М. ВИНОГРАДОВ, инж. — Садовый дом. З. Крыша	132
Для тех, кто вяжет	135
И. КОНСТАНТИНОВ — «Королевская свита»	138
Э. ЖОЛОВОВА, канд. с.-х. наук — Калина сладкая	140
Р. ФЕЙНМАН — «Вы, конечно, шу- тите, мистер Фейнман!»	144

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

В. ПОЛЯКОВ — Сохранить для будущих поколений (148). О дилантине (149). В. КАРЖАВИН, докт. техн. наук — На- учную книгу — всем желающим (149). Л. БАТУРИН — Дерево — сад (150). Кроссворд с фрагментами	152
---	-----

ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, ЭКСПЕДИЦИИ

Г. ЛЬВОВ — Кольцами Урана управ- ют спутники (154). Лазер против сндеро- за (156). Дефектоскоп-автомат (157). Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — Зарянка	159
---	-----

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Высококачественный плазмотрон для нанесения износостойких покрытий на детали машин. Эта установка работает в производственном объединении «Новосибавторемонт» Министерства автомобильного транспорта РСФСР. (Фотохроника ТАСС).
Внизу: калина сладкая. Фото Э. Жолобовой (см. стр. 140).
2-я стр. — Межотраслевой научно-технический комплекс «Металлургмаш». Рис. Э. Смолина (см. стр. 15).
3-я стр. — Зарянка. Фото Б. Нечаева и М. Штейнбаха.
4-я стр. — Фото В. Иванова (см. статью «Жажда науки была сильнейшей страстью его души»).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Газ вместо бензина. Рис. Ю. Чеснокова (см. статью на стр. 28).
2—3-я стр. — Цифровые методы в звукозаписи, радиовещании, телевидении. Рис. М. Аверьянова (см. статью на стр. 2).
4-я стр. — Иллюстрации к статье «Микрокалькулятор в вузе». Рис. Э. Смолина, фото В. Веселовского.
5-я стр. — До рождения и старше. Рис. О. Рево.
6—7-я стр. — В Земляном городе у старой Новгородской дороги. Рис. О. Рево (см. стр. 86).
8-я стр. — Живой букет... (фокус-самоделка). Рис. Ф. Рабицы.



НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 10 ОКТАБРЬ 1986
Издается с октября 1934 года

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

МИКРОКАЛЬКУЛЯТОР В ВУЗЕ

Студент проводит лабораторную работу. Сняты показания приборов, пора приниматься за расчеты. В тех цифрах и соотношениях, графиках и диаграммах, которые будут получены сейчас, найдут свое выражение результаты небольшого исследования, выполненного за лабораторным столом.

Не приходится доказывать, что полнота и точность этих результатов во многом зависят от средств, применяемых для расчетов. В век компьютеризации естественно обратиться за помощью в вычислениях к электронной вычислительной машине. Но к какой именно? Очевидно, очень мощная ЭВМ здесь отнюдь не требуется, поскольку студенческая лабораторная работа не предполагает усложненных вычислений. Возможно, здесь был бы наиболее хорош персональный компьютер, но машины этого класса еще не получили желаемого распространения.

А если привлечь к делу карманные ЭВМ, программируемые микрокалькуляторы! При умелом использовании они способны значительно обогатить вузовский учебный процесс. Более того, для некоторых расчетов, которые приходится выполнять студенту, оптимальным вычислительным средством являются именно программируемые микрокалькуляторы.

К такому выводу приходят участвующие в публикуемой ниже беседе доктор технических наук, заведующий кафедрой математической теории микропроцессорных систем управления Ленинградского государственного университета имени А. А. Жданова Г. Г. МЕНЬШИКОВ, доктор технических наук, заведующий кафедрой электротехники Московского станкоинструментального института О. П. МИХАЙЛОВ, кандидат технических наук, заведующий кафедрой экономики, управления и научной организации труда Свердловского инженерно-педагогического института Э. Ф. НИСТРАТОВ и кандидат технических наук, доцент кафедры метрологии и климатологии Томского государственного университета имени В. В. Куйбышева В. И. СЛУЦКИЙ.

