



НАУКА И ЖИЗНЬ

ISSN 0028-1263

МОСКВА, ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

8

1985

● Теоретики вносят поправку в сценарий происхождения нашего мира: не расширенные Вселенной в начальной стадии, а взрывоподобное ее раздувание ● ЭВМ завтрашнего дня — это миллиарды операций в секунду, огромная память, решение все более сложных интеллектуальных задач, предельная простота общения с человеком ● Концерты колокольной музыки дает в Голландии специальная передвижная колокольня ● В погожий выходной день два миллиона москвичей отправляются за город на электричке.



XI ПЯТИЛЕТКА 1981-1985

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



В XI пятилетке создаются по-
лезительные песные полосы
почти на 250 тыс. га.

За 3 года XI пятилетки пло-
щадь пашни увеличилась на
373 тыс. га, орошаемых зе-
мель — на 1659 тыс., осушен-
ных — на 1214 тыс. га.



В XI пятилетке террасируется
более 47 тыс. га крутых скло-
нов, строятся гидротехниче-
ские, противозерозионные и другие
сооружения на 842 млн. руб.



В XI пятилетке выращивается
молодой лес ценных древесных
пород на площади более
8 млн. га.




В XI пятилетке строятся со-
оружения для очистки 38 млн.
м³ сточных вод в сутки.



На территории СССР пол-
ностью запрещена охота на 20
видов млекопитающих и 29
видов птиц.



За последние 9 лет забор
свежей воды в стране умень-
шился на 234 км³, что равно
среднегодовому стоку Волги.



Рыбоводные предприятия
ежегодно выпускают в во-
доемы до 110 млрд. штук мо-
лоды и пичннок ценных пород
рыб.

В н о м е р е:

Г. МАРЧУК, акад.— Маршруты технического прогресса	2
Технологии на основе СВЧ	8
Заметки о советской науке и технике	11
ЭВМ уходит в завтра	15
Н. ПЕТРОВ — Школа коллективизма	20
А. ЛИНДЕ, докт. физ.-мат. наук — Раздувающаяся Вселенная	25
Н. ЗЫКОВ, Ю. ФРОЛОВ — Венгерская выставка на ВДНХ	33
Рефераты	37
Е. ЛИЛЬИН, докт. биол. наук — Алкоголь и наследственность	40
Психологический прантинум	43
В. АЛЕКСЕЕВ, чл.-корр. АН СССР — Страницы жизни великого биолога	44
Новые книги	45, 55, 59
В. ЮНИСОВ — Охрана памятников старины — дело всенародное	46
В. КУДРЯВЦЕВ, докт. техн. наук — От руды к железу — прямым путем	48
Бюро иностранной научно-технической информации	56
Б. КЕДРОВ, акад. — Неделя философских диалогов	80
М. ВОЗДВИЖЕНСКИЙ, инж. — Догадка Михаила Харченко	85
Б. ТОРБА — На электропоездах по Подмосновью	68
В. ВОЛКОВ, докт. мед. наук, Ю. ШЕЛЕПИН, канд. мед. наук — Как проверить зрение?	70
Фотоблоннот	75
Л. ШУГУРОВ, инж. — Рациональность, автоматизация и индивидуальность	76
В. ЛЕВШИН — МКТ на Твербуле	80
А. ШТЕРНФЕЛЬД, докт. техн. наук — Раздумья о космонавтике	85
В. СОРОКИН — Памятные места заповедного Арбата	90
Д. ЛЕПАЕВ, инж. — Помощник хозяина — миксер	97
Е. ЛЕВИТАН, канд. пед. наук — Овен	98
М. ВИНОГРАДОВ — Отдельна садового дома	102
Шашечный ноннурс	103
Школа начинающего программиста (занятие ведут М. ПОСНОВА, канд. физ.-мат. наук Н. ПОСНОВ, канд. техн. наук И. ВЯЗОВСКИЙ)	104
Человек с микромальнулятором	108
Кунстнамера	112
И. КОНСТАНТИНОВ — Составляем каталог вращений нубина	114
М. МАРКОВ, акад. — Ошибка физиолога Нью (Научно-фантастическая повесть)	116
Для тех, кто вяжет	132
В. ДОВИДЕНАС — Архитектура в объятиях лиан	134

Ю. АБЕРБАХ, международный грое-смейстер — Загадка утраченной книги	137
В. ЛИШЕВСКИЙ, канд. физ.-мат. наук — Великий механикус	142
Маленькие хитрости	145

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

И. БЕРЕЗИН, чл.-корр. АН СССР, В. БЫХОВСКИЙ, докт. биол. наук — Немного о витаминах (64); В. БАБЕНКО — Загадочный эфиральт (146); И. ЕЛИЗАРОВА — Вентиляция в погребе (147)	
Н. ПРОЖОГИН — Пушкинский поиск в Португалии	148
Ответы и решения	151
Кроссворд с фрагментами	152

ВЕСТИ ИЗ ИНСТНТУТОВ, ЛАБОРАТОРИИ, ЭКСПЕДИЦИИ

В. ЛЯПИДЕВСКИЙ, докт. физ.-мат. наук — Детекторы с лазерным управлением (154); Древние леса: один из способов реконструкции (155); Аргоновое «омоложение» (156); Комары не сдаются (156); Извержение вулкана и погода (158)	
Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — Сплюшка	159

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Новый электропоезд ЭР2Р на магистралях Подмосковья. Моторные вагоны его оборудованы тяговыми двигателями, которые при торможении работают как генераторы, возвращая электроэнергию в сеть. Фото И. Константинова.

Внизу: лианы в одном из новых кварталов Вильнюса. Фото А. Варанки. (См. статью на стр. 134.)

2-я стр.— Рациональное использование природных ресурсов. Рис. Э. Смолина.

3-я стр.— Сплюшка. Фото В. Нечаева.

4-я стр.— Ярмарка в Шяуляе (Литовская ССР). Фото И. Константинова.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Раздувающаяся Вселенная. Рис. Ю. Чеснокова.

2—3-я стр.— Осковский электрометаллургический комбинат. Рис. М. Аверьянова. (См. статью на стр. 48.)

4-я стр.— Экспонаты венгерской юбилейной выставки на ВДНХ — «Венгрия по пути социализма: 1945—1985 гг.». Фото Н. Зыкова.

5-я стр.— Памятные места заповедного Арбата. Рис. О. Рево.

6—7-я стр.— Подмосковная электричка. Схема дорог. Рис. Э. Смолина. (См. статью на стр. 68.)

8-я стр.— Миксер «СТРАУМЕ». Фото В. Веселовского. Рис. З. Флоринской.



НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 8 А В Г У С Т 1985

Издается с октября 1934 года

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

Продолжаем публикацию фрагментов из книги академика Г. И. Марчука, посвященной актуальным проблемам научно-технического прогресса.

В 6-м и 7-м номерах журнала рассказывалось о значении научно-технического прогресса в жизни и развитии современного общества, о его роли в решении социальных задач. Автор охарактеризовал принципиально новые технологии как фактор резкого повышения производительности труда. В главе, публикуемой сегодня, академик Г. И. Марчук продолжает рассказ о новых важнейших технологиях.

Академик Г. МАРЧУК.

ЭТИ ВСЕМОГУЩИЕ ПОРОШКИ

Веками складывались традиционные технологии производства металла и машиностроительных изделий. Из рудного сырья в доменных печах сначала выплавляли чугун, затем его перерабатывали в сталь, потом ее разливали в изложницы, чтобы получить многотонные слитки. Те, в свою очередь, проходили обработку на прокатных станах и прессах. Затем прокат и поковки попадали к машиностроителям, которые после ряда операций превращали заготовки в различные детали. Для изготовления одной тонны деталей по такой технологии необходимо использовать примерно 1,5 тонны стального проката или поковок. А выплавить металла еще больше. Совершенно очевидны недостаточная эффективность и громоздкость этого технологического процесса.

Наука неоднократно пыталась усовершенствовать подобную традиционную схему. Разрабатывались и внедрялись все более совершенные способы литья пластического деформирования деталей, новые методы резания металлов. Схема действительно совершенствовалась, однако главный ее недостаток — многостадийность — оставался. А значит, оставались значительными потери сырья, энергии и других ресурсов на всех переделах.

Идея радикальной перестройки технологического процесса металлургии и металлообработки родилась в 1926 году. Именно тогда выдающийся русский металлург П. Г. Соболевский предложил использовать металл в виде порошка для изготовления деталей машин. Развитие этой идеи приве-

ло к формированию нового направления — порошковой металлургии, которая основывается на последних достижениях физики, физической химии и инженерной технологии. Порошковая металлургия в принципе меняет сложившуюся схему металлопроизводства и машиностроения. Она исключает такие традиционные процессы передела металла, как плавка, литье, резание (токарная обработка, строгание, сверление, фрезерование и т. д.), на которые приходится до двух третей общих трудовых затрат. Все эти операции заменяются автоматизированными процессами прессования и спекания деталей. В результате резко повышается коэффициент использования металла, во много раз сокращается число технологических операций. Существенно снижается трудоемкость при одновременном повышении качества продукции.

Вот некоторые цифры. В машиностроении при обработке среднелегированных сталей коэффициент использования металла примерно равен 0,7, то есть 30 процентов металла идет в отходы. При изготовлении же некоторых деталей из дорогостоящих сплавов, например, на основе никеля, коэффициент использования металла еще меньше. Большая часть металла уходит в стружку. И какого металла! Ведь стоимость тонны некоторых из этих сплавов достигает нескольких тысяч рублей. Порошковая металлургия позволяет поднять коэффициент использования такого металла по меньшей мере в пять раз. Кроме того, народное хозяйство получает солидную экономию капитальных вложений и трудовых ресурсов. Если каждую тысячу тонн деталей общемашиностроительного назначения изготавливать по порошковой техно-

НИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

логии, это позволит сберечь 2,5 тысячи тонн проката, высвободить 80 металлорежущих станков и 190 рабочих, сэкономить 1,3—1,8 миллиона рублей.

Добавлю к сказанному, что ряд изделий, необходимых современным отраслям индустрии, невозможно получить иначе, чем методами порошковой металлургии. В электротехнике, радиотехнике и электронике это всевозможные контакты, ферриты, полупроводники, резисторы, нагреватели, сегнетозлектрики в горнодобывающей и инструментальной промышленности — твердые и сверхтвердые материалы, высокопрочные инструменты; в авиации, космической технике и ядерной энергетике — жаростойкие, жаропрочные и коррозионные сплавы, теплозащитные материалы; в химической промышленности и металлургии — химические и термостойкие материалы, катализаторы, фильтры, огнеупоры; в традиционном машиностроении — всевозможные подшипниковые, фильтровые, фрикционные материалы и т. д. Ныне порошковая металлургия переживает настоящий бум в области новых идей, разработок и технологических решений.

По ряду позиций в этом отношении наша страна занимает одно из ведущих мест в мире. Об этом свидетельствуют, например, интересные работы, выполненные в Институте проблем материаловедения АН УССР и в ряде других научных центров страны, которые позволили существенно повысить низкотемпературную пластичность таких традиционно хрупких металлов, как молибден, хром, бериллий, и одновременно создать керамические и сверхтвердые алмазные материалы с повышенной вязкостью. У нас впервые в мире получен сверхтвердый материал на основе алмазных модификаций нитрида бора — гексанит-Р, обладающий рекордно высокой вязкостью разрушения. Таким образом, решена одна из труднейших технических проблем века — получена конструкционная керамика из таких хрупких веществ, как алмазоподобный нитрид бора. Массовое использование резцов из гексанита-Р вместо менее эффективных инструментальных материалов сулит огромные выгоды. Появляется возможность экономить в значительных количествах дефицитный вольфрам и резко повысить производительность всевозможных операций резания.

Армирование порошковой массы неметаллическими компонентами — окислами, карбидами, силицидами, различными органическими наполнителями, высокопрочными волокнами — привело к созданию материалов нового класса — композитов, с которыми создатели новейшей техники связывают свои главные надежды, ибо возможности традиционных металлов и сплавов во многом уже исчерпаны. В числе таких композиционных материалов углепластики — покрытые алюминием углеродные волокна, металлопластики — тонкие металлические нити алюминия, магния или титана. Такие материалы обладают свойствами как волокна, так и покрытий. Создана целая серия новейших композиционных материалов, получаемых методами горячего прессования из порошков. По своим физико-механическим характеристикам и коррозионной стойкости они превосходят аналоги, разработанные за рубежом.

Диапазон изделий, изготовляемых из таких материалов, чрезвычайно широк — от неперегораемых доменных, мартеновских и конвертерных фурм до медицинских кризондов, успешно применяемых при лечении полостных воспалительных процессов. Все шире внедряются в промышленность композиционные материалы типа «железо — медь», «железо — хром — медь», «никель — алюминий», «титан — никель» и другие. Использование одной из этих композиций бригадами буровиков помогло повысить стойкость бурового снаряда на 40—50 процентов, увеличить производительность труда рабочих на 20 процентов, снизить расход алмазов на 40—50 процентов и сэкономить за короткий срок многие миллионы рублей. Стойкость электродов из композиции «вольфрам — медь» в 9—12 раз выше, чем у материалов, которые традиционно используются для электроэрозионной обработки и контактной сварки. Во многих отраслях при изготовлении подшипников скольжения, втулок, вкладышей применяют антифрикционные пористые материалы, созданные на основе порошков железа и меди. Пористая структура позволяет про-

ХИ ПЯТИЛЕТКА 1981-1985

Новые технологии

питывать эти изделия смазкой, маслами, что повышает их долговечность. Они служат в 1,5—2 раза дольше, чем бронзовые, баббитовые и латунные детали, выдерживают более высокие скорости скольжения и нагрузки.

Однако порошковая технология отнюдь не сводится лишь к изготовлению деталей из металлических порошков. Не меньшее значение имеет и такая ее ветвь, как напыление на поверхность металла «бронзового» слоя из тугоплавких, изнано- и коррозионностойких материалов. Горизонты, которые открывает внедрение этого, поистине необозримы и подлинно революционны. Впервые, появляется возможность практически полностью восстанавливать изношенные детали. В ряде случаев новый процесс намного выгодней, чем традиционно применяемая для этой цели наплавка: благодаря ему сводится к минимуму коробление деталей, более эффективно используется напыляемый материал.

Во-вторых, напыление металлических порошков резко сокращает потери металла от коррозии. Проблема эта чрезвычайно актуальна — ведь убытки в индустриально развитых странах, связанные с коррозией, составляют сегодня 2—4 процента национального дохода и превышают капитальные вложения в развитие некоторых крупных отраслей промышленности. Прогресс в атомной энергетике, химическом машиностроении, целлюлозно-бумажной промышленности существенно зависит от создания новых коррозионностойких материалов и порошковое напыление открывает здесь новые заметные перспективы. Металлические антикоррозионные покрытия позволяют уменьшать потери от коррозии в 5—6 раз. При этом сокращение интенсивности процессов износа и коррозии будет способствовать охране окружающей среды, поскольку снижается поступление в биосферу мельчайших частиц, металла и других материалов. Новые защитные покрытия уменьшат объем гальванической обработки деталей и как следствие снизят объем вредных промышленных стоков, уменьшат затраты на очистные сооружения.

Восстановление и упрочнение деталей машин с помощью порошковых покрытий породило целое семейство так называемых газотермических технологических процессов. Ныне для этой цели применяются газопламенный, плазменный, детонационный, электрометаллизационный и другие методы нанесения покрытий. Небезынтересно, что за рубежом существует целая сеть специализированных предприятий, выполняющих заказы различных фирм с целью нанесения покрытий различного назначения. Работы эти очень быстро окупаются. Скажем, покрытия с помощью электродуговой металлизации конструкций, подверженных атмосферной коррозии и воздействию пресной и морской воды, обеспечивают безремонтный срок службы на протяжении 20—30 лет. В то же время лучше лакокрасочные покрытия предохраняют подобные конструкции не более чем на 7 лет — стало быть, за те же 30 лет надо произвести

не менее 3—4 ремонтных переокрасок. Вот почему технология газотермического напыления все шире используется для создания антикоррозионных покрытий мостовых ферм, эстакад, линий электропередачи, различных емкостей, всевозможных трубопроводов, корпусов судов, ирригационных систем и т. д.

В последнее время все более широкое применение находят так называемые вакуумные методы нанесения покрытий. Сущность этого процесса заключается в том, что необходимый материал — металл, окисел, карбид и т. д. — путем термического нагрева испаряется в глубоком вакууме, а образующиеся пары конденсируются в виде тонкой пленки на поверхности тех или иных материалов. На этой основе сформировалась принципиально новая, так называемая парафазная технология, позволяющая создавать самые сложные и совершенные покрытия с новыми структурами и заранее заданными свойствами, а также экономно легировать поверхность без применения традиционного многостадийного металлургического передела. Парафазная технология еще не заявила о себе в полную силу, но уже сейчас известны области техники, где она доказала свою эффективность в оптике для создания зеркальных, просветляющих, защитных, светоделительных и различного рода многослойных интерференционных покрытий; в радиоэлектронике и радионизмерительной технике — для производства фотосопровителений, фотозлектронных умножителей, электронно-лучевых трубок, ослабителей мощности; в вычислительной технике — для изготовления сверхпроводящих и магнитных тонких пленок, используемых в качестве запоминающих устройств; в микроэлектронике — для изготовления интегральных схем и т. д. Парафазная технология позволяет создавать материалы, состоящие из тонких чередующихся слоев, подобных фанере. Жаропрочность сплава, сконструированного подобным образом из микрослоев железа и легкоплавкой меди, во много раз выше жаропрочности чистого железа.