Г. Г. МЕНЬШИКОВ. В мнениях многих специалистов по вычислительной технике сквозит неза заслуженное пренебрежение к программируемым микрокалькуляторам. Порой доходит до того, что исследователь, выполнивший ключевой расчет своей работы на калькуляторе, стыдится говорить об этом! Но что же в этом плохого? Ведь программируемый микрокалькулятор — это миниатюрная ЭВМ, предназначенная для решения очень многих и весьма непростых задач. Естественно, конкурировать с серьезной вычислительной техникой он не может, но у него есть уникальное преимущество — возможность индивидуального использования в любое время.

В. И. СЛУЦКИЙ. Противопоставлять друг другу имеющиеся вычислительные средства разных типов неразумно — правильнее

рассматривать их как набор инструментов для инженерного труда, где каждый инструмент имеет предпочтительную область применения. На практике встречается немало задач, для решения которых наиболее подходит именно программируемый микрокалькулятор.

Выделить эти задачи, создать необходимое программное обеспечение для их решения, научить специалистов именно так их решать проще всего в вузе. Выгоды очевидны: с одной стороны, это реальная помощь производству уже сегодня, в условиях ограниченного пока распространения вычислительной техники, а с другой стороны, это создание и наращивание фонда производственных алгоритмов, без которого о компьютеризации говорить вообще бессмысленно.

На кафедре электротехники Московского станкоинструментального института программируемые микрокалькуляторы (на снимке вверху — оборудованная ими учебная лаборатория) широко используются для решения задач лабораторного практикума, несмотря на то что кафедра располагает и более мощными ЭВМ.

На стройплощадке начинаются планировочные работы. Грунт из выемок должен быть перемещен и уложен в насыпи. Трудоемкость и продолжительность планировочных работ во многом зависят от суммарного объема перемещаемого грунта и от дальности его перемещения, характеризуются некоторым усреднен-

ным показателем L_{cp} . В большинстве случаев при ручных вычислениях его определяют как расстояние между обобщенными центрами тяжести выемок и насыпей. Ради большей точности расчета план площадки приходится подразделять на части, в которых выемки противостоят насыпям.

Подобного подразделения можно избежать за счет модификации расчетного метода — вести расчеты так, как будто грунт вначале перевозится из выемок или насыпей в соответствующие обобщенные центры тяжести. Конечно, в действительности грунт так никто возить не будет, но точность расчета благодаря такому представлению значительно

повышается. Модификация влечет усложнение расчетных формул, но если вычисления ведутся на программируемом микрокалькуляторе, это усложнение практически не ощущается.

Новый подход к определению средней дальности перемещения грунта был предложен в ходе выполнения студенческой научно-исследовательской работы на кафедре технологии строительного производства Московского инженерно-строительного института имени В. В. Куйбышева. Работа отмечена почетным дипломом Всероссийской конференции студенческих работ, состоявшейся в Томске в 1984 году. В одном из индивидуальных домашних заданий, давае-

Э. Ф. НИСТРАТОВ. Как показывает практика, ограниченных возможностей программируемых микрокалькуляторов вполне хватает для большей части лабораторных работ, расчетов по курсовым и дипломным проектам. Происходит это потому, что здесь мы располагаем в основном старой методической базой, ориентированной на вычисления, которые до сих пор приходилось выполнять вручную или на логарифмической линейке. Программируемый микрокалькулятор существенно облегчает и ускоряет подобные расчеты.

О. П. МИХАЙЛОВ. Это, конечно, не значит, что он лучше других ЭВМ приспособлен к учебному процессу. С помощью более мощных машин учебная сторона диалога «студент—компьютер» может быть существенно расширена. ЭВМ может выступать в роли наставника, помогающего принять верное решение, в качестве информационной системы, поддерживающей необходимые действия человека, в роли экзаменатора, контролирующего знания обучающихся. Однако если придерживаться лишь вычислительного аспекта, то тут я согласен с коллегами: программируемый микрокалькулятор в основном вполне соответствует нуждам индивидуальной работы студента — как в домашних условиях, так и при проведении групповых занятий, насыщенных часто повторяющимися, относительно несложными вычислениями.