Наконец, не могу не сказать о так называемой ионной имплантации. Она заключается в том, что в процессе обработки поверхностей ускоренными ионными и плазменными потоками при относительно малых дозах облучения и высоких энергиях происходит не образование покрытия, а внедрение ионов испаряемого материала в поверхностные слои «мишени». В результате формируются упрочненные изнано- и коррозионностойкие поверхностные слои. Благодаря ионной имплантации в автомобильной промышленности удалось примерно в 10 раз повысить стойкость стальных пресс-форм и пуансонов по сравнению с такой же оснасткой, защищенной твердым хромовым электропокрытием. Имплантированные азотом, кольцевые фрезы служат в 5 раз дольше, чем обычные. Эффект, как видите, чрезвычайно велик. Хотя новые технологические процессы — нанесение газотермических и вакуумных покрытий — делают только первые шаги, их возможности,

связанные с повышением долговечности и надежности машин, снижением материало-емкости и экономии всех видов ресурсов, чрезвычайно велики.

САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩИЙСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ СИНТЕЗ

В 1967 году советские физико-химик А. Г. Мержанов и его сотрудники И. П. Боровинская и В. М. Широ, изучая законы горения в конденсированных средах, открыли явление, получившее популярное название — «твердое пламя» (см. «Наука и жизнь» № 11, 1984 г.). Суть этого явления в том, что тепло, выделяющееся в результате химической реакции, обогревает соседние слои исходной смеси и тем самым формирует фронт горения, который самопроизвольно распространяется по веществу со скоростью 0,5—15 сантиметров в секунду. За этим фронтом образуются раскаленные продукты горения. Они-то и представляют наибольший интерес, ибо оказалось, что в твердом пламени рождаются ценнейшие тугоплавкие соединения.

Так родилась принципиально новая технология — самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС). Принцип, положенный в ее основу, — сжигать, а не греть — оказался чрезвычайно плодотворным. Использование СВС позволило устранить основные недостатки традиционных технологических процессов — высокую энергоемкость и малую производительность и получить высококачественную продукцию. Свыше 400 разнообразных соединений сейчас в активе СВС, и их число может быть значительно увеличено. Это бесчисленные тугоплавкие соединения (бориды, карбиды, нитриды, силициды), окислы, полупроводниковые соединения, гидриды, интерметаллиды и другие.

Технологические возможности СВС очень широки. Это прежде всего касается получения различных порошков для производства абразивов, спеченных изделий, для нанесения покрытий и т. д. Замена традиционной печной технологии на СВС не только значительно повышает производительность труда, но и во много раз снижает энергозатраты. Сейчас промышленность осваивает получение с помощью СВС керамических порошков — нитридов кремния, алюминия и бора — ценных продуктов различного назначения.

Особенно перспективен СВС для прямого получения компактных материалов и изделий с определенными эксплуатационными свойствами. При различного рода механическом воздействии на процесс горения можно получать новые синтетические твердые безвольфрамовые инструментальные материалы, которые пригодны для изготовления режущего инструмента, валков, штампов, деталей пресс-форм и т. п. С помощью СВС различные детали машин — лопаточные устройства, футеровочные плиты, лемехи плугов и другие — становятся более прочными благодаря наплавке износостойких материалов.

Оригинальна сварка СВС, позволяющая соединять и такие материалы, как вольфрам, молибден, ниобий, графит и т. п. СВС позволяет также наносить на поверхность деталей тонкие защитные покрытия различного химического состава.

Таким образом, самораспространяющийся высокотемпературный синтез, несмотря на то, что пока используется лишь малая часть его возможностей, уже сегодня представляет собой технологию, которая отвечает самым разным, зачастую противоположным требованиям народного хозяйства. Для этой научно-технической области характерна на всем пути — от научного открытия до заводской практики — тесная связь между теорией и технологией.

КОНСТРУИРУЕТСЯ ЖИВАЯ МАТЕРИЯ

В свое время президент английского королевского общества, крупный английский физик Блэккет сказал, что «молекулярная биология в такой мере революционизировала науку о живом мире, как квантовая теория революционизировала ядерную физику 40 лет назад». С этим нельзя не согласиться. Открытие в 1953 году моделей вторичной структуры дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) — так называемой двойной спирали — по своему значению сопоставимо с открытием планетарной модели атома. Спустя двадцать лет американским ученым Х. Бойеру и С. Коуэну удалось разработать методику рекомбинации вне организма — сшивки молекул ДНК, — позволяющую конструировать микроорганизмы с новыми, не известными природе сочетаниями потомственных признаков, то есть фактически искусственно создавать новые организмы.

Так было положено начало генной инженерии — направленному конструированию генетических систем. Открылась возможность создавать организмы с нужными человеку признаками, например, микроорганизмы, обладающие рекордной продуктивностью, — продуценты антибиотиков или кормового белка с улучшенным аминокислотным составом. Для растениеводства это означало получение принципиально новых гибридов с высокой урожайностью и максимальной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды. Появилась возможность ликвидации наследственных дефектов у животных.

Прикладное использование генной инженерии привело к возникновению так называемой генной индустрии ДНК — производству физиологически активных веществ белковой и другой природы для медицинских и сельскохозяйственных нужд. Сегодня в активе новой отрасли ряд уникальных достижений, в первую очередь получение опытно-промышленных партий замечательного медицинского препарата интерферона — природного противовирусного агента, вырабатываемого организмом в ответ на заражение вирусом. Этот весьма эффективный лекарственный препарат можно было получить до последней поры только из лейкоцитов донорской крови. Между тем для лечения людей, страдающих вирусны-

ми инфекциями, требуется столько интерферона, что его изготовление таким способом не представляется возможным.

Еще одно достижение. Как известно, до недавнего времени для лечения тяжелых форм диабета, которым на земном шаре страдают десятки миллионов людей, использовали инсулин животного происхождения, вызывающий в ряде случаев тяжелые аллергические реакции. Сейчас разворачивается промышленное производство практически прежде недоступного для медицины лекарства — инсулина человека. Эту проблему помогла решить генная инженерия. На очереди — создание и промышленное производство гормона, влияющего на рост человека, необходимого для лечения малорослости, а также ожогов, костных переломов.

Весьма плодотворно применение идей и методов клеточной инженерии в растениеводстве. Дело в том, что растения обладают чудесным свойством: одна клетка в определенных условиях может развиться до такой степени, что начинает давать биомассу и приносить потомство. Традиционным способом из одной особи получают 50—100 новых растений, на базе же клеточной технологии — до миллиона. Это позволяет существенно ускорить селекционный процесс и создавать новые высокоурожайные и устойчивые к болезням и вредителям сорта. Методами клеточной технологии на предприятиях Главмикробиопрома уже выращивают культуру женьшеня и других лекарственных растений. В результате удается получать в десятки раз больше действенных биостимуляторов, чем приносит в естественных условиях весь урожай знаменитых корней, собираемых с таким трудом. Клеточную технологию также начинают использовать для создания межвидовых гибридов сельскохозяйственных растений, например, картофеля и томата, которые невозможно получить традиционным путем.

Большое будущее сулит расшифровка и пересадка генов азотификации. Как известно, этой способностью обладают только микроорганизмы, свободно живущие в почве или обитающие в клубеньках бобовых растений. Очень привлекательно усилить процесс азотификации или наделить им другие, не обладающие подобной особенностью растения, например, подсолнечник или свеклу. Это, безусловно, позволило бы резко повысить урожайность некоторых сельскохозяйственных культур.

Перспективы биотехнологии исключительно велики. Так, в фармакологии появляется возможность с ее помощью создавать множество новых, еще не существующих лекарств. В химической промышленности, по некоторым оценкам, за счет применения биотехнологии можно производить большую часть всей продукции. Анализ показывает, что уже в ближайшем будущем появятся возможности с помощью биотехнологических процессов получать 10—12 процентов органического сырья. Создание новых микроорганизмов позволит организовать крупномасштабные производства пластмасс из природных сахаров, обогащать ру-

ды ценных металлов, превращать азот воздуха в соединения, которые будут усваиваться растениями.

В сельском хозяйстве перспективно генетическое улучшение растений, значительно повышающее урожайность. В ближайшие 10—20 лет с помощью генной инженерии, согласно прогнозам, будет производиться свыше ста наименований различных продуктов.

Становление современной биотехнологии — яркий пример того, как много дают человечеству открытия фундаментальных наук и теоретические исследования.

ЦЕХИ В КОСМОСЕ

С тех пор как наша страна запустила первый в мире искусственный спутник, в космос было отправлено более трех тысяч автоматических и пилотируемых аппаратов различных стран. Каков же практический результат такого интенсивного освоения космоса? Научный багаж планетологии и астрофизики пополнился, например, за последнюю четверть века больше чем за столетия, прошедшие со времени Коперника и Галилея. Сейчас на осталось ни одного из фундаментальных научных направлений, достижения которого не использовались бы космонавтикой, равно как нет науки и вообще сферы человеческой деятельности, которая в той или иной мере не испытывала бы прямого или косвенного влияния космических исследований.

Полеты и исследования в космосе пока еще требуют весьма значительных затрат, но они быстро окупаются благодаря получаемым ценным научным результатам. Так, изучение образцов лунного грунта, доставленных на Землю советскими автоматическими станциями «Луна-16», «Луна-20» и «Луна-24» и американскими пилотируемыми кораблями, показало, что лунное железо даже в самых экстремальных земных условиях не поддается коррозии. Это открывает возможность использовать в земных условиях обнаруженный на Луне процесс восстановления железа.

Космонавтика, выступая одним из основных заказчиков множества новейших приборов, аппаратов и других изделий, тем самым активно стимулирует, своеобразным образом катализирует развитие целых отраслей науки и производства. Развитие космонавтики резко продвинуло вперед прикладную механику и теорию горения, теорию автоматического управления и материаловедения, технологию металлов и химию полимеров, радиотехнику и криогенику, электротехнику и атомную энергетику.

Можно привести множество примеров, когда различные приборы и аппараты, созданные для работы в космическом пространстве, что называется, вернулись на землю и используются в широком распространении, сугубо земных устройствах. Так, новые источники электроэнергии — солнечные батареи и радиоизотопные генераторы — применяются не только в космических аппаратах, но и на Земле, в частности в отраслях бытовой электроники: часах и каль-

куляторах. Во многих печах и других подобного рода установках используются иллюминаторы из особо прочного стекла, которое не теряет своей прозрачности. Такое стекло создано для спускаемых аппаратов «Венера-9-10-13-14», которые испытывали огромные температуры — около $+500^{\circ}\text{C}$ и давление — до 100 атмосфер, длительный перелет от Земли к Венере в условиях космической радиации и другие факторы.

Исключительную ценность представляет получаемая из космоса информация о нашей планете. Этой информацией пользуются геологи, океанологи, работники сельского хозяйства, рыбаки, специалисты лесной промышленности и многие другие. Огромный экономический эффект дают сегодня метеорологические наблюдения с использованием искусственных спутников Земли. На базе их планируют свою работу многие предприятия сельского хозяйства, морского и воздушного транспорта и так далее. Невозможно представить современную технику связи без космического компонента, что избавило людей от необходимости строить множество дорогостоящих наземных линий связи, подводных кабелей и обеспечило регулярную доставку радио- и телевизионной информации в самые отдаленные и труднодоступные уголки земного шара. Спутники с приемопередающей радиотехнической аппаратурой резко повысили безопасность на морских и воздушных путях.

С рождением космонавтики связано появление такой области науки и техники, как космическая технология. Состояние исследований в этой области дает основание на известный оптимизм. На советских пилотируемых космических станциях «Салют» и кораблях «Союз» длительное время проводятся эксперименты с целью получения в космосе новых материалов и таких технологических процессов, которые принципиально невозможны на Земле. Это относится к созданию полупроводников, специальных сплавов, изучению процессов диффузии и кристаллизации в условиях микрогравитации. Так, на станции «Салют-7» уже получены с помощью установки «Корунд» достаточные крупные партии (в килограммах) полупроводниковых материалов. Причем это удалось сделать не только в присутствии космонавтов, но и в автономном режиме полета. Это дает основание сказать, что будущий завод на орбите станет работать в автоматическом режиме, космонавты-операторы будут посещать его сравнительно редко (один раз в два-три месяца) для подправки исходным сырьем, профилактики аппаратуры и вывоза продукции. Подобным образом перспективно производство сверхчистых металлов, многокомплексных полупроводниковых материалов, например, кадмий — ртуть — теллур. В условиях земной гравитации многие из них не могут быть получены.

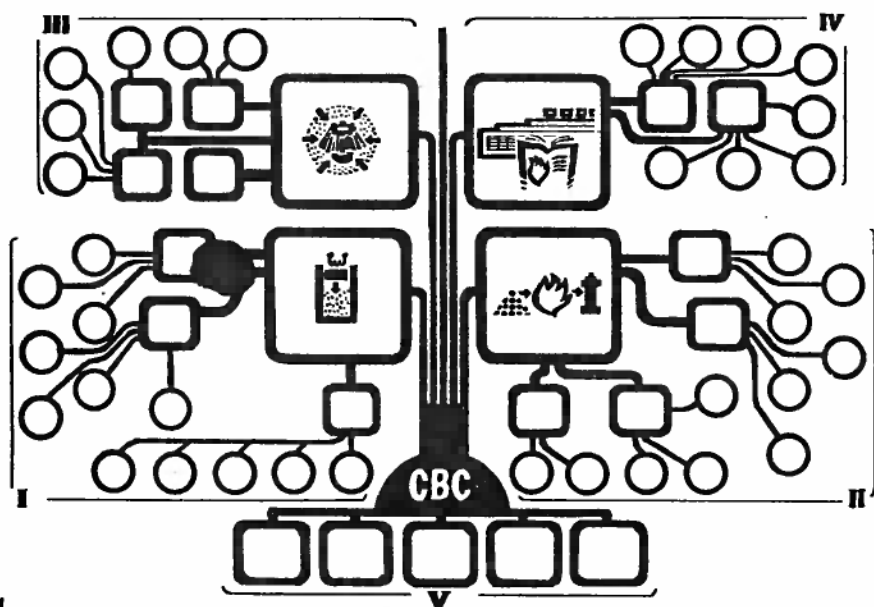
Иными словами, в ближайшие годы можно ожидать бурного развития космической технологии с целью начала опытно-промышленного производства полупроводниковых материалов.

На советских орбитальных станциях выполнены и первые эксперименты для получения пенометаллов, в частности пеноалюминия. Причем характеристики пены в металле, полученной в условиях микрогравитации, заметно отличаются от земных, что позволяет надеяться на появление изделий с высокой удельной прочностью, хорошими демпфирующими (уменьшающими колебания) свойствами и существенно более низкой теплопроводностью, чем у обычных металлов.

В условиях микрогравитации удается также получать стекла с особыми свойствами, необходимые для создания волоконно-оптических линий связи. Этого невозможно добиться в обычных условиях из-за того, что расплав даже сверхчистых исходных материалов загрязняется в результате соприкосновения со стенками сосуда. Подобным космическим путем получают высокоактивированные лазерные, а также улучшенные фотохромные и магнитооптические стекла. Возможно также создание двухфазных композиционных оптических материалов.

Пройдет, по-видимому, некоторое время, прежде чем удастся окончательно определить все основные направления космической технологии, которые должны развиваться и приносить пользу народному хозяйству. А вот дистанционное изучение природных явлений и процессов, происходящих на земном шаре,— это уже реальность сегодняшнего дня. Система метеорологических спутников «Метеор» за десятилетие эксплуатации зарегистрировала тысячи циклонов, регулярно информировала о ледовой обстановке, приближающихся ураганах, тайфунах, дождях, засухах. Космонавтика собрала уникальные возможности для картографирования различных районов Земли. Данные дистанционного зондирования из космоса используют землеустроители, почвоведы, мелiorаторы, проектировщики дорожных трасс, лесники с целью разработки проектов рационального использования земель, предотвращения эрозии почв, осушения болот, обводнения полей, выявления пастбищных угодий и т. д. Космонавтика стала надежной союзницей геологов. Так, в одном из южных районов по материалам дистанционного зондирования в течение пяти месяцев были обнаружены десятки перспективных для поисков нефтегазовых структур. Для сравнения отметим, что геологоразведочные работы на этой территории велись уже более шестидесяти лет, в течение которых традиционными методами обнаружено примерно такое же количество аналогичных структур.

Спутниковая информация в силу своего многоцелевого характера способна стать единой основой, на базе которой можно проводить комплексные взаимовязанные исследования, касающиеся геологии, сельского, лесного, водного хозяйства, состояния окружающей среды. Конечная цель таких исследований — выявление дополнительных ресурсов, а также природно-экономического потенциала и экосистемы того или иного региона.



1. ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ СВС

На верхнем рисунке изображены области использования самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) — новой научно-технической области.

Химическую кинетику, химическую термодинамику, теорию горения, неорганическую химию и порошковую металлургию можно с полным правом считать корнями СВС (рис. 2). Союз этих наук позволил успешно решить коренную задачу, с которой сталкивается любая технология, — через доскональное знание процесса прийти к получению конечных продуктов с требуемыми свойствами. Если химическая кинетика, химическая термодинамика и теория горения — основа управления самим процессом СВС, то неорганическая химия и порошковая металлургия — основа управления конечным состоянием продуктов.

Возможности СВС в настоящее время неисчерпаемы, хотя до конца еще не раскрыты.

Уже сейчас в арсенале этого направления много новых решений, позволяющих с успехом заменить традиционные технологии.

Большие выгоды и перспективы демонстрирует «ветвь» СВС, связанная с неорганическим синтезом соединений и технологией порошков (рис. 3, ветвь I). Это тугоплавкие и полупроводниковые соединения, твердые растворы и твердые сплавы, гидриды и интерметаллиды, полученные методом СВС из элементов, бескислородная керамика, минералокерамика, жаропрочные сплавы, абразивные пасты, порошки для спекания и нанесения покрытий, сырье для выращивания монокристаллов и другие порошки различного применения.

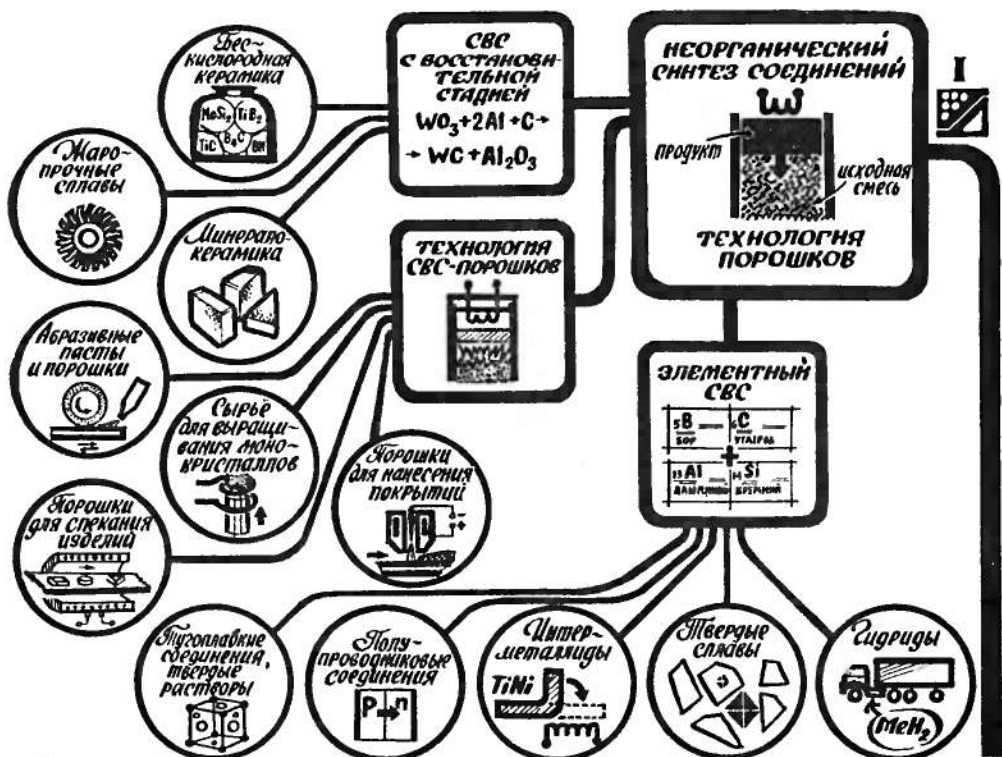
Основное отличие СВС-технологии от традиционных процессов — в использовании внутренней энергии, запасенной в веществе и освобождающейся в про-

цессе горения. При этом отсутствуют какие-либо печи, а значит, и затраты энергии извне для получения продукта. Еще одна особенность СВС — чистота получаемых продуктов благодаря полному использованию реагентов и самоочистки от примесей.

СВС используется и для прямого получения материалов и изделий (рис. 4, ветвь II). Подобная технология также принципиально отличается от традиционных процессов, для которых характерна двухстадийная схема. На первой стадии получают отдельно исходное сырье. Вторая стадия — физико-механические процессы непосредственного формирования материалов и изделий.

СВС объединяет эти стадии в одном процессе. Подобным образом производится спекание пористых изделий, различных керамических деталей, огнеупоров. Совмещение СВС с механическими воздействиями, в частности с прессованием, экструзией и т. п.,



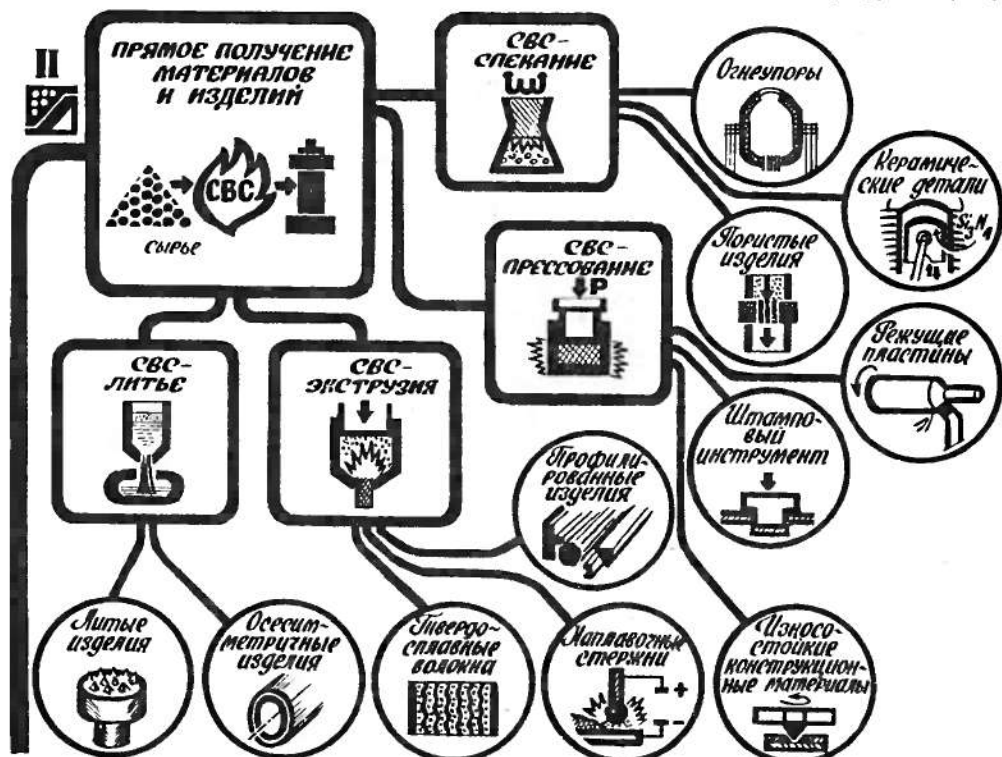


3.

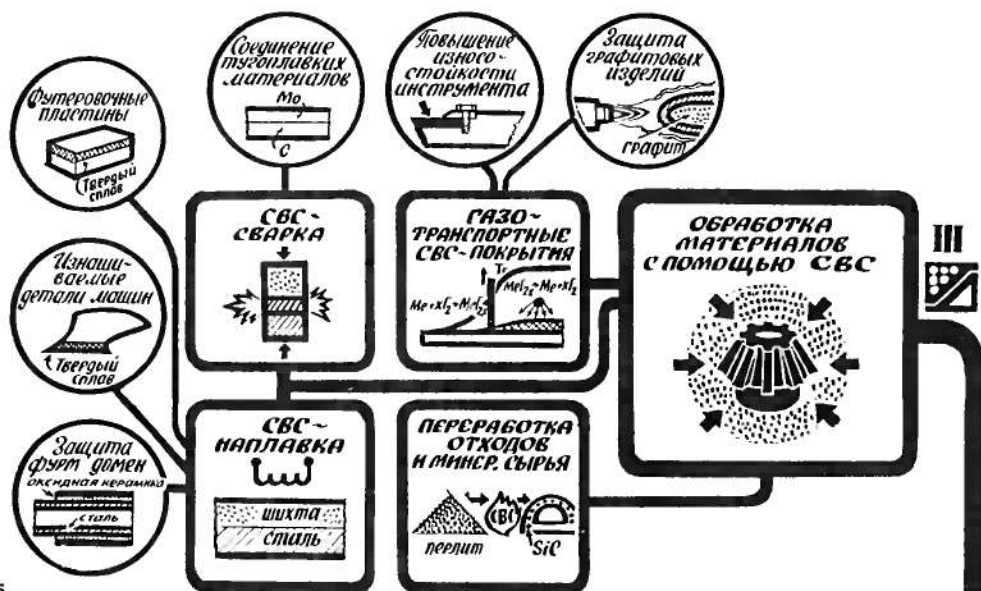
позволяет получить режущие пластины, наплавочные стержни, штамповый инст-

румент, твердосплавные волокна, конструкционные материалы и другое.

Если в процессе СВС выделяется столько энергии, что температура в продук-



4.



5.

тах реакции поднимается выше точки их плавления, то в этом случае можно организовать процесс литья изделий из материалов, которые в обычных условиях не поддаются плавлению. Именно так получают многослойные трубы из тугоплавких соединений, литые детали из труднообрабатываемых материалов.

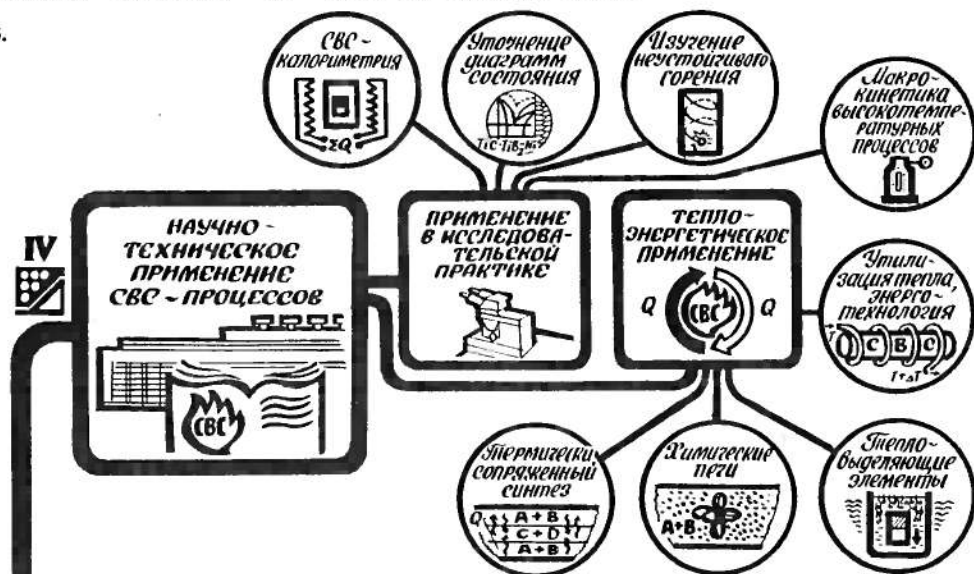
Еще одна ветвь СВС (рис. 5, ветвь III) связана с возможностью физико-химической обработки материалов, переработкой отходов и минерального сырья. Разработана технология на-

плавки футеровочных материалов, износостойких и жаростойких сплавов. Последние технологические проявления СВС — сварка и нанесение на поверхность деталей тонких защитных покрытий. Основная идея сварки трудносоединяемых обычным способом материалов — вольфрама, молибдена, ниобия, нержавеющей стали, графита и т. п. — состоит в том, что химическая реакция служит источником высокой температуры, а продукт СВС — сварочным материалом. Защита поверхностей заклю-

чается в том, что в обычную шихту для осуществления СВС вводятся специальные добавки и помещается деталь, затем в ходе синтеза на эту деталь «переносится» небольшая часть продукта горения в виде тонкой пленки.

Наконец, развивается ветвь научно-технического приложения СВС (рис. 6, ветвь IV). Неорганическая химия приобрела благодаря СВС тонкий препаративный инструмент, позволяющий существенно расширять знание законов самого горения.

6.





ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОНИ

«Пони» — такое название присвоили дизайнеры недавно разработанному «семейству» электромобилей, в числе которых модели «ВАЗ-1801» и «ВАЗ-2802».

«ВАЗ-1801» — для любителей машин спортивного типа: он похож немного на «джип» и имеет много общего с «багги». Электродвигатель мощностью 10 кВт, работающий от никель-цинковых аккумуляторных батарей, позволяет развивать скорость до 80 км/ч. Масса машины в снаряженном состоянии — 1200 кг. Ресурса батарей до очередной зарядки достаточно для пробега электромобиля в условиях города в среднем 170 км.

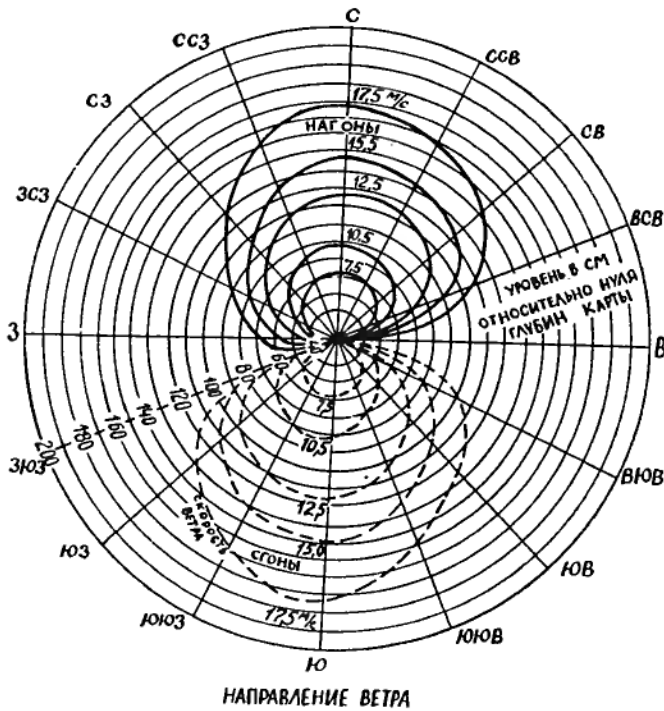
«ВАЗ-2802» — фургон массой 1800 кг. В нем можно перевозить 430 кг груза, и он уже эксплуатируется в системе бытового обслуживания населения в городе Тольятти.

Электродвигатель мощностью 25 кВт работает, как и установленный на машине «ВАЗ-1801», от никель-цинковых аккумуляторов, но большей емкости. Электромобиль-фургон может развивать скорость до 75 км/ч и пробегать без подзарядки батарей (в условиях города) чуть меньше 200 км.

ВЕТЕР И МОРЕ

Обширный континентальный шельф и относительная мелководность арктических морей способствуют формированию в них довольно больших сгонно-нагонных колебаний уровня воды — они достигают не-





скольких метров. Главный фактор здесь ветер: чем он сильнее тем быстрее меняется уровень моря. Большую роль играет и направление ветра.

Заблаговременный прогноз высоты воды имеет исключительно важное значение для нормальной деятельности транспортного флота в северных морях. Он повышает безопасность погрузо-разгрузочных работ, помогает лучше организовать загрузку судов, сократить их простои и облегчить деятельность портовых служб.

Прогрессивные методы заблаговременного прогнозирования сгонно-нагонных колебаний уровня арктических морей разработаны под руководством ленинградского ученого Н. В. Муштафина из Арктического и антарктического научно-исследовательского института. Они включают экспресс-методики прогнозирования морских ситуаций с помощью ЭВМ «Минск-32» а также простые и удобные способы быстрой оценки ожидаемого уровня моря для

данного прогноза ветра, базирующиеся на использовании набора формул и номограмм.

На рисунке: номограмма приближенной зависимости сгонно-нагонных колебаний уровня моря на одном из участков арктического побережья от направления и скорости устойчивого регионального ветра. Среднее запаздывание в изменении уровня воды от изменения направления и скорости ветра в данном случае составляет 6 часов.

КОМУ БЫТЬ МОРЯКОМ!

Еще со времен парусного флота было известно, что далеко не каждый человек может быть моряком дальнего плавания, тем более капитаном корабля — здесь требуется целый комплекс психологических качеств.

Если проанализировать показатели отсева курсантов из мореходных учебных заведений Министерства

морского флота, как это сделал работник Центрального учебно-методического кабинета ММФ Т. Байдаков, выяснится, что число уволенных «по собственному желанию» превышает число отчислений по болезни в 13 с лишним раз и гораздо больше числа увольнений за неуспеваемость и недисциплинированность. «По собственному желанию» означает, что курсант, познав основные особенности и сложности морской службы, соизмерил с ними свои способности и особенности характера и пришел к выводу, что к морской службе он не пригоден. Цифры отчисления говорят и о том, что медицинские комиссии в основном достаточно надежно определяют пригодность к поступлению в морские учебные заведения, а вот специальный профессиональный отбор, увы, не производится, что и приводит к невосполнимым потерям. Ежегодно только с факультетов, где обучают «плавательным специальностям», отчисляется до 500 человек, проучившихся полтора-два года. Если принять во внимание, что пребывание каждого курсанта в учебном заведении в течение года стоит в среднем тысячу рублей, ежегодно не менее полумиллиона рублей «вылетает в трубу», не говоря уже о недоборе флотских кадров.

Особенно важен профессиональный подбор при подготовке старшего командного состава: именно этим людям необходима особая эмоционально-волевая устойчивость в характере, на них ложатся наибольшие эмоциональные и психологические нагрузки, возникающие в длительном плавании и экстремальных ситуациях.

Некоторые психологи считают, что приему в морские учебные заведения обязательно должно предшествовать выяснение, обладает ли абитуриент такими качествами, как эмоциональная уравновешенность, самообладание, психическая выносливость, достаточно развитое внимание. Сейчас слово за учеными: им предстоит поиск наилучшей

программы профессионального отбора будущих моряков.