«Цель расчетов — не числа, а понимание», — этот афоризм особенно справедлив для высшей школы. Сама процедура решения и средство, которое при этом применено, как бы отступают на задний план. Ради лучшего понимания вопроса, стоящего за расчетами, вычислительная задача разбивается на этапы в рамках логики изучаемой темы: необходимые логические действия на стыках этапов препоручаются обучающемуся, сами же этапы представляют собой задачи несложные, предполагающие лишь рутинные вычисления. При этом становится очевидным излишеством привлечение больших ЭВМ, возможности которых предусматривают решение задач

без участия человека в максимально возможном объеме. Программируемый микрокалькулятор в такой ситуации уместнее.

Существуют по крайней мере еще два обстоятельства, которые следует учитывать, выбирая конкретные вычислительные средства для решения учебных задач: расчеты во время занятий с обучающимися должны производиться одновременно всеми студентами группы, причем каждая группа должна находиться в обособленной аудитории или лабораторном помещении. К большой машине сразу все студенты прийти не могут. Принцип «человек идет к машине» в таких условиях должен замениться другим, противоположным — «машина идет к человеку». Соблюдая его, нужно либо создать вычислительные сети во главе с центральной машиной, либо максимально насыщать аудитории элементарными вычислительными средствами, либо развивать оба подхода вместе.

Создать вычислительную сеть, обслуживающую одновременно несколько тысяч пользователей, сложно, дорого и вряд ли по силам большинству институтов. А программируемые микрокалькуляторы нетрудно ввести в состав вычислительной сети на этих этапах, где их возможностей и быстроедействие достаточно. Затраты на приобретение 200 программируемых микрокалькуляторов равны затратам на приобретение и установку одной персональной ЭВМ. Иногда в числе решающих факторов могут оказаться габариты вычислительной техники — например, далеко не всегда возможно установить дисплей на рабочем столе.

Э. Ф. НИСТРАТОВ. Учиться работать с ЭВМ сегодня приходится не только студентам, но и преподавателям. Причем последним куда сложнее, поскольку на их плечи ложится ответственность за создание необходимого методического обеспечения для студенческих работ. Здесь преподаватель зачастую вступает на нелегкий путь проб и ошибок, проверяя на практике эффективность того или иного применения

ных первокурсникам Ленинградского электротехнического института имени В. И. Ульянова (Ленина), требуется выяснить свойство решений нелинейного дифференциального уравнения типа $u' = f(x, u)$, не решая его в явном виде. Студент должен очертить в координатной плоскости область, в которой существует функция $f(x, u)$, расчетом проверить, что через каждую точку этой области проходит единственная интегральная кривая, отыскать зоны, в которых интегральные кривые возрастают или убывают, выпуклы вверх или вниз, исследовать поведение кривых вблизи границ таких зон и т. д.

Расчет ведется на программируемом микрокалькуляторе по методу Рунге-Кутты. Программа, реализующая

этот метод, дается студенту в готовом виде. Он должен лишь дополнить ее подпрограммой, где вычисляется правая часть дифференциального уравнения. Программой предусмотрен расчет с некоторым заданным и уменьшенным вдвое шагом по оси x . Это дает представление о точности решения.

При оперативной обработке сигналов радиозонда в аэрологических наблюдениях эффективна автоматизация обработки сигналов с помощью ЭВМ. Программируемый микрокалькулятор может облегчить работу там, где пока еще приходится обрабатывать информацию вручную. Если же калькулятор используется в учебных целях, он демонстрирует ра-

боту большой ЭВМ на отдельных этапах, помогает понять на конкретных результатах связь разнообразных параметров. Микрокалькулятор с комплектом нужных программ заменяет применявшиеся ранее для этой цели многочисленные таблицы и номограммы, специальные линейки и планшеты. Требуемые результаты получаются быстрее и проще, возрастает надежность вычислений.

Прикладные программы и методики применения программируемых микрокалькуляторов в аэрологических наблюдениях разработаны на кафедре метеорологии и климатологии Томского Государственного университета имени В. В. Куйбышева. С их помощью определяют ра-

вычислительной техники в читаемой им дисциплине.