МИЛЛИОН ЛЕТ — НЕ СРОК ДЛЯ БАКТЕРИЙ

Ученые Московского государственного университета Е. А. Воробьева и Г. М. Хлебникова, исследуя древние почвы, находившиеся миллионы лет в мерзлом состоянии на достаточно больших глубинах, получили основание утверждать, что почва — это уникальная естественная среда, обеспечивающая длительное выживание микробных клеток при наступлении неблагоприятных условий.

Численность обнаруженных бактериальных клеток составила $1,9 \cdot 10^6$ в одной грамма почвы. Такая высокая численность говорит и о том, что бактерии в мерзлых погребенных почвах могут сохраняться много миллионов лет.

Надо сказать, что на сегодняшний день вопрос о длительности пребывания микроорганизмов в состоянии анабиоза в естественных условиях изучен слабо, хотя необходимые условия и объекты для соответствующих исследований есть. В их числе материковые ледники, ледовый купол Антарктиды, почвы в зоне вечной мерзлоты. Поэтому трудно переоценить работу Е. А. Воробьевой и Г. М. Хлебниковой по изучению постоянномерзлых пород Колымской низменности. В осадочных породах, возраст которых достигает 400 тысяч лет, были обнаружены жизнеспособные бактерии — 10^4 клеток в одной грамма породы. Образец возрастом 1,8 миллиона лет, полученный с относительно большой глубины, дал примерно такое же количество жизнеспособных бактерий — это определялось методом посева на плотные питательные среды.

На основании полученных результатов ученые сделали предположение, что бактерии могут чрезвы-

чайно долгое время находиться в анабиозе, сохраняя жизнеспособность. Перефразируя известное выражение «сто километров — не расстояние», можно сказать, что «миллион лет — не срок для бактерий».

ХОЛОДНАЯ ШТАМПОВКА ЭКОНОМИТ СТАЛЬ

Традиционный процесс изготовления стальных деталей штамповкой заключается в следующем: из стальных листов с помощью гильотинных ножей нарезаются грубые заготовки, они затем подаются к универсальному прессу, который вырубает точную заготовку, предназначенную уже для многопозиционного пресса, изготавливающего деталь методом многопозиционного штампования. Межоперационные процессы по этой технологии выполняются вручную, то есть рабочий подает лист под ножницы, переносит заготовки от одного пресса к другому и т. д. Значительное количество металла в этом процессе превращается в отходы, идет на переплавку.

В свое время на ЗИЛе была внедрена новая, прогрессивная технология штамповки деталей из рулонной стали, исключающая тяжелый неквалифицированный труд и радикально сокращающая потери металла. Многолетний опыт показал рациональность

технологии. Но конкретные особенности того или иного производства требуют специальной «привязки» отработанной, казалось бы, технологии.

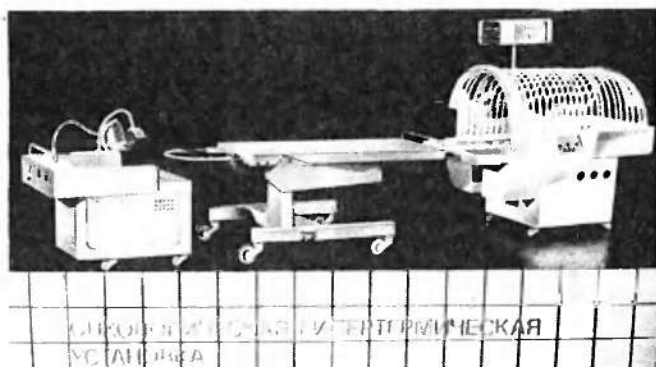
Инженеры Заволжского моторного завода (Горьковская обл.) применили прогрессивный технологический процесс штампования деталей из рулонной стали на своем предприятии, разработав соответствующие условиям производства специальные механизмы для раскрутки рулона стали и подачи стального полотна под многопозиционный пресс.

Учитывая, что новая технология, внедренная применительно к Заволжскому моторному заводу, может представлять интерес не только для моторостроителей, разработчики ее изготовили и комплект соответствующей документации, который не составляет труда размножить.

В АРСЕНАЛ ОНКОЛОГОВ

Расширяется использование гипертермии — перегрева — в качестве одного из средств борьбы со злокачественными новообразованиями в организме человека (см. «Наука и жизнь» № 12, 1983 и № 6 1984). Операция гипертермии требует не только высокой квалификации врачей — хирургов-онкологов, анестезиологов, реаниматоло-





гов и других, но и особенно точной специальной аппаратуры. Подробно об этом уже рассказывалось в журнале.

Недавно на ВДНХ СССР демонстрировался комплекс новой аппаратуры для проведения в клинических условиях операции гипертермии.

«СОКРАТ» НА ТАКСИ

В данном случае «СОКРАТ» не имя человека, а аббревиатура, расшифровывающаяся так: Система Опознавания и Контроля Радиофицированных Автомобилей Такси. Разработали ее специалисты одного из тамбовских предприятий.

Как только водитель выходит на связь с диспетчером, специальное устройство, установленное вместе с рацией в автомобиле, автоматически передает сигнал, в котором в кратком зашифрованном виде — для удобства передачи — содержится определенная информация: занято такси или нет, движется или простаивает. В центральной диспетчерской на табло-индикаторе высвечивается номер таксомотора, с которым в данный момент идет разговор по радиотелефону, а на следующей строчке — дешифрованный сигнал автоответчика.

При необходимости «СОКРАТ» можно несколько усложнить, и тогда автоответчик проинформирует о пройденном километраже, числе посадок и общей сум-

ме собранных денег, а в экстренных случаях, когда водителю потребуются помощь милиции или врача, автоматически подаст особый сигнал. Шоферу для этого достаточно будет нажать специальную кнопку, и нестандартная ситуация сразу же отразится на табло в диспетчерской: ярко вспыхнет номер машины и зазвучит тревожный звонок.

Опытная эксплуатация «СОКРАТ» показала, что система способствует оптимизации использования таксомоторов для обслуживания заказчиков.

СНЕГ ПО ЗАКАЗУ

Ученые Украинского регионального научно-исследовательского института Госкомгидромета вначале обосновали теоретически, а затем многолетними экспериментами подтвердили возможность увеличения искусственным путем количества осадков — снега или дождя, выпадающих на локальные площади, отведенные под сельскохозяйственные угодья.

В основе предложенного учеными метода — воздействие на облака реагентами, способными инициировать образование кристаллов льда или крупных капель воды — в зависимости от температуры воздуха. Одним из таких реагентов служит твердая углекислота — ее распыляют с самолета.

Опытные работы, проводимые каждую зиму на протяжении пяти лет — вплоть до нынешнего года, показали, что таким образом можно увеличить количество осадков на определенной ограниченной территории на 25—30% по сравнению с сезонной нормой. Опыты велись над территорией общей площадью 500 тысяч га.

Подсчеты показали, что искусственно вызванные осадки повышают урожайность большинства сельскохозяйственных культур в среднем на центнер с гектара, причем стоимость этой добавки во много раз превышает расходы на «вызывание» снега и дождя.

КАПРОНОВЫЙ ВЕЛЮР

Новые модели автомобилей Волжского объединения по производству легковых автомобилей имени 50-летия СССР (г. Тольятти, Куйбышевская область) отличаются, в частности, ласкающей глаз обивкой сидений, непривычной по внешнему виду отделкой потолка в салоне и внутренних панелей дверей. Здесь использован новый материал «капронвелюр» — капроновый трикотаж типа «велюр». Лицевая сторона у него — ворсовая, а подкладочная — гладкая, дублированная пенополиуретаном.

«Капронвелюр» имеет разные цвета, все они светостойкие. Материал не боится бензина и масел, легко чистится.

В разработке «капронвелюра» участвовали специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института трикотажной промышленности (г. Москва), Ивановского научно-исследовательского института пленочных материалов и искусственной кожи технического назначения, Научно-исследовательского института автотракторных материалов (г. Москва) и Нефтекамского комбината искусственных кож (Татарская АССР).

ЭВМ УХОДИТ В ЗАВТРА

«Трибуна Академии наук СССР» — так называется цикл встреч с ведущими учеными страны, который организован Правлением Всесоюзного общества «Знание». Встреча «Вычислительные комплексы будущих поколений» состоявшаяся в Центральном лектории в феврале этого года, была посвящена проблемам и перспективам компьютеризации производства, научных исследований и процессов обучения. В ней приняли участие академики А. А. Самарский, Г. С. Поспелов, Н. Н. Моисеев, К. А. Валиев, члены-корреспонденты АН СССР С. П. Курдюмов, П. С. Краснощеклов, доктор физико-математических наук А. А. Петров.

Открывший встречу академик А. А. Самарский отметил глубокие причины массового распространения вычислительной техники, в частности в научных исследованиях. В двадцатом веке наука достигла такого уровня, на котором становится все заметнее нелинейность большинства процессов, протекающих в природе. Нелинейные эффекты существенно ограничивают применение классических методов математики и резко повышают роль численных расчетов. С другой стороны, из-за растущих масштабов воздействия человека на природную среду все больше проблем переходит в разряд глобальных, причем взаимосвязь таких проблем усиливается. Наконец, высокая динамичность сегодняшнего мира приводит к тому, что человеческая деятельность протекает в условиях острого дефицита времени, а задержка с решением какой-либо задачи, как правило, вызывает ее дальнейшее усложнение. Понятно, что «невооруженный мозг» не способен быстро найти решение комплекса глобальных задач, содержащих нелинейные зависимости.

Можно выделить три основных направления в многообразных применениях ЭВМ. Первое — создание систем поиска и обработки информации, а также систем связи, способных передавать большие информационные потоки. Второе — автоматизация контроля и управления сложными процессами. Третье — математическое моделирование исследуемых объектов. Эти три направления, разумеется, нельзя отрывать друг от друга. Так, успешное управление объектом может основываться лишь на его правильной математической модели, а ее создание, в свою очередь, обычно требует обработки большого количества информации. И все же моделирование можно считать особенно важным направлением, поскольку успех вычислительные методы приносят лишь тогда, когда реальный объект достаточно полно описывается математической моделью.

Потребности народного хозяйства поставили перед наукой такие задачи, как полная автоматизация производства, оптимизация существующих технологических процессов и разработка новых. Для решения

этих задач требуется создание, отбор и накопление конкретных математических моделей, общих принципов их построения и вычислительных методов их исследования на ЭВМ. Состояние такого фонда (банка знаний) можно рассматривать как важный показатель научно-технического потенциала страны.

Задачу математического моделирования не могут решить одни специалисты по вычислительной технике и вычислительной математике — для составления модели необходим большой объем знаний о самом объекте исследования. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент являются примером сложной межотраслевой деятельности. Здесь необходимо объединить усилия специалистов в данной предметной области (физиков, механиков, химиков), специалистов по математической физике, по вычислительной математике (алгоритмистов) и программистов. Интеллектуальным ядром математического моделирования является триада «модель — алгоритм — программа», без такого триединства невозможен успех вычислительного эксперимента. Сотрудничество узких специалистов в конкретной области знаний и специалистов по математическому моделированию порождает определенные трудности. Поэтому использование вычислительной техники требует многосторонней подготовки: и научной, и организационной, и даже психологической. Первый шаг на этом пути — перестройка систем среднего и высшего образования, а также системы переподготовки кадров. Они должны выпускать специалистов, в совершенстве владеющих методами работы с ЭВМ в соответствии с указанной триадой «модель — алгоритм — программа». Как показывает опыт, для этого недостаточно ознакомить их с основами программирования. Более того, вредно сводить проблему использования вычислительной техники к проблеме обучения программированию (как это иногда делается). Нужно сформировать у специалиста математическую манеру мышления, которая позволит ему строить удачные модели изучаемых явлений и исследовать их при помощи вычислительного эксперимента.

Академик Г. С. Поспелов рассказал об одном из наиболее бурно развивающихся направлений информатики, известном под названием «искусственный интеллект». Этот термин нельзя понимать буквально. Искусственный интеллект невозможно создать ни сейчас, ни в самом отдаленном будущем, если только не произойдет каких-либо непредсказуемых революционных изменений в элементной базе ЭВМ. Ведь по своей сложности машины еще очень далеки от мозга, и даже если в будущем

число транзисторов компьютера сравнивается с числом клеток (10—15 миллиардов), компьютер все равно останется простой системой на уровне своих элементов-транзисторов, тогда как каждая живая клетка мозга является сложной, до конца не изученной системой. Вот почему работы, в которых пошли по пути копирования психофизиологических процессов в мозге, дали пока более чем скромные результаты.

Так что же такое «искусственный интеллект»? Это метафорическое название комплексной научно-технической проблемы, объединяющей четыре направления. Первое — имитация на компьютерах творческих процессов. Здесь люди разрабатывают алгоритмы и программы игры в шахматы, анализа и синтеза музыкальных произведений, доказательства теорем, автоматического синтеза программ. Такие алгоритмы ориентированы на конечные результаты творческого процесса, а не на воспроизведение деятельности человеческого мозга и потому часто работают совсем не так, как мозг. Другое направление — внешняя интеллектуализация компьютеров, разработка комплексного диалогового интерфейса, то есть системы общения с ЭВМ, доступной неспециалисту. Это не только позволит пользователям самого разного уровня вести прямой (без помощи программистов) диалог с ЭВМ, но и должно улучшить процесс принятия решений в математически слабоформализованных областях — таких, как биология, медицина, общественные науки, управление сложными народнохозяйственными объектами. Не менее важна и внутренняя интеллектуализация ЭВМ — повышение производительности и улучше-

ние характеристик компьютеров за счет совершенствования их архитектуры и новых интеллектуализированных способов обработки информации. Совместная реализация двух последних направлений приводит к ЭВМ пятого поколения. И, наконец, все большее значение приобретают моделирование целенаправленного поведения роботов и создание интеллектуальных роботов (роботов 3-го поколения). Эта проблема особенно сложна, так как робот в отличие от обычной ЭВМ своими действиями влияет на обстановку вокруг себя и ему приходится решать задачи с изменяющимися условиями, а методы решения таких задач еще недостаточно разработаны. К тому же к быстрдействию вычислительной машины робота предъявляются очень высокие требования.

В заключение докладчик привел пример использования комплексного диалогового интерфейса для автоматизации некоторых видов проектных работ, которые в обычных условиях состоят из ряда этапов. Сейчас в компьютеризированной системе проектировщик составляет первый вариант проекта и передает его математику. Тот создает математическую модель объекта и выбирает или разрабатывает алгоритм ее решения. Следующий в цепочке — программист. Он переводит математическую задачу на язык, понятный машине, и передает программу на ЭВМ. Результаты расчета проходят тот же путь в обратном направлении, и так с каждым вариантом проекта. Поэтому вся работа требует длительного времени и больших усилий. Комплексный диалоговый интерфейс, заменяя промежуточные звенья, позволяет сокра-



Э В М Н А

В нашей стране выпускается многообразная вычислительная техника, начиная от больших ЭВМ и кончая микропроцессорными устройствами, которые могут быть встроены в приборы, станки, технологические установки. Такое многообразие позволяет с минимальными затратами решать различные классы задач. Фотографии и технические данные некоторых отечественных ЭВМ приводятся ниже.

1. Последняя и наиболее производительная модель Единой системы ЭВМ (ЕС ЭВМ) — компьютер ЕС 1066. Его быстрдействие составляет 12,5 миллиона операций в секунду (здесь и всюду далее указывается максимальное быстрдействие, рассчитанное для простейших операций). Емкость оперативной памяти — 16 мегабайт. Операционная система ОС 7 ЕС обеспечивает одинаковую эффективность Диалогового и пакетного режимов обработки. Программирование ведется на языках ПЛ/1, Кобол, Фортран, Паскаль, Ассемблер.

2. На снимке — СМ1420, мини-ЭВМ, приходящая на смену известной вычислительной машине СМ4. Как большинство машин Системы малых ЭВМ (СМ ЭВМ), она предназначена в основном для использования в составе управляющих вычислительных комплексов. Быстрдействие — 1 миллион операций в секунду, объем оперативной памяти — 248 килобайт. Основные операционные системы РАФОС и ОС РВ обеспечивают возможность программирования на языках Фортран, Бэйсик, Кобол, Диасп, Макроассемблер.

тять цепочку до двух элементов: проектировщика и ЭВМ. Конечно, создать интеллектуальный интерфейс не просто — машине нужно передать тот объем знаний, которым владеет и программист, и математик, и даже отчасти сам проектировщик, иначе она его не поймет. Но зато, как показывает практика, качество проектирования при работе с комплексным интерфейсом повышается, а затраты труда для даниого типа проектов сокращаются в 400—500 раз.

Если большинство выступающих говорили о важности практических применений ЭВМ, то академик Н. Н. Моисеев обратил внимание на влияние вычислительной техники на самих ученых. Вычислительная техника распространяет математическую манеру мышления среди людей, у которых она была развита слабо. Это помогает находить общий язык тем специалистам, которые раньше с большим трудом понимали друг друга. Более того, в математических моделях самых непохожих явлений существует много общего и результаты, полученные в одной области, можно с успехом использовать в других. Важно также, что, построив математическую модель, мы переводим научную дискуссию на уровень обсуждения уже не процедуры, не деталей или терминов, а основных предположений модели, значительно облегчая этим психологическую сторону спора. Таким образом, математическое моделирование имеет огромное значение для объединения усилий специалистов разных областей знаний.

Об элементной базе ЭВМ, о той «начинке», которая скрыта от непосвященных за панелями шкафов с аппаратурой, рассказал академик К. А. Валиев. По своему быстро-

действию (числу элементарных арифметических или логических операций, выполняемых за секунду) современные ЭВМ делятся на несколько классов. Так, к супер-ЭВМ относят машины, способные выполнять сотни миллионов операций в секунду, большие ЭВМ выполняют за секунду до 10 миллионов операций, средние ЭВМ — до миллиона, а малые ЭВМ, персональные компьютеры и встроенные микропроцессорные устройства — только десятки или сотни тысяч операций. Потребность в данной ЭВМ зависит от ее класса. Супер-ЭВМ даже самым высокоразвитым странам нужны в единичных экземплярах. Больших ЭВМ необходимы сотни — они составляют основу крупных отраслевых и региональных вычислительных центров. А вот малых, персональных ЭВМ и микропроцессорных управляющих устройств требуются миллионы — в будущем ими должны быть оснащены каждая производственная установка и автоматический станок, каждое рабочее место инженера или научного работника.

Основные элементы вычислительных машин — интегральные микросхемы, одно из самых удивительных достижений современной технологии и в то же время продукт массового производства. Согласно мировой статистике, только для нужд вычислительной техники сейчас изготавливают миллиарды микросхем в год, а ведь у них есть и другие потребители.

Можно выделить два направления, в которых развивается технология производства интегральных схем. Это, во-первых, повышение уровня интеграции и, в частности, создание СБИС — сверхбольших (по числу элементов) интегральных схем, где

ЛЮБОЙ ВКУС

3. Специализированная мини-ЭВМ SM1600 предназначена для решения планово-экономических и учетно-статистических задач. Ее быстродействие — 770 тысяч операций в секунду, объем оперативной памяти — 256 килобайт. Операционная система ДОС SM1600 позволяет программировать на языках Кобол, РПГ, Ассемблер, на части языка ПЛ/1 (его экономическом подмножестве).



3

4. Машина SM1800 — единственная пока микроЭВМ в семействе SM. Используется главным образом для обработки текстовой и табличной информации или как специализированный процессор текстов в комплексе с другими машинами. Быстродействие — 500 тысяч операций в секунду, разрядность процессора — 8 бит, максимальный объем памяти — 64 килобайта, причем распределение этого объема между ОЗУ (оперативным запоминающим устройством) и ПЗУ (постоянным запоминающим устройством) может быть различным. На черно-белый дисплей выводятся 24 строки по 80 символов. Операционные системы обеспечивают программирование на языках Фортран, Бэйсик, ПЛ/М, Мибол, Ассемблер.



4

на одном кристалле размером примерно сто квадратных миллиметров может разместиться целая ЭВМ, сотни тысяч и даже миллионы транзисторов. Второе направление — создание схем со сверхвысоким быстродействием, у которых время переключения каждого элемента не превышает миллиардной доли секунды. Совместить эти два достоинства в одной микросхеме пока нельзя, поскольку за повышение быстродействия платят увеличением мощности питания каждого элементарного транзистора. Но с кристалла данного размера может отводиться определенное количество тепла, и это ограничивает число элементарных транзисторов, которые можно разместить на схеме со сверхвысоким быстродействием. Как в сверхбыстродействующих, так и в сверхбольших схемах отдельный элемент транзисторной структуры достиг размера 3 микронметра. При этом взаимное расположение элементов выдерживается очень строго — ведь на поверхности кристалла последовательно создается до 15 слоев таких структур и они должны безошибочно вписаться одна в другую. Дальнейшей миниатюризации микросхем препятствует сама технология их производства — фотолиитография, по которой рисунок структуры переносится на кристалл с негатива с помощью света. При микронных размерах элементов начинает сказываться дифракция света, и это ставит принципиальный предел оптическим способам создания рисунка. Поэтому сегодня переходят на такие технологии, как электронно-лучевая и ионно-лучевая литография, а также коротковолновое ультрафиолетовое и рентгеновское излучения. В них структура на кристалле или шаблоне-негативе создается пучком из электронной или ионной пушки, которым управляет ЭВМ. Такие технологии сложны и дороги, но они позволяют рисовать эле-

менты размером в доли микрона. Именно с ними специалисты связывают будущее микроэлектроники и вычислительной техники.

Вычислительная техника помогает не только рассчитывать системы, подчиняющиеся известным законам, но и открывать новые, порой совершенно неожиданные закономерности. Это подчеркнул член-корреспондент АН СССР С. П. Курдюмов, рассказывая о синергетике, исследующей, в частности, самоорганизацию и процессы эволюции в так называемых открытых системах и решающей многие свои задачи лишь за счет использования современных ЭВМ. Наука издавна оперировала понятием закрытой системы, элементы которой взаимодействуют только между собой. Однако большинство реальных природных и искусственных систем принадлежит к открытым, то есть имеет внешние источники и стоки энергии. Расчеты показали, что в таких системах при наличии нелинейных зависимостей происходят чрезвычайно интересные явления. Если для закрытой системы характерен переход от первоначально упорядоченной структуры к хаосу теплового равновесия, то в открытых возможно самопроизвольное рождение упорядоченных структур из первоначально однородного состояния. Примеры такой самоорганизации находят в физике плазмы и в гидродинамике, в космологии, биологии и даже в социальных процессах. Вид зародившейся структуры зависит от начальных условий, причем зависимость немонотонная — разные классы начальных условий приводят к совершенно различным конечным состояниям, одним и тем же для данного класса. Изучение открытых нелинейных систем крайне важно для оптимизации управления ими: зная внутренние законы такой системы, можно очень малым, но правильно



5

6



5. «Электроника НЦ-80-20/2» (другое название ДВК-2м) — представитель семейства универсальных микроЭВМ с общим названием ДВК — диалоговый вычислительный комплекс. В отличие от всех названных выше ЭВМ, на которых в режиме разделения времени может одновременно работать несколько пользователей (на таной ЭВМ, нан СМ 4, например, реально могут работать, не мешая друг другу, более 200 пользователей, каждый из них имеет свой терминал — в простейшем случае дисплей с клавиатурой для ввода информации), все машины серии ДВК рассчитаны на одного пользователя и в этом смысле относятся к персональным ЭВМ. Быстродействие ДВК-2м — 500 тысяч операций в секунду, разрядность процессора — 16 бит. Объем ОЗУ — 36 килобайт, объем ПЗУ — 8 килобайт. На черно-белый дисплей выводятся 24 строки текста по 80 символов. Система команд комплекса ДВК полностью совместима с системой команд наиболее распространенной сегодня микроЭВМ «Электроника 60» а также машин СМ 4, СМ 1420, «Электроника 100-25», «Электроника 79» и дает возможность программировать на языках Фортран, Бэйсик, Фортал.

6. «Электроника НЦ-80-20/3» — новая модель серии ДВК, построенная на сверхбольших интегральных схемах. Технические характеристики комплекса такие же, как у ДВК-2м, но в его состав входит графический дисплей, позволяющий получать изображения не только букв и цифр, но и

распределенным в пространстве начальным возбуждением («укалывая» среду в нужных точках) добиваться значительных перемен в ее конечном состоянии.

Член-корреспондент АН СССР П. С. Краснощекос осветил перспективы, которые применение ЭВМ открывает в автоматизации проектирования. До сих пор при всем разнообразии целей, проблем и технологических возможностей инженеры почти всегда решали прямые задачи — определяли характеристики выбранной конструкции. Если они оказывались удовлетворительными, конструкция передавалась в производство, если нет — разрабатывались новые ее варианты. Развитие методов оптимизации, математического аппарата и вычислительной техники позволило думать о решении обратной задачи: по заданным характеристикам искать вид конструкции, синтезировать ее. Не следует думать, что внедрение ЭВМ резко уменьшит интенсивность труда конструктора, наоборот, она увеличится с расширением масштабов компьютеризации. Но при этом еще сильнее увеличится отдача конструкторского труда, а главное, исключив рутинные элементы, ЭВМ сделает этот труд гораздо более творческим и интересным.

Доктор физико-математических наук А. А. Петров коснулся такой важной темы, как использование вычислительной техники в экономике. Экономика относится к тем математически слабоформализованным областям, где качество решений, как правило, ограничивается не возможностями машинных расчетов, а несовершенством моделей. Если используемая модель описывает явление неточно, то применение ЭВМ может лишь ускорить получение результата, а не повысить его качество. К сожалению, математические модели в экономике пока далеки от совершенства, в част-

ности потому, что они отражают технологические связи в экономике, но не отражают отношений людей, возникающих в процессе производства. Обычно сбои в экономике — результат не ошибок в расчетах, а нарушения производственных отношений, которые достаточно сложно описать формулами. Но задача математического описания производственных отношений может быть решена, и над ней сейчас работает большинство экономистов-математиков.

Вычислительная техника должна занять в экономике важное место. Во-первых, она должна в максимальной мере делать то, что может делать уже сегодня — обрабатывать огромные информационные потоки, возникающие в социально-экономических системах. Во-вторых, ЭВМ позволяют организовать вычислительный эксперимент, наиболее эффективный и наиболее безболезненный тип эксперимента из всех возможных в экономике. В экономической сфере вычислительный эксперимент играет особую роль, так как дает информацию не о деталях и параметрах процессов, а об основных качественных особенностях изучаемых явлений.

Отвечая на вопросы слушателей, выступавшие еще раз подчеркнули, что проблеме компьютеризации нельзя сводить только к совершенствованию вычислительной техники и созданию новых ЭВМ. Не менее важная ее сторона — повышение эффективности использования вычислительных машин. Это требует и самого серьезного подхода к подготовке школьников и студентов для работы с ЭВМ, и роста творческой активности уже работающих математиков и программистов. Лишь тогда прогресс и широкое распространение вычислительной техники дадут те заманчивые результаты, которых мы вправе от нее ждать.

рисунков, графиков, схем, диаграмм. Изображение образуется из 800 точек по горизонтали и 264 точек по вертикали. В комплект входит также планшетный графопостроитель, который переносит изображения на бумагу (размеры листа 210×297 мм).

7. МикроЭВМ «Электроника БК 0010» — первый отечественный компьютер, разработанный специально для индивидуального пользования в быту, — аббревиатура БК означает «бытовой компьютер». Такой домашний компьютер — инструмент инженера или научного работника, помощник педагога, повышающий эффективность процесса обучения, удобная картотека, справочник, словарь, записная книжка и, наконец, партнер в многочисленных электронных играх. «Электроника БК 0010», естественно, может найти применение для решения научных и производственных задач. Так, имеется опыт ее использования в портативной системе медицинской диагностики при массовых исследованиях и при автоматизации физических экспериментов.

В качестве дисплея у «Электроники БК 0010» используется обычный телевизор, подключаемый через видеовход или с помощью специального блока через антенный вход. Накопителем информации может служить кассетный магнитофон. Быстродействие компьютера составляет 300 тысяч операций в секунду, разрядность процессора 16 бит. Объем ОЗУ — 32 килобайта, объем

ПЗУ — 32 килобайта, из них 8 килобайт — это ПЗУ пользователя, выполненное в виде маленького отдельного блока. Меняя этот блок, пользователь меняет круг задач, на решение которых ориентирована микроЭВМ. Скорость обмена информацией с внешним носителем (магнитофоном) — 1200 бит в секунду. Программирование осуществляется на языке высокого уровня Фонал, ведутся работы по адаптации микроЭВМ «Электроника БК 0010» к языку Бэйсик. Компьютер поступает в розничную продажу, его цена 550 рублей.

7



ШКОЛА КОЛЛЕКТИВИЗМА

Н. ПЕТРОВ.

Точную дату начала массового социалистического соревнования назвать трудно. Но, пожалуй, правильнее всего вести отсчет от 30 января 1929 года, когда в «Правде» была впервые напечатана статья В. И. Ленина «Как организовать соревнование?». Ее публикация была как нельзя кстати. Страна только что приступила к осуществлению первого пятилетнего плана, за пять лет требовалось пройти такой путь, на который в иных условиях были бы необходимы десятилетия. Требовалось не просто нарастить производство металла, угля, нефти, энергии — важно было зажечь людей энтузиазмом, вселить веру в то, что намеченные планы выполнимы, а рубежи достижимы. Чтобы добиться всего этого, надо было следовать ленинским советам.

Ленин рассматривал соревнование — явление по самой своей природе коллективное (нельзя соревноваться с самим собой; трудовое состязание подразумевает наличие партнеров) — как рычаг повышения эффективности экономики, как средство для проявления способностей людей, укрепления, освобождения личности.

Появление ленинской статьи на страницах печати стало как бы сигналом к развертыванию социалистического соревнования. К середине апреля 1929 года в нем уже участвовало 26 металлических заводов, 21 текстильная фабрика, 7 кожевенных заводов и ряд других предприятий в разных районах страны. В печати к словам «социалистическое соревнование» с полным правом стали добавлять ныне привычное для всех нас слово «всесоюзное».

Практика начавшегося в 1929 году массового всесоюзного социалистического соревнования убедительно свидетельствует, что ударники первых пятилеток добивались выдающихся достижений в труде прежде всего потому, что ставили интересы цеха, завода, отрасли, страны выше личных интересов. Индивидуализм, эгоизм если и не были побеждены окончательно, то, безусловно, сдали свои позиции.

В нынешнем году страна отмечает пятидесятилетие стахановского движения. Но и до Стаханова были знаменитые передовики, люди, умеющие сплотить коллективы, позвать за собой людей.

Михаил Елисеевич Путин, рабочий завода «Красный выборжец». Именно ему пришла идея заключить первый договор на социалистическое соревнование. Именно он сумел убедить товарищей, что более ин-

тенсивная работа окупится в конечном итоге экономическим выигрышем для завода, выгодой для страны.

Александр Петрович Салов, руководитель первой ударной бригады на заводе АМО. Это он первый придумал и предложил доску показателей. На первой такой доске, установленной в рессорном цехе, отмечалось, как каждый рабочий выполняет задание, много ли рационализаторских предложений внесено, кто дает брак и кто прогуливает. Гласность соревнования оказалась мощным рычагом в устранении недостатков. Салов же, по сути, первым открыл многие замечательные приемы рабочей педагогики. Его девизом было доверие к людям. По инициативе Салова в состав ударных бригад цеха стали вводить не только передовиков, но и отстающих и даже вчерашних дезорганизаторов производства, слывших прогульщиками. Доверие, внимание, товарищеская взаимопомощь буквально преобразили людей.

Никита Алексеевич Изотов, выдающийся шахтер, которого Горький назвал богатырем. В течение нескольких лет он выполнял нормы на четыреста — пятьсот процентов, а в иные периоды на (страшно сказать!) две тысячи процентов! Но как ни значительны сами по себе эти рекорды, пример Изотова ценен и другим — он был, по существу, первым наставником, оценившим важность и значение обучения молодых рабочих передовым приемам. Выступая в июне 1932 года на Горловской городской партийной конференции, Изотов заявил: «Я хочу взять под свое руководство весь наш горняцкий молодец, всех отстающих, для того, чтобы передать им свое умение работать в забое. Молодые кадры забойщиков хотят и будут работать. Их только надо научить».

Изотов попросил, чтобы ему выделили на шахте специальный участок для обучения молодежи. И этот участок был создан, инструктором назначили самого Изотова. Никита Алексеевич поехал в обком комсомола и просил направить к нему комсомольцев, прибывших в Донбасс из деревень. Прислали два десятка молодых ребят, о профессии горняка знавших только понаслышке. К ним прибавили два десятка начинающих шахтеров. Говоря опять-таки современным языком, начала работать первая школа передового опыта.

И все же мы говорим о том, что именно Стаханов открыл новую страницу в со-

циалистическом соревновании. А передовиков производства много лет после рекорда Стаханова повсюду, в какой бы отрасли промышленности или сельского хозяйства они ни работали, стали называть «стахановцами». И это было абсолютно верно, вполне заслуженно. У того же Изотова в основе рекордов лежали знания особенностей структуры угольного пласта. Стаханов же добился выдающегося успеха за счет совершенствования организации производства, за счет привнесения принципа коллективности в горняцкий труд.

До Стаханова горняк в забое был и швец, и жнец, и на дуде игрец, забойщик работал отбойным молотком всего три — три с половиной часа, остальное же время крепил выработанное пространство. Стаханов предложил: забойщик должен работать с молотком всю смену, а вслед за ним должны следовать крепильщики. Разделение труда означало коренную ломку десятилетиями сложившихся приемов работы. В сущности, к этому и призывал почин Стаханова: к ломке, переустройству труда на новых, социалистических коллективистских началах во всех отраслях промышленности.

Развернувшееся движение стахановцев вселило в трудящихся уверенность в то, что советские рабочие могут ломать и перекрывать нормативы передовых предприятий Запада. Первый фрезеровщик-скоростник рабочий Московского станкостроительного завода имени Орджоникидзе Иван Иванович Гудов, разработав собственную оригинальную технологию, перекрыл немецкие, а затем и американские нормы, первым внедрил групповую обработку деталей, стал первым многостаночником, коренным образом усовершенствовал вначале немецкое оборудование, а в конце концов разработал и собственный оригинальный станок. Рабочий ленинградской фабрики «Скороход» Николай Степанович Сметанин, выполняя операцию перетяжки мужских ботинок, обработал за смену сначала 1400, а потом 1860 пар обуви, намного превзойдя рекордное мировое достижение фирмы «Батя» в Чехословакии — 1125 пар за смену. Рамщик Архангельского лесопильного завода Василий Степанович Мусинский при норме 95 кубометров за

В одном из цехов ленинградского завода «Красный выборжец». Рабочие этого предприятия первыми в 1929 году подписали договор на социалистическое соревнование.