Нужно ли говорить, что для такого экспериментирования нужен специальный инструмент? Большие ЭВМ на эту роль не подходят — слишком велики затраты времени на подготовку, требуется решать много организационных моментов. Персональные ЭВМ приспособлены для нее значительно лучше, однако пока это еще достаточно редкий инструмент. Остается программируемый микрокалькулятор. С его помощью преподаватель без особых хлопот проверяет задуманные методические приемы, совершенствует используемый математический аппарат решаемых задач, делая его более пригодным для машинного подхода.

Наконец, возникает уверенность в правильности методической постановки задачи. Вот тут уже можно переходить на большую ЭВМ.

О. П. МИХАЙЛОВ. А можно ограничиться и карманными ЭВМ — все теми же программируемыми микрокалькуляторами. На нашей кафедре они широко используются для решения задач лабораторного практикума, несмотря на то, что кафедра имеет свою собственную вычислительную лабораторию, оснащенную значительно более мощными ЭВМ.

Основные задачи, встречающиеся в нашем практикуме по теоретическим основам электротехники, можно условно подразделить на три типа: статистическая обработка результатов эксперимента; расчеты, необходимые для оперативного сравнения экспериментальных данных с теоретическими или для получения исходных параметров в начале эксперимента; расчеты, необходимые для управления экспериментом, выполняемые по ходу его проведения в реальном масштабе времени. В одних лабораторных работах мы используем «Электронику МК-56», в других — «Электронику МК-64», оснащенную встроенным аналогоцифровым устройством, что позволяет автоматизировать снятие разнообразных показателей приборов в нужном темпе.

Г. Г. МЕНЬШИКОВ. С помощью программируемого микрокалькулятора можно решать и многие задачи вузовского курса высшей математики: составление таблиц функций по их явному заданию, вычисление пределов, нахождение корней уравнений и составление таблиц функций по их неявному заданию алгебраическими или трансцендентными уравнениями, вычисление интегралов, в том числе и несобственных, суммирование рядов, вычисление функций двух переменных и построение линий уровня, разложение функций в ряды Фурье, в том числе по произвольной системе базисных функций, интегрирование дифференциальных уравнений первого и второго порядков методом Рунге-Кутты или уравнений более высоких порядков методом Эйлера.

Многие программы для решения перечисленных задач имеются в изданных за последнее время сборниках прикладных программ — А. Н. Цветкова и В. А. Епанечникова, Я. К. Трохименко и Ф. Д. Любича. Для решения других задач нужно эти программы составить. Делает это, конечно, не студент. От него в ходе выполнения работы требуется лишь квалифицированно встроить в имеющуюся программу блок непосредственного вычисления заданной функции и расчетом проверить положения проходимого теоретического материала. Мы планируем выполнение работ такого рода как в виде домашних заданий, так и в виде практических занятий в аудитории.

В. И. СЛУЦКИЙ. На нашей кафедре программируемые микрокалькуляторы применяются для проведения лабораторных работ по аэрологии, климатологии и метеорологии. Калькулятор с набором программ позволил отказаться от многих специальных планшетов, линеек, необходимых при ручных методах расчетов. Значительно возросла интенсивность занятий. Существенно изменилась математическая структура учебных задач. Легче стало вычислять интегралы, оперативно решать небольшие системы уравнений и т. п. Большой резерв

параметры ветра на заданных высотах, результирующий ветер для вертикального слоя атмосферы, зависимость скорости ветра от высоты, давление воздуха на заданных высотах, вертикальный градиент температуры и т. д.

Нередко на микрокалькуляторах приходится работать с пакетом программ, поочередно вводя одну за другой. Взять, к примеру, задачу нахождения корней полинома пятой степени. Программа для ее решения не уместится в памяти «Электроники БЗ-34». Но, используя три микрокалькулятора в «последовательном включении», легко справиться и с этой и многими подобными задачами. В первый калькулятор загружается программа для определения веществ-

венного корня уравнения пятой степени. С ее помощью отыскивается этот корень и коэффициенты полинома четвертой степени, корни которого равны остальным четырем корням исходного полинома. На втором калькуляторе ведется разложение полученного уравнения четвертой степени на два квадратных уравнения. Их действительные или комплексные корни отыскиваются на третьем калькуляторе. При известном навыке таким комплексом сумеет пользоваться даже один человек. Коэффициенты можно выписывать на вычислительный бланк, если программы пакета сильно различаются по быстродействию, или непосредственно переносить с индикатора одного микрокальку-

лятора в регистры другого, если время выполнения каждой программы примерно одинаково.