Фото 1929 г.

В 30-е годы имя донецкого шахтера Никиты Изотова было известно всей стране. 11 мая 1932 года его статья в «Правде» положила начало «изотовскому движению» — массовому обучению молодых рабочих опытными шахтерами. В дни развития стахановского движения Н. А. Изотов 11 сентября 1935 года выполнил за смену более 30 норм, добыв 240 тонн угля, 1 февраля 1936 года добыл 640 тонн угля за 6 часов и установил новый мировой рекорд производительности труда шахтеров. Никита Алексеевич Изотов (1902—1951 гг.) родился в Орловской губернии. В 1935—1937 годах учился в Промакадемии, затем работал на руководящих постах в угольной промышленности. На снимке: выступает Никита Изотов. Фото 30-х годов.



В ночь на 31 августа 1935 года забойщик шахты «Центральное-Ирмино» Алексей Стаханов, по-новому организовав свой труд, вырубил за смену (5 часов 45 минут) 102 тонны угля. Стаханов превысил нормы в 14 раз и установил мировой рекорд производительности труда в угольной промышленности.

19 сентября 1935 года Стаханов установил новый рекорд, вырубив за смену 227 тонн угля. «Это натуральный, если хотите — обыкновенный шахтер Донецкого бассейна, ничем из ряда вон не выходящий ни по физической силе, ни по учености и опыту, — писал в те дни известный советский журналист Михаил Кольцов. — Товарищи Стаханова, передовые шахтеры, большевики, втянули его тем временем в вечернюю школу, научили брать вечером в руки газету... Проснулись, вышли наружу сообразительность молодого парня, его сметка, расчет, изобретательность. А главное — просиулись смелость, вера в себя и доверие к окружающим».

Алексей Григорьевич Стаханов (1906 — 1977 гг.) родился в Орловской губернии. С 1927 года стал работать шахтером в Кадиевке (сейчас г. Стаханов). В 1935 году окончил курсы забойщиков. В 1936—1941 гг. учился в Промакадемии. В дальнейшем работал начальником шахты, заместителем управляющего трестом, помощником главного инженера управления. В 1970 году А. Г. Стаханову было присвоено звание Героя Социалистического Труда. На снимке: Алексей Стаханов. Фото 1937 года.





В сентябре 1941 года на Уральском заводе тяжелого машиностроения (г. Свердловск) бригада, которую возглавлял Михаил Федорович Попов (р. 1914 г.), уменьшила время обработки танковой башни до 4 часов 10 минут при норме 18 часов. По инициативе бригад, возглавляемых М. Ф. Поповым и В. Ф. Шубиным (1921—1980 гг.), с Горьковского автозавода началось движение за досрочное выполнение заданий для фронта, увеличение выпуска продукции при меньшем числе рабочих. Комсомольско-молодежные коллективы, выполнявшие план на 150—200 процентов, стали получать звание «фронтальная бригада». В 1945 году среди комсомольско-молодежных коллективов было 52 тысячи фронтальных бригад (в ноябре 1943 года — свыше 17 тысяч). На снимке: инициатор создания фронтальных бригад М. Ф. Попов с учеником. Фото 1941 г.

смену распилил 130, потом 164 и наконец 221 кубометр леса, далеко превзойдя выработку рамщиков передовых лесопильных заводов Швеции.

Конечно, эти люди работали не бесплатно. Устанавливая рекорды, они получали достойное материальное вознаграждение. Тем не менее нельзя не учитывать два обстоятельства. Во-первых, рост выработки сопровождался периодическим пересмотром расценок. Идя на рекорд, стахановцы знали, что их исключительно высокие заработки не вечны, что спустя некоторое время неизбежно будут введены более жесткие нормы. Уместно ли говорить, что в этих условиях любой рабочий на Западе предпочел бы попридержаться резервы, не выкладываться, а стахановцы выкладывались, ибо действовали во имя общего блага, в интересах досрочного выполнения пятилетнего задания? К этому надо добавить, что достижение производственных рекордов в двадцатые и тридцатые годы требовало подчас немалого личного мужества, поскольку имелась некоторая прослойка таких рабочих, которые не без основания опасались, что после рекордов и им придется «выкладываться», трудиться интенсивнее.

Следует особо подчеркнуть, что выдающиеся рекорды ударников и стахановцев с самого начала не были самоцелью соревнования. Его участники заботились о том, чтобы достижения передовиков становились достоянием самых широких масс

трудящихся. Социалистическое соревнование, таким образом, оказывало огромное воздействие на формирование и совершенствование общественных и прежде всего производственных отношений, основанных на товарищеском сотрудничестве и взаимопомощи в труде. Не случайно в годы первых пятилеток довольно широкое распространение получила такая форма соревнования, как общественный буксир.

Началась она с того, что рабочие передовой шахты имени Артема, соревнуясь с шахтой имени Октябрьской революции, которая длительное время находилась в прорыве, решили оказать ей реальную помощь в виде так называемого общественного буксира. Инициатором этого был бывший моряк слесарь Афанасенко. На одном из производственных совещаний он рассказал, что в период гражданской войны моряки нередко оказывали помощь своим товарищам, беря на буксир поврежденные корабли. Афанасенко предложил взять отстающую шахту на общественный буксир и тем самым помочь ей выйти из прорыва. Предложение понравилось. Вскоре была создана специальная бригада из девятнадцати человек. Артемовцы вместе с рабочими шахты имени Октябрьской революции сумели вскрыть причины прорыва и выправить положение.

Несомненно, в свое время важную роль сыграли, например, сквозные стахановские бригады, стахановские школы, движение многостаночников и за совмещение профессий. В 1939 году в нашей стране появились первые комплексные бригады, где рабочие-стахановцы действовали в творческом содружестве с инженерами и техниками. В годы войны широчайший размах получило соревнование за право называться «фронтальной бригадой», началось движение «тысячников» — тех передовиков



В 1943 году станочница 1-го Государственного подшипникового завода в Москве Енате́рина Григорьевна Барышниковна (р. 1921 г.) выступила инициатором движения за увеличение выпуска продукции меньшим числом рабочих. Ее бригада, оставаясь в половинном составе, почти в 4 раза перевыполнила задание. К концу 1944 года 19,7 тысяч бригад высвободили 74 тысячи человек. С 1968 года Е. Г. Барышниковна — контролер ОТК. На снимке: новатор Е. Г. Барышниковна. Фото 1943 г.

производства, которые выполняли нормы на тысячу и более процентов.

Множество новых форм соревнования появилось в период восстановления разрушенного войной народного хозяйства СССР, в мирные послевоенные годы. Из них самая громкая известность выпала на долю почина Валентины Гагановой, потому что он, может быть, наиболее выпукло материализовал в себе благородную идею коллективизма, ленинские мечты о коммунистическом труде.

13 октября 1958 года Валентина Ивановна Гаганова — прядильщица Вышневолоцкого хлопчатобумажного комбината (Калининская область) оставила передовую бригаду и перешла в отстававший коллектив цеха. При этом она потеряла примерно третью часть своей, кстати говоря, не слишком уж большой заработной платы и «приобрела» множество дополнительных хлопот и обязанностей — новая бригада не отличалась дисциплиной, в ее состав входили нелегкие по складу характера люди.

Встретили Гаганову в коллективе настроенно. Главным воспитательным приемом нового бригадира стал личный пример. Ну и, конечно, пришлось проявить требовательность, известную жесткость по отношению к тем, кто нарушал дисциплину. А главное — развивать дружбу и товарищескую взаимопомощь — качества, отличавшие прежнюю бригаду Гагановой.

И результаты сказались даже быстрее, чем ожидала Гаганова: в октябре еще недавно отстающая бригада перекрыла задание. У Гагановой появились сначала сотни, а затем тысячи последователей у нас и в других социалистических странах.

Трудно переоценить экономическое значение почина Гагановой — страна получила от коллективов, резко улучшивших работу, огромное количество дополнительной продукции. Но еще выше следует оценить морально-нравственное значение движе-

ния, начавшегося по инициативе вышневолоцкой работницы. Многие тысячи людей по доброй воле, по движению сердца и души жертвовали какой-то частью личных благ, временно теряли некоторую долю заработка, принимали на себя нелегкие дополнительные нагрузки во имя достижения общего успеха — успеха своего завода, отрасли, страны. Примерно одновременно с распространением почина Гагановой в стране началось массовое движение за коммунистическое отношение к труду.

За послевоенные годы, и особенно в последние полтора-два десятилетия, социалистическое соревнование обогатилось многими новыми формами, обрело многие новые черты. Если во главу угла в тридцатые годы ставились почти исключительно количественные показатели, то в последнее время, хотя борьба за всемерный рост выпуска продукции и не снята с повестки дня, соревнование все больше ориентируется на повышение эффективности производства и качества продукции, на улучшение качества работы. Иначе говоря, оно приобретает все больше комплексный характер, его участники нацеливаются на достижение максимального конечного результата при минимальных затратах. Коллективные начала проявляются при этом в совмещении профессий, взаимозаменяемости, многостаночничестве и т. д. В наибольшей степени эти новые черты соревнования полу-

В 1958 году бригадир прядильной фабрики Вышневолоцкого хлопчатобумажного комбината Валентина Ивановна Гаганова (р. 1932 г.) положила начало движению передовиков производства за оказание помощи отстающим бригадам, цехам и предприятиям. В 1958—1962 годах последовательно она работала в трех отстающих коллентивах, которые завоевали звание бригад коммунистического труда. К 1 июня 1960 года свыше 40 тысяч высококвалифицированных бригадиров перешли в отстающие коллентивы и вывели их в передовые. На снимке: В. И. Гаганова с бригадой. Фото 1959 г.





чили развитие в широко известном почине московского строителя Николая Анатольевича Злобина.

Весной 1970 года возглавляемая им бригада предложила перейти на новую форму организации труда, которая впоследствии получила название «бригадный подряд», или, точнее, «бригадный хозрасчет». Бригада заключила хозяйственный договор со стройуправлением, обязуясь в определенный срок возвести из кирпича четырнадцатизэтажный жилой дом. Стройуправление тоже взяло определенные обязательства перед бригадой — четко снабжать ее конструкциями и материалами, обеспечивать техническое руководство работами. Согласно договору бригада становилась полноправным единоличным хозяином на стройплощадке, полностью распоряжалась средствами, предусмотренными сметой; ей же оставались сорок процентов всех сэкономленных средств, в том случае, разумеется, если такая экономия достигалась.

Более совершенный порядок организации и оплаты труда укреплял чувство коллективизма, повышал заинтересованность каждого члена бригады в улучшении общих результатов, активно содействовал использованию резервов, формированию коммунистического отношения к труду и социалистической собственности. Принципы коллективизма получили развитие и в опыте многих предприятий. Выявилась вполне определенная тенденция: объединить усилия работников, занятых на разных участках, в разных звеньях технологической цепочки, вокруг общих задач, нацелить их на достижение максимальных народнохозяйственных результатов.

В 1967 году на Щекинском химкомбинате Тульской области (ныне объединение «Азот» имени 50-летия СССР) начался экономический эксперимент. Предприятию установили стабильный (на несколько лет) фонд заработной платы, причем гарантировался неизменный объем фонда, независимо от достигнутой в предыдущие годы экономии. Все, что удавалось сберечь в результате тех или иных организационно-технических мер, отчислялось в специальный фонд: половина его расходовалась на доплаты и премии за совмещение профес-

Руководитель комплексной бригады Стройуправления № 111 «Зеленоградстрой» Николай Анатольевич Злобин (р. 1931 г.) первым в стране перешел на бригадный подряд. На снимке: Н. А. Злобин. Фото В. Малышева.

сий, расширение зон обслуживания оборудования, повышение производительности труда, а второй половиной средств распоряжался директор химкомбината, вместе с общественными организациями устанавливая доплаты к окладам тех инженеров, техников, служащих и мастеров, которые активно содействовали повышению производительности труда. Эксперимент сопровождался совершенствованием всей системы управления производством.

За первые три года работы по-новому щекинцам удалось высвободить 1039 человек. Но суть и значение метода отнюдь этим не ограничиваются. Рабочими, которые добровольно берутся обслуживать дополнительное оборудование, принимают на себя новые обязанности, движет не только материальный интерес. Возрастает и привлекательность труда. Появляется больше возможностей повысить квалификацию, лучше освоить специальность. Работа пощекински сплачивает коллектив, способствует росту личной ответственности за общее дело. Не случайно в том же объединении «Азот» за десять лет после начала эксперимента в пятнадцать раз сократилось число прогулов, резко уменьшилось число различных нарушений дисциплины.

Ленинградское объединение «Красный выборжец». Мы уже упоминали это предприятие—одно из тех, где зародилось массовое социалистическое соревнование. В наши дни здесь родилась новая форма соревнования, суть его — расширение выпуска продукции, которая имеет наибольший спрос и дает наибольший эффект у потребителей. Цель — обеспечить поставки новых видов проката, которые снизят затраты на производство машин и оборудования, а также повысят технический уровень этих изделий, что дает возможность потребителю получить дополнительный экономический эффект.

Перечень новых форм соревнования можно продолжить. Ленинградские объединения, заводы, монтажные организации, научно-исследовательские и проектные институты обязались досрочно выполнять заказы Саяно-Шушенской ГЭС и других сибирских строек. На передовых предприятиях города Иваново зародилось, а точнее, возродилось движение за составление встречных планов. Инициаторами смежного сквозного социалистического соревнования «по технологическим цепочкам» выступили работники Московского завода автотракторного электрооборудования АТЭ-1. Коллективы Ленинградского транспортного узла развернули комплексное межотраслевое соревнование разных видов транспорта и т. д.

Современное соревнование, вобравшее в себя лучшие традиции стахановского движения тридцатых годов, еще в большей мере, чем прежде, стало школой воспитания коллективизма.

РАЗДУВАЮЩАЯСЯ ВСЕЛЕННАЯ

Теоретики пытаются воссоздать далекую историю Вселенной из смелых гипотез и математических построений, и со стороны может показаться, что в этом деле нет надежды узнать истину. Поскольку легко, видимо, придумать сколько угодно правдоподобных версий, сколько угодно разных сценариев зарождения и развития нашего мира — жернова математики переработают в приемлемый продукт самые смелые предположения, а кто знает, как оно все на самом деле было пятнадцать миллиардов лет назад. В подкрепление подобных сомнений вспоминают, что еще лет двадцать назад существовали две группы диаметрально противоположных теорий: в одних Вселенная вначале была холодной, в других — наоборот, очень горячей, ее температура в градусах оценивалась числом с десятками нулей.

В действительности же для тех, кто занят трудным делом расследования далекого прошлого Вселенной, ни о какой полной свободе придумывания версий и речи быть не может. Особенно сейчас. Здесь существует ряд жестких ограничений, таких, в частности, убедительных, как известные физические законы и непроверяемые результаты астрономических наблюдений и астрофизических исследований. Более того, быстрый прогресс фундаментальной физики и астрономии открывает все новые факты первостепенной важности, и они приводят теоретиков все ближе к сценарию развития Вселенной, которому будет выставлена высшая оценка — «Иначе быть не могло». В качестве иллюстрации можно вспомнить, как резко увеличился «индекс истинности» для теории горячей Вселенной, когда подтвердились ее предсказания: было открыто реликтовое радиоизлучение и доказано, что примерно тридцать процентов всего вещества — это ядра гелия.

В последнее время серьезное внимание специалистов привлекает, как его называют, сценарий раздувающейся Вселенной. Эта сложная теоретическая конструкция вообрала в себя новейшие достижения физики высоких энергий, позволила разрешить ряд серьезных трудностей и заметно приблизить представление о далеком прошлом Вселенной к известной физической реальности. В публикуемой статье о сценарии раздувающейся Вселенной рассказывает один из его создателей — научный сотрудник Физического института АН СССР А. Д. Линде.

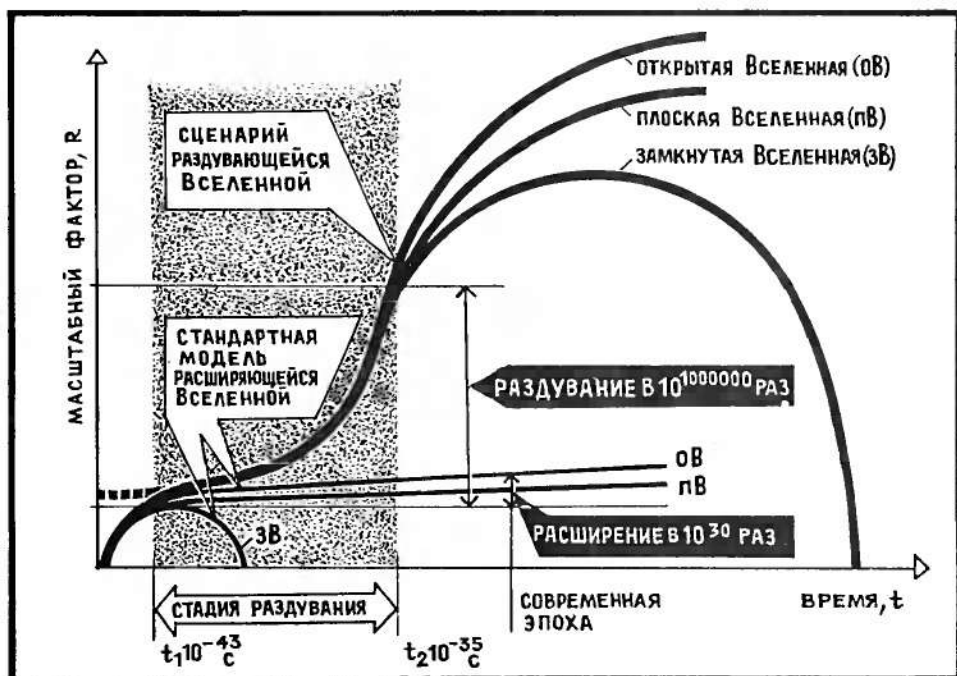
Перед тем, как предоставить слово автору, хочется напомнить, что изучение физических процессов, которые протекали во Вселенной миллиарды лет назад, важно не только для понимания картины мира и формирования нашего мировоззрения. Теоретические исследования в космологии органически связаны с главными проблемами фундаментальной физики и нередко оказываются для нее глубокой разведкой.

Доктор физико-математических наук А. ЛИНДЕ.

В последние годы в представлениях о структуре и эволюции Вселенной, прежде всего на ранних стадиях, произошли значительные изменения, связанные с созданием так называемого сценария раздувающейся Вселенной. Этот сценарий и его следствия выглядели настолько странно и непривычно, что на первых порах даже сами его создатели относились к своему детищу с некоторой опаской и недоверием. Разные варианты сценария сменяли (и продолжают сменять) друг друга, но его основная идея остается практически неизменной и пока что успешно проходит испытание временем. В результате за несколько лет своего существования сценарий раздувающейся Вселенной прошел путь от довольно фантастичной гипотезы до детально разработанной теории, которой в настоящее время придерживается большинство

специалистов по космологии. Разумеется, это обстоятельство само по себе вовсе не служит доказательством правильности развиваемой теории, и не следует думать, что у ученых сейчас появилось полное и окончательное понимание физических процессов, протекавших в ранней Вселенной. Незавершенность имеющейся картины отражена уже в самом слове «сценарий», несколько неожиданно в лексиконе физиков-теоретиков. В отношении сценария раздувающейся Вселенной, как и в отношении любой другой новой теории, необходимо соблюдать разумную осторожность. Тем не менее без ознакомления с этим сценарием уже нельзя правильно представить себе современное состояние космологии.

В развитии космологии двадцатого века было два важнейших этапа. Первый этап начался в двадцатых годах, когда советский теоретик А. А. Фридман создал теорию расширяющейся Вселенной на основе общей теории относительности Эйнштейна.



Второй этап связан с возникновением теории горячей Вселенной, она стала общепринятой после открытия американскими радиоастрономами А. Пензасом и Р. Вильсоном в 1964—1965 годах реликтового электромагнитного излучения с температурой 3°K , приходящего к нам из самых отдаленных областей Вселенной.

Согласно теории горячей Вселенной, весь видимый нами звездный мир должен был родиться в некоторый начальный момент времени $t = 0$ в состоянии с бесконечно большой температурой и плотностью энергии (Большой Взрыв), см. рисунок. Это состояние в момент $t = 0$ настолько неприглядно и необъяснимо с традиционных позиций, что ему дали название «сингулярность» — особенность. Огромный огненный шар, состоящий из сверхплотного вещества, расширялся, остывал, и те частицы, которые не успели сгореть или, наоборот, родились в этом пламени, дали начало всему тому веществу, из которого сделаны сейчас звезды и планеты... Слабым отблеском огня, сиявшего в первые моменты существования Вселенной, как раз и является трехградусное реликтовое радионизлучение.

Начиная с середины шестидесятых годов теория горячей Вселенной безраздельно властвовала в космологии. Наиболее детально и точное изложение этой теории содержится в фундаментальной монографии Я. Б. Зельдовича и И. Д. Новикова «Строение и эволюция Вселенной», вышедшей в 1975 г. Успехи теории горячей Вселенной были несомненны и впечатляющи. Однако, несмотря на всю красоту этой теории, в ней чувствовалась некоторая внутренняя незавершенность, смущавшая многих физиков. Возникшие при этом вопросы, правда, находились где-то на грани между

физикой и метафизикой, что в течение долгого времени давало прагматически настроенным ученым возможность от этих вопросов отмахиваться. Тем не менее вопросы, оставшиеся без ответа, вызывали у многих чувство беспокойства и неудовлетворенности.

Перечислим некоторые из проблем, стоявших перед теорией горячей Вселенной.

1. Проблема сингулярности. Вселенная родилась в состоянии с бесконечной плотностью (то есть в сингулярном состоянии) в момент $t = 0$. Но что было до этого? Физической интуиции трудно смириться с тем, что когда-то не было ни времени, ни пространства. Откуда же тогда взялась вся наша Вселенная?

2. Проблема евклидовости геометрии пространства. Согласно общей теории относительности Эйнштейна, геометрия нашего мира может сильно отличаться от обычной евклидовой геометрии на плоскости. Вселенная может быть замкнутой, иметь конечный размер и топологию сферы, представляя собой трехмерный аналог замкнутой двумерной поверхности шара. Параллельные линии в такой Вселенной пересекались бы как линии меридианов на глобусе. С другой стороны, Вселенная может быть открытой, и параллельные линии в такой Вселенной постепенно должны были бы расходиться все дальше и дальше друг от друга. Почему же мы не видим вокруг себя ни того, ни другого? Почему геометрия нашего мира столь близка к евклидовой геометрии на плоскости?

3. Проблема однородности и проблема образования галактик. Как известно из астрономических наблюдений, вещество во Вселенной распределено в больших масштабах очень равномерно. В то же время

Зависимость от времени размеров Вселенной (масштабного фактора R) для трех возможных ее вариантов — открытой, плоской и замкнутой. Тонкие линии на графике относятся к стандартной модели горячей Вселенной, жирные линии — к сценарию раздувающейся Вселенной. На первой стадии расширения в модели горячей Вселенной ее «радиус» R растет, а температура падает. В сценарии раздувающейся Вселенной на начальном участке $0 - t_0$ она либо эволюционирует так же, как в обычной теории горячей Вселенной, либо появляется путем квантового скачка из «пространственно-временной пены» за счет флуктуаций метрики (пунктирная линия). В таком сценарии на участке $(t_0 - t_1)$ Вселенная расширяется экспоненциально быстро. Именно этот крошечный отрезок времени и называется стадией раздувания. На этой стадии в простейших моделях масштабный фактор увеличивается примерно в $10^{1000000}$ раз (к сожалению, невозможно наглядно отобразить на рисунке масштабы такого гигантского раздувания). Дальнейшая эволюция раздувающейся Вселенной после ее разогрева вблизи момента t_1 идет так же, как в теории горячей Вселенной. Некоторые цифры на рисунке носят ориентировочный характер. В частности, в некоторых конкретных сценариях степень раздувания может быть как больше, так и меньше, чем $10^{1000000}$, но она всегда остается чрезвычайно большой. Как видно из рисунка, в стандартной модели типичное время жизни замкнутой Вселенной было бы порядка 10^{-43} секунды, что трудно согласовать с установленным возрастом Вселенной порядка 10^{17} секунд (15 миллиардов лет). Эта проблема, как и целый ряд других, обсуждающихся в статье, естественным образом решается в сценарии раздувающейся Вселенной.

Вселенная не выглядит строго однородной, в ней имеются «сгущения» — галактики, планеты и т. д. Почему Вселенная в целом столь однородна? Откуда появились те малые начальные неоднородности, из которых впоследствии образовались галактики?

4. Проблема размерности пространства. В последнее время стали активно разрабатываться теории, согласно которым наше пространство на самом деле не трехмерно, а имеет какую-то более высокую размерность d , скажем, десятимерно ($d = 10$). При этом предполагается, что во всех направлениях, кроме трех (x, y, z), пространство как бы свернуто в очень тонкую трубочку, «скомпактифицировано». Именно поэтому мы можем двигаться лишь в трех разных, независимых направлениях и пространство представляется нам трехмерным. Но почему скомпактифицировались только $d - 3$ направления, а не, скажем, два (в этом случае при $d = 10$ мы жили бы в восьмимерном пространстве) или $d - 5$? То есть почему наше пространство не пятимерное или двумерное, почему оно стало именно трехмерным?

Перечисленные проблемы, так же как и некоторые другие, которые мы не стали здесь выписывать, вызывали беспокойство у многих специалистов по теории эволюции Вселенной. Это привело к появлению ряда важных работ, заложивших основы новой космологии, среди которых следует особо отметить работы Э. Б. Глинера, А. А. Старобинского и Я. Б. Зельдовича. Особенно важный этап был связан с моделью экспоненциально расширяющейся Вселенной, предложенной в 1979 году А. А. Старобин-

ским. Эта модель, позднее несколько модифицированная ее автором, сейчас рассматривается как один из вариантов сценария раздувающейся Вселенной.

К сожалению, все эти работы долгое время оставались не замеченными специалистами по теории элементарных частиц. Значительная часть ученых до самого последнего времени довольно хладнокровно относилась к тому, что происходило во Вселенной 10—15 миллиардов лет тому назад, в первые миллисекунды ее бурной жизни. Однако несколько лет назад отношение физиков к этому вопросу резко изменилось.

В начале семидесятых годов в теории элементарных частиц произошла подлинная революция. Оказалось возможным построить единую теорию слабых и электромагнитных взаимодействий (см. статью «Родственники фотона», «Наука и жизнь» №№ 3, 4, 1984 год) и наметить основные принципы построения теории, в которую как единое целое вошли бы все фундаментальные взаимодействия полей — сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное. Это грандиозный план, завладевший сегодня умами многих теоретиков. Единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий в настоящее время находится в прекрасном согласии с экспериментальными данными. Ее создатели Ш. Глэшоу, С. Вайнберг и А. Салам стали лауреатами Нобелевской премии по физике за 1979 год, а Нобелевская премия 1984 года была вручена К. Руббин и С. ван дер Меюеру в связи с экспериментальным обнаружением Z - и W -мезонов (эти частицы часто называют промежуточными векторными бозонами), которые ответственны за слабые взаимодействия в теории Глэшоу — Вайнберга — Салама.

Достигнутые успехи стали возможными в значительной мере благодаря тому, что в теорию были введены особого типа поля — так называемые скалярные поля ϕ . Наряду с электромагнитным, гравитационным и другими давно известными физике полями поле ϕ служит одним из основных составных элементов единых теорий. Правда, скалярное поле ϕ в отличие, скажем, от электромагнитного или гравитационного еще не предстало экспериментаторам в «чистом виде» и его действие нельзя продемонстрировать в простейших нескольких опытах. Но, несмотря на это, поле ϕ уже живет и работает в теоретических построениях, пытающихся описать реальный физический мир. У читателя, не искушенного в стратегиях и традициях теоретической физики, может возникнуть вопрос — для чего понадобилось изобретать какие-то новые поля ϕ и вводить их в теорию, не имея на то прямых экспериментальных предположений? А ответ прост — введения поля ϕ потребовали общие закономерности физических явлений, достаточно надежно подкрепленные экспериментальными данными.

Современные представления о силах взаимодействия между элементарными частицами основаны на идее обмена какими-нибудь переносчиками этих сил. Например,



в столь блестяще подтвержденной экспериментом теории электрослабых взаимодействий переносчиками взаимодействий между такими частицами, как электрон, протон, нейтрон, нейтрино и другие частицы, являются уже упоминавшиеся недавно открытые мезоны W и Z , а также давно известный фотон, квант электромагнитного взаимодействия. Из опыта известно, что электромагнитные силы — дальнедействующие; два наэлектризованных предмета влияют друг на друга на огромных по атомным масштабам расстояниях. Силы, которые определяют слабые взаимодействия, наоборот — короткодействующие, характерный радиус их «сферы влияния» всего 10^{-16} см.

В квантовой механике имеется правило: радиус действия силы обратно пропорционален массе частиц, с помощью которых происходит взаимодействие. Дальнедействующие электрических сил связано с тем, что масса фотона, которым обмениваются электрические заряды, равна нулю. Но так как слабые силы действуют только на очень малых расстояниях, то и у переносчиков этих сил должна быть большая масса. Именно для объяснения этой доказанной экспериментом ситуации приходится вводить в игру скалярное поле ϕ .

По нынешним представлениям (а другой разумной картины пока нет), в отсутствие скалярного поля ϕ электромагнитные и слабые силы друг от друга почти не отличаются. Вся разница между ними возникает лишь тогда, когда в пространстве появляется это поле. Его появление никак не сказывается на электрических и магнитных свойствах вещества и не влияет на электромагнитные взаимодействия. Однако это же поле делает промежуточные частицы W и Z очень тяжелыми, из-за чего и становится таким маленьким (10^{-16} см) радиус действия слабых сил. Так что в реальности поля ϕ нас убеждает теперь уже не только стройность теории электрослабых взаимодействий, но и ее подтверждение в эксперименте, и прежде всего открытие W - и Z -мезонов, имеющих большую массу. Здесь уместно отметить, что W - и Z -мезоны приобретают массу в результате спонтанного нарушения симметрии. Под этим понимается то, что на некотором глубоком уровне все частицы — переносчики электрических и слабых сил — безмассовые и равноправные члены одного и того же

Согласно уравнениям общей теории относительности, скорость расширения Вселенной зависит от плотности энергии скалярного поля ϕ . Оно всегда скатывается к состоянию ϕ_0 , которому соответствует минимум потенциальной энергии этого поля; если величина поля меньше, чем ϕ_0 , то оно растет, а если больше, — падает. В тех областях Вселенной, где изначально величина поля ϕ была очень большой, оно скатывалось к значению ϕ_0 достаточно медленно (в сравнении с возрастом Вселенной в эту эпоху, то есть временем порядка 10^{-10} с), плотность энергии этого поля долго оставалась большой, и в результате такие области Вселенной долгое время расширялись с очень большой скоростью (экспоненциально). Поэтому именно области, изначально содержащие большие поля, должны давать сейчас основной вклад в полный объем Вселенной.

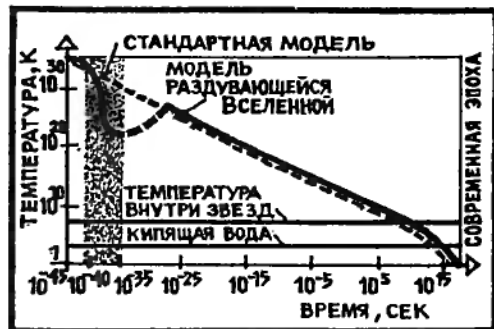
семейства. И только благодаря участию скалярного поля ϕ электрические и слабые силы начинают резко отличаться друг от друга. Иными словами, W - и Z -мезоны — это ближайшие родственники фотона, потяжелевшие благодаря полю ϕ .

Исходя из математического описания скалярных полей ϕ , можно сказать, что они устроены гораздо проще всех остальных физических полей и обладают при этом рядом удивительных особенностей. Так, например, постоянное электрическое поле E , существующее, скажем, между пластинами заряженного конденсатора, создает в пространстве между этими пластинами выделенное направление действия сил. В то же время скалярное поле ϕ не выделяет никакого направления в пространстве, в любой точке оно выглядит совершенно одинаково и для покоящегося и для движущегося наблюдателя. В этом смысле постоянное поле ϕ неотлично от обычного состояния вакуума, и по этой причине такие поля долгое время не вызывали у теоретиков большого интереса. Роль скалярного поля в теории элементарных частиц была полностью осознана лишь в ходе создания единых теорий слабых, сильных и электромагнитных взаимодействий: именно существование в пространстве разных типов скалярных полей приводит к разделению всех взаимодействий в единых теориях на слабые, сильные и электромагнитные.

Успехи в развитии теории элементарных частиц не могли не затронуть и смежные области физики. В частности, создание единых теорий позволило построить теорию сверхплотного вещества с температурой, на десятки порядков превосходящей температуру внутри звезд. А это привело к возможности дать описание физических процессов, которые должны были идти на самых ранних стадиях эволюции Вселенной, когда плотность вещества могла достигать вплоть до так называемой планковской плотности 10^{94} г/см³, что является неким теоретическим пределом. Говорить о большей величине плотности нет возможности, так как квантово-гравитационные эффекты в этом случае делают обычные методы описания пространства — времени неприменимыми.

На первых порах специалисты, занимающиеся космологией, только радовались новым горизонтам, открывавшимся перед

После раздувания Вселенной поле ϕ колеблется возле своего равновесного значения ϕ_0 и вся запасенная в нем энергия постепенно переходит в тепло. В стандартной модели расширяющейся Вселенной ее температура и плотность равномерно падают в процессе расширения (верхний рисунок). В моделях раздувающейся Вселенной температура сначала резко падает, а затем снова растет и доходит до очень большой величины за счет перекачки энергии колеблющегося скалярного поля ϕ в энергию вещества. Скалярное поле на стадии раздувания дает основной вклад в среднюю плотность энергии во Вселенной, из-за чего плотность энергии в это время убывает гораздо медленнее, чем в стандартной модели (нижний рисунок).