Мыслимо и «параллельное включение» микрокалькуляторов. Допустим, для построения графика или для составления таблицы требуется вычислить значение некоторой быстроменяющейся функции в 200 точках, а каждая точка находится в результате расчета по сложной программе за добрый десяток минут. Объединение трех-четырех калькуляторов ускорит работу во столько же раз. Одновременно на каждом калькуляторе рассчитывается одна из группы точек, расположенных рядом. Затем начинается расчет точек следующей группы и так далее.

здесь представляют итерационные методы, практически не используемые при ручных вычислениях.

Однако облегчение труда и экономия времени могут быть достигнуты только при использовании готовых программ и тщательной методической подготовке лабораторных работ. Приступая к их подготовке, прежде всего следует очертить круг задач, которые целесообразно решать с применением программируемых микрокалькуляторов в рамках дисциплины, и составить перечень алгоритмов. Кому-либо из преподавателей приходится изучить калькулятор и ориентировочно оценить его применимость и рентабельность. В соответствии с его возможностями следует изменить математическое содержание решаемых задач, углубить и расширить его.

Следующий этап работ, достаточно сложный и трудоемкий — составление и отладка программ. Большое внимание приходится уделять не только математической стороне решения задач, но также и группировке исходных показателей в виде ясных таблиц, упрощению команд управления программой при расчетах, понятной индикации. Следует заботиться о четкой инструкции к программе, контрольных примерах для проверки ее правильной работы. Сделать все должным образом с первого раза, как правило, не удается. Считать программу готовой к использованию в учебном процессе можно только после того, как она пройдет экспериментальную «обкатку». По этой причине нецелесообразно планировать издание методической литературы сразу большим тиражом — лучше сделать это после года практической эксплуатации программы и методики. Следует учитывать и то, что внедрение микрокалькуляторов в учебный процесс поначалу носит инициативный характер и осуществляется за счет усилий одного-двух преподавателей. Более широкое распространение методики в рамках кафедры требует обучать работе с калькулятором других преподавателей, на что также требуются время и определенные усилия.

О. П. МИХАЙЛОВ. Удобство применения программируемых микрокалькуляторов мы оценили быстро. Правда, в методическом плане они поставили перед нами много проблем. Во-первых, резко возросла точность расчетов, и сегодня мы уже полностью перешли от электромеханических приборов к цифровым, как более точным. Значительно увеличилась интенсивность, насыщенность лабораторных занятий, изменился и математический аппарат обработки данных — без достаточно полного статистического анализа, без хорошо выполненной аппроксимации экспериментальных данных лабораторную работу у нас сегодня не сдать. Удалось освободиться от всех второстепенных приемов и методов, связанных с математическими трудностями, с применением ручных, графических приближенных вычислений. Внимание студента концентрируется на существе решаемой задачи. Практика показала, что управление микрокалькулятором во время

вычислений не требует от студента какой-либо специальной подготовки и уже на самом первом лабораторном занятии, за 5—10 минут он уверенно осваивает команды записи показателей в память калькулятора и пуска программы на счет.

Э. Ф. НИСТРАТОВ. С любопытной неожиданностью столкнулись мы при проведении экспериментальной курсовой работы по дисциплине «Вычислительная техника в учебном процессе», которая появилась в нашем Свердловском инженерно-педагогическом институте в 1983 году. Суть работы проста — будущий преподаватель должен переработать методические указания к одной из действующих лабораторных работ по техническим дисциплинам, вводя в нее вычисления на микрокалькуляторе. Так вот, часть лабораторных работ после такой переработки потеряла смысл, так как, кроме описания расчетов, эти работы ничего не содержали. Во многих работах были обнаружены ошибки, неточности. Но самое главное — пересмотренные таким образом лабораторные работы стали более стройными и логичными в отношении существа изучаемого предмета.

В. И. СЛУЦКИЙ. Думается, что применение программируемых микрокалькуляторов в вузах — это естественный и необходимый шаг не только ввиду учебных задач. Дело имеет серьезную социальную и экономическую подоплеку. Можно не сомневаться, например, в активной позиции специалистов по отношению к вычислительной технике, если в ходе вузовского обучения они использовали хотя бы микрокалькулятор. Считать по старинке там, где много однотипных вычислений, они уже никогда не будут.

Однако чтобы считать на микрокалькуляторе, нужно в достаточной степени его знать. Оптимально было бы, если бы студенты приходили на кафедры специальных дисциплин, уже владея всеми основными приемами работы с ним. Пока что этого нет. В 1984 году наша кафедра ввела в план второго семестра курс «Применение программируемых микрокалькуляторов для решения метеорологических задач», и первокурсники с энтузиазмом осваивают карманную ЭВМ, так как убеждаются в ее практической необходимости. Многие приобретают собственные микрокалькуляторы. Практика показывает, что для занятий с группой достаточно иметь 15—20 вычислительных машинок, чтобы их можно было установить на каждый стол. В целом кафедре нужно 30—35 калькуляторов, чтобы была подмена машинам, вышедшим из строя и требующим ремонта, а также для индивидуальной работы преподавателей и студентов.

О. П. МИХАЙЛОВ. Я занимаю иную позицию в этом вопросе. На мой взгляд, кафедрам специальных дисциплин нецелесообразно обучать студентов программированию на микрокалькуляторах. К тому же, в ходе занятий расточительно было бы тратить время на ручной набор программ, на исправление ошибок набора, связанных с неверными действиями или с ложным

срабатыванием клавиш. Мы решили автоматизировать набор, объединив калькуляторы «Электроника МК-56» в вычислительную сеть с ЭВМ «Электроника ДЗ-28», на магнитной ленте которой записаны все необходимые программы. С помощью завода-изготовителя микрокалькуляторов все «МК-56» в лаборатории были подключены к преобразователю кодов цифровых и операционных клавиш, и процесс ввода программ протекает надежно, хотя и не очень быстро: полторы-две минуты для записи программы полной длины. С помощью специального переключателя можно вести либо запись одной программы на все микрокалькуляторы в лабораторном помещении, либо запись разных программ на отдельные микрокалькуляторы. Это позволяет проводить одновременно различные лабораторные работы, например, во время дополнительных занятий.

Г. Г. МЕНЬШИКОВ. Выгод от применения программируемых микрокалькуляторов в вузе немало. Я, например, убежден, что они способствуют раннему распознаванию склонностей и таланта студента. Нередко слабый, казалось бы, студент оказывается асом в программировании и, почувствовав себя в чем-то сильным, «вытягивает» и все остальное.

Может быть, на мою убежденность повлияла специфика подготовки наших студентов — мы считаем, что для специалиста по микропроцессорной технике практика программирования на мнемокодах должна предшествовать изучению алгоритмических языков высокого уровня. Однако есть и вполне объективные показатели, свидетельствующие о целесообразности освоения программируемых микрокалькуляторов каждым студентом. Так, например, раньше на кафедре мы успевали просчитать с помощью больших ЭВМ 3—4 индивидуальных задания студента в течение семестра (имеется в виду не производительность ЭВМ, а весь комплекс организационно-методических мероприятий, связанных с использованием больших ЭВМ для решения учебных задач). С применением же программируемых микрокалькуляторов число

таких заданий возросло до 15—20. Правда, такой выигрыш достигим лишь тогда, когда каждый студент обеспечен вычислительной машинкой для индивидуальной работы. В известной степени делу помогает оснащение специальных классов. Но думается, что в вузах сегодня необходимы специализированные библиотеки («компьютеки»), где студент мог бы взять микрокалькулятор в личное пользование сроком на год или два.

Э. Ф. НИСТРАТОВ. В нашем институте имеется 400 программируемых микрокалькуляторов «Электроника МК-56». Большая часть находится на кафедрах и в учебных аудиториях, около 50 штук переданы в читальные залы и общежития института. Выдаются они, как и книги, на студенческие билеты. Их ремонтом в институте занимается отдел АСУ. Единственная сложность заключается в том, что выдача микрокалькуляторов не входит в объем работ, учитываемых при определении штатов и фонда заработной платы работников библиотеки.

Студенты к этой системе привыкли очень быстро и берут микрокалькуляторы не только для занятий с применением готовых программ, но и для выполнения индивидуальных работ с большим объемом вычислений. Появились энтузиасты, разрабатывающие разнообразные программы, которыми пользуется вся группа, а иногда и другие группы. Явно напрашивается следующий шаг — выдавать в библиотеке не только микрокалькуляторы, но и сборники учебных программ для них.

Такие сборники еще предстоит создать. Дело это, безусловно, стоящее. Какими бы ни были те ЭВМ, с которыми придется работать выпускнику вуза на производстве, он всегда с благодарностью вспомнит маленький программируемый микрокалькулятор, с помощью которого он когда-то приобщался к вычислительной технике, придумывал нехитрые алгоритмы и составлял свои первые программы.

Беседу вел
С. КОМИССАРОВ

Н О В Ы Е К Н И Г И

Афанасьев В. В. **Жуковский**. М. Молодая гвардия, 1986. 399 с., илл. (Жизнь замечательных людей). Вып. 4 (665). 150 000 экз. 1 р. 80 к.

Замечательный русский поэт, создатель поэтической системы языка, ритмов и образов, на основе которой выросла поэзия Пушкина и многих других поэтов, Василий Андреевич Жуковский (1783—1852) принял доброе участие в судьбе многих литераторов — Пушкина, Козлова, Баратынского, Кюхельбекера, Гоголя, Шевченко и других, а также сосланных в Сибирь декабристов. В основу первой полной биографии поэта положен документальный материал.

Бахур В. Т. **Это неповторимое «я»**. М. Знание, 1986. 192 с. 150 000 экз. 35 к.

Познать самого себя — одна из древнейших заповедей человечества. Доктор медицинских наук, автор многих работ по различным вопросам невропатологии,

психиатрии и нейропсихологии, В. Т. Бахур приглашает совершить своеобразное путешествие в глубь нашего «я», показывая при этом, что в основе самых сложных психических функций и явлений, в том числе и сознания и подсознания, лежат сугубо материальные процессы. Как формируется наша психика, какие нейрофизиологические механизмы обеспечивают сознание и самосознание, — на эти и другие вопросы отвечает книга.

Лукина Е. В. **Экзотические птицы в нашем доме**. Л. Изд-во Ленингр. ун-та. 1986. 296 с. 25 000 экз. 1 р. 60 к.

Яркий, красочный мир пернатых, живущих в тропических странах, давно привлекает внимание любителей птиц.

Книга рассказывает о содержании экзотических птиц (вьюрковых ткачиков — астрильдов, амрантов и др., настоящих ткачиков, птиц-вдовушек, попугаев) в неволе, особенностях их питания и размножения, а также об образе их жизни в естественной среде.

Главный редактор **И. К. ЛАГОВСКИЙ**.
Редколлегия: **Р. Н. АДЖУБЕЙ** (зам. главного редактора), **О. Г. ГАЗЕНКО**,
В. Л. ГИНЗБУРГ, **В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ**, **В. Д. КАЛАШНИКОВ** (зав. иллюстр. отделом),
В. А. КИРИЛЛИН, **В. С. КОЛЕСНИК** (отв. секретарь), **Л. М. ЛЕОНОВ**, **Г. Н. ОСТРОУМОВ**,
Б. Е. ПАТОН, **Н. И. ПЕТРОВ** (зам. главного редактора), **Н. Н. СЕМЕНОВ**, **П. В. СИМОНОВ**,
Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, **Е. И. ЧАЗОВ**.

Художественный редактор **Б. Г. ДАШКОВ**. Технический редактор **Т. Я. Ковычн е н к о в а**.

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны
редакции: для справок — 924-18-35, отдел писем и массовой работы — 924-52-09,
зав. редакцией — 923-82-18.

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь», 1986.

Сдано в набор 22.07.86. Подписано к печати 29.08.86. Т 18902. Формат 70×108^{1/16}.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,20.
Тираж 3 400 000 экз. (1-й завод: 1—2 050 000). Изд. № 2418. Заказ № 3431.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография имени В. И. Ленина
издательства ЦК КПСС «Правда». 125865, ГСП, Москва, А-137, улица «Правды», 24.