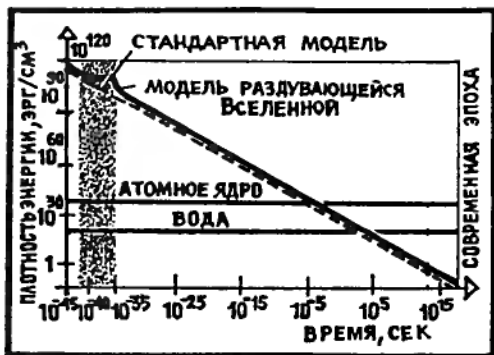
теорией эволюции Вселенной. Сразу же после создания единых теорий Д. А. Киржниц указал, что по мере остывания расширяющейся Вселенной в ней должны были происходить фазовые переходы, во время которых скалярные поля ϕ во всем пространстве менялись и в результате этого менялись свойства элементарных частиц и законы их взаимодействий.

Особый интерес вызвала возможность с новых позиций объяснить, почему во Вселенной сейчас так много вещества, а антивещество практически отсутствует. Идея, лежащая в основе этого объяснения, была сформулирована еще в конце шестидесятих годов, но полностью реализовать ее удалось лишь после создания единых теорий слабых, сильных и электромагнитных взаимодействий. К сожалению, здесь невозможно даже кратко перечислить все успехи, достигнутые в то время в развитии теории эволюции Вселенной, и упомянуть всех тех, кто внес свой вклад в изучение явлений на стыке теории элементарных частиц и космологии...

Полоса успехов, однако, вскоре сменилась полосой разочарований. Первым предвестником надвигающихся неприятностей стала проблема доменных стенок.

Прежде чем рассказывать об этой проблеме, заметим: для оценки скалярного поля ϕ пользуются характеристикой, называемой просто «величина поля». Это некоторый аналог характеристики «напряженность электрического поля». Но только напряженность электрического поля — это вектор, а величина поля ϕ — скалярная характеристика. Скалярное поле — простейшее из всех квантовых полей, его можно грубо уподобить звуковому полю, либо полю температур и давлений, от которого, например, сильно зависит состояние нашей атмосферы. Величину скалярного температурного поля в данной точке привычно отсчитывать в градусах, звукового поля — в единицах давления, а величину скалярного поля ϕ можно было бы оценивать в вольтах*.

Согласно единым теориям, величина скалярного поля ϕ , заполняющего все пространство и меняющего свойства элемен-



тарных частиц в нем, определяется положением минимума ϕ_0 потенциальной энергии этого поля. Оказывается, однако, что во многих вариантах теории элементарных частиц потенциальная энергия скалярных полей ϕ имеет не один минимум, а много разных минимумов почти одинаковой глубины. Изучение процесса образования поля во Вселенной приводило к выводу, что в таких теориях Вселенная должна разбиться на много разных областей (доменов), внутри каждой из которых значения полей ϕ соответствовали этим различным минимумам. Причем между областями с различными полями ϕ должны были возникать так называемые доменные стенки с колоссальной плотностью энергии. В то же время наличие хотя бы одной такой стенки во всей наблюдаемой части Вселенной приводило бы к совершенно недопустимым космологическим последствиям.

Доменные стенки возникают, правда, не во всех теориях элементарных частиц. Но оказалось, что практически во всех единых теориях слабых, сильных и электромагнитных взаимодействий после фазовых переходов, происшедших при охлаждении Вселенной, должно было бы образоваться большое количество сверхтяжелых магнитных монополей (частиц, несущих магнитный заряд и похожих на известный гипотетический монополю Дирака; см. «Наука и жизнь» № 2, 1983 г.). Как показали Я. Б. Зельдович и М. Ю. Хлопов, плотность таких монополей во Вселенной в настоящее время должна была бы быть недопустимо высокой.

Несмотря на усилия многих теоретиков, решить проблему магнитных монополей

* В теории элементарных частиц принята система единиц, в которой и скорость света и постоянная Планка считаются равными единице. В этой системе единиц поле ϕ измеряется в электрон-вольтах (эВ), то есть в единицах энергии.

долгое время не удавалось, и к концу семидесятых годов стало складываться впечатление, что современная теория элементарных частиц и теория эволюции Вселенной находятся в неразрешимом противоречии.

При этом космологи говорили, что нужно просто построить более умную теорию элементарных частиц и сразу все станет в порядке. В то же время специалисты по теории элементарных частиц говорили, что космология — наука ненадежная и достаточно хорошо проверить расчеты космологов и разумность их предположений, как сразу все противоречия исчезнут. Однако шло время, проблемы оставались неразрешенными и, более того, построение новых, более совершенных теорий элементарных частиц приводило к появлению других, еще более сложных космологических проблем (в частности, так называемых проблем гравитации и полей Полоньи и проблемы нарушения симметрии в суперсимметричных теориях). Решить эти проблемы или по крайней мере их большую часть удалось только тогда, когда специалисты по теории элементарных частиц и космологии объединились и их общими усилиями был создан сценарий раздувающейся Вселенной.

Первый вариант этого сценария был предложен американским физиком А. Гусом в 1981 году. Однако сам Гус во всех своих статьях на эту тему писал, что его сценарий по-настоящему реализовать не удастся, потому что Вселенная, согласно его сценарию, должна была бы получиться очень неоднородной. Улучшенный вариант этого сценария («новый» сценарий раздувающейся Вселенной) в 1982 году был предложен автором этой статьи, а также американским физиком А. Альбрехтом и П. Стейнхардтом. Год спустя нами был предложен еще один вариант сценария раздувающейся Вселенной, так называемый сценарий хаотического раздувания, который кажется сейчас наиболее простым и естественным. К описанию этого сценария мы сейчас и переходим.

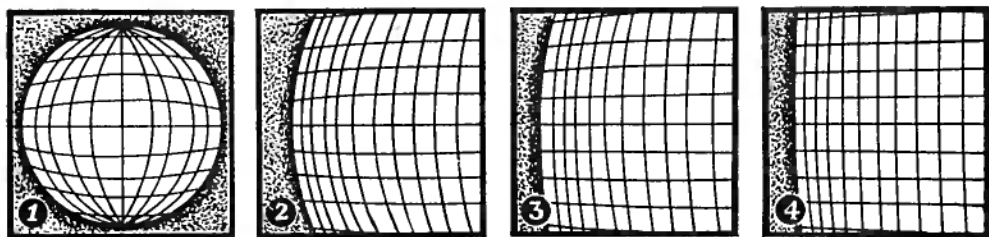
Основную роль в сценарии раздувающейся Вселенной играет уже обсуждавшееся выше скалярное поле ϕ . На самых ранних стадиях эволюции Вселенной величина скалярного поля ϕ была, вообще говоря, отлична от своего устойчивого равновесного значения ϕ_0 , соответствующего минимуму потенциальной энергии. Это поле не было однородным и могло принимать различные значения в разных достаточно далеко удаленных друг от друга областях пространства. При рассмотрении областей, заполненных полем ϕ , далеким от своего равновесного значения ϕ_0 , обнаружилось удивительное обстоятельство. Поле ϕ в этих областях, как и следовало ожидать, «скатывается» к своему равновесному состоянию $\phi = \phi_0$. Оказалось, однако, что на первых стадиях этого процесса поле меняется очень медленно и, следовательно, плотность его энергии остается почти постоянной. С другой стороны, плотность энергии обычного вещества, составленного из элементар-

ных частиц, в это время быстро падает за счет расширения Вселенной. В результате полная плотность энергии всей имеющейся во Вселенной материи начинает определяться уже не элементарными частицами, а медленно убывающей во времени потенциальной энергией скалярного поля ϕ .

Согласно общей теории относительности, темп расширения Вселенной зависит от плотности энергии вещества. Причем оказывается, что если плотность не меняется или меняется очень медленно, то Вселенная начинает расширяться со всевозрастающей скоростью (экспоненциально). Это приводит к тому, что области Вселенной, заполненные большим неравновесным полем ϕ , расширяются очень сильно. За этим «очень сильно» стоят довольно впечатляющие цифры. Так, исследование в рамках простейших теорий скалярного поля показывает, что области Вселенной, заполненные большим и достаточно однородным полем ϕ , за время его падения к минимуму своей потенциальной энергии, успевают расшириться примерно в $10^{1\,000\,000}$ раз (!). Причем расширение оказывается тем больше, чем дальше от своего равновесного значения ϕ_0 находилось поле изначально. Затем поле ϕ постепенно подходит к своему энергетическому минимуму, и величина поля начинает быстро колебаться вблизи своего равновесного значения. При этом вся энергия поля переходит в тепловую энергию излучаемых этим полем элементарных частиц. В результате Вселенная подогревается и дальнейшая ее эволюция описывается стандартной теорией горячей Вселенной.

Единственное — но исключительно важное! — отличие предложенного сценария от обычной теории горячей Вселенной состоит именно в начальной стадии чрезвычайно быстрого экспоненциального расширения областей, заполненных большим неравновесным полем ϕ . Существование этой стадии, которую и называют стадией раздувания Вселенной, позволяет решить многие из проблем, долгое время стоявших перед теорией горячей Вселенной.

Возьмем, к примеру, проблему евклидовости пространственной геометрии. Если даже раздувающаяся область пространства изначально имела очень большую кривизну, то после раздувания в $10^{1\,000\,000}$ раз геометрия пространства не будет отличаться от евклидовой геометрии плоского мира, так же как свойства поверхности воздушного шара по мере его раздувания все меньше и меньше отличаются от свойств плоскости. По аналогичной причине пространство после раздувания становится почти полностью однородным — представьте себе, какая равнина возникла бы на месте Гималаев, если бы их растянуть по горизонтали в $10^{1\,000\,000}$ раз. С другой стороны, могла бы возникнуть опасность, что пространство и вещество после раздувания станут уж слишком однородными, так что неоткуда будет взяться таким немаловажным неоднородностям, как галактики. К счастью, оказалось, что во время раздувания идет процесс усиления вакуумных квантовых флуктуаций поля ϕ , которые ве-



дут к появлению небольших неоднородностей плотности во Вселенной. Именно эти неоднородности и служат основой для последующего образования галактик.

Существование стадии раздувания позволяет также естественным образом решить проблему тяжелых частиц, рождающихся в горячей Вселенной, и в частности проблему монополей. Действительно, такие частицы рождаются лишь на самых ранних стадиях расширения, когда температура чрезвычайно высока. В результате раздувания Вселенной плотность тяжелых частиц падает в $(10^{1000000})^3$ раз, а после раздувания температура оказывается уже не настолько большой, чтобы создать эти частицы заново. Аналогично решается и проблема доменных стенок. Действительно, в зависимости от начальных условий, которые могли быть разными в различных, достаточно удаленных областях Вселенной (то есть вблизи момента, с которого начинается отсчет времени), в этих областях после раздувания могли возникнуть разные скалярные поля ϕ . А между этими областями, как и в теории горячей Вселенной, должны были возникнуть доменные стенки. Однако из-за раздувания каждая такая область становилась как бы мини-Вселенной с размером, на много порядков превышающим размер той части Вселенной, которая доступна наблюдению в настоящее время (размеры порядка 10^{28} см, или примерно 10 миллиардов световых лет). Поэтому мы и не видим доменных стенок и не увидим их еще многие сотни миллиардов лет, настолько эти стенки далеки от нас и друг от друга.

Это же обстоятельство дает возможность предложить ответ на вопрос о том, почему наше пространство трехмерно. Процесс компактификации (сжатия многомерного пространства в некоторых направлениях) мог идти по-разному в разных, достаточно удаленных друг от друга областях Вселенной. В результате Вселенная могла разбиваться на области (домены) разной размерности, каждая из которых после раздувания могла стать мини-Вселенной огромной величины. Остается теперь заметить, что, как показал еще П. Эренфест в 1917 году, планеты и атомы, необходимые для существования жизни нашего типа, могут возникнуть только в трехмерном пространстве. Одна из причин состоит в том, что силы тяготения в пространствах с другим числом измерений слишком быстро убывают с расстоянием, так что планетные системы оказываются неустойчивыми. Так что мы живем сейчас в трех-

При резком увеличении размеров сферического тела геометрия его поверхности становится практически евклидовой, и эта ситуация иллюстрирует важнейшую особенность сценария раздувающейся Вселенной. Практически все модели Вселенной на начальных стадиях ее развития характеризуются сильной кривизной пространства, и только резкое увеличение масштабов Вселенной во время раздувания позволяет объяснить исчезновение этой кривизны и приводит к евклидовости пространственной геометрии наблюдаемой нами части Вселенной.

мерной мини-Вселенной, потому что в других областях, с другой размерностью пространства жизнь нашего типа была бы невозможной.

Таким образом, в рамках сценария раздувающейся Вселенной можно получить простое и естественное решение большей части проблем, стоявших перед космологией. Внимательный читатель заметит, однако, что пока мы еще ничего не сказали о первой и самой важной из названных в самом начале проблем — о проблеме сингулярности. Это и неудивительно. Проблема сингулярности, безусловно, наиболее сложная из всех, которые стоят перед теорией эволюции Вселенной. Эта проблема до сих пор во многом остается загадкой. Ее окончательное решение станет возможным только после построения квантовой теории гравитации, после детальной разработки концепции времени в квантовой космологии и, наконец, после того, как будет выяснена принципиальная роль наблюдателя в теории измерений, построенной на фундаменте квантовой механики. Тем не менее уже сейчас сценарий раздувающейся Вселенной позволяет наметить новые интересные возможности решения проблемы сингулярности.

Известно, что эффекты, связанные с квантованием гравитации, становятся важными на расстояниях меньше так называемой планковской длины 10^{-33} см и при плотности вещества выше планковской плотности 10^{94} г/см³. Согласно стандартной теории горячей Вселенной, в момент, когда плотность вещества во Вселенной достигла 10^{94} г/см³, ее полный размер заведомо должен был превосходить 10^{-4} см, что несравнимо больше планковской длины. Это означает, что эффекты, связанные с квантованием Вселенной как целого, в теории горячей Вселенной были несущественны.

В то же время, согласно сценарию раздувающейся Вселенной, вся наблюдаемая ныне ее часть размером 10^{28} см образовалась из области меньшей, чем планковская

длина. Это дает возможность думать о рождении всей нашей Вселенной (или только ее наблюдаемой части) за счет начальных квантовых флуктуаций метрики. Можно представить себе нашу Вселенную, которая за счет квантовых флуктуаций «отпочковывалась» от какой-то другой Вселенной или рождалась из так называемой пространственно-временной пены, из состояния, для которого нельзя говорить о существовании классического пространства — времени (с учетом этого иногда говорят о рождении Вселенной «из ничего»). Такая Вселенная имела первоначальный размер 10^{-33} см и затем экспоненциально расширялась, достигнув в процессе раздувания нынешних своих размеров.

Впервые идея о квантовом рождении Вселенной была высказана П. И. Фоминым и Е. Трионом в 1973 году, но лишь после создания сценария раздувающейся Вселенной действительно появилась возможность понять, как весь видимый нами огромный мир мог образоваться из «пузырька» величиной 10^{-33} см, родившегося за счет квантовых флуктуаций метрики. Плотность энергии внутри Вселенной, рождающейся за счет квантово-гравитационных эффектов, должна быть чрезвычайно высокой, порядка или больше планковской плотности 10^{94} г/см³. Заметим, что это условие полностью согласуется с условием осуществимости сценария хаотического раздувания, согласно которому раздувание идет тем сильнее, чем дальше начальное поле ϕ отстояло от своего равновесного значения ϕ_0 и чем больше была его плотность энергии. Это означает, что процесс квантового рождения Вселенной со значительной вероятностью приводит к рождению раздувающейся Вселенной, размеры которой после раздувания оказываются фантастически большими.

Важно, однако, что размеры родившейся за счет квантовых флуктуаций Вселенной не могут быть бесконечными: рождающаяся Вселенная должна быть компактной (в простейшем случае — замкнутой) и иметь размер порядка 10^{-33} см в момент своего рождения. Но замкнутая Вселенная в конечном счете должна сжаться, вернуться к сингулярности, после чего квантовые флуктуации могут привести к рождению новой Вселенной, но уже с другими свойствами...

Квантовая космология — это очень молодая наука, и, судя по скорости, с которой она развивается, нам в будущем предстоит узнать еще много неожиданного.

Несомненно, многое из того, что сейчас нам кажется правильным и необходимым, в будущем будет отброшено, как строительные леса, заслоняющие новое здание. Многие аналогии, схемы и сценарии, с помощью которых мы стараемся представить себе Вселенную на самых ранних стадиях ее эволюции, покажутся нашим последователям наивными и механистичными, подобно тем механистическим моделям, с помощью которых Максвелл старался понять природу электромагнетизма.

Но как бы ни сложилась судьба сцена-

рия раздувающейся Вселенной в дальнейшем, сам факт его создания может оказать необратимое влияние на развитие наших представлений о структуре и эволюции Вселенной. Оказалось, что вся наблюдаемая часть Вселенной размером примерно 10^{28} см могла возникнуть за счет существования стадии экспоненциально быстрого расширения области пространства, первоначальный размер которой мог быть меньше или порядка 10^{-33} см. Длительность этой стадии скорее всего не превышала 10^{-30} секунды, то есть размеры наблюдаемой части Вселенной во время раздувания увеличивались со скоростью, на много порядков превосходящей скорость света $3 \cdot 10^{10}$ см/с (это не противоречит устоявшимся физическим представлениям: согласно общей теории относительности, скорость увеличения размера системы в отличие от скорости передачи сигнала в принципе может быть сколь угодно большой). При этом все вещество, содержащееся в наблюдаемой нами Вселенной и имеющее общую массу порядка 10^{50} тонн, возникало за счет работы, совершаемой гравитационными силами, внутри области, в которой первоначально содержалось не более 10^{-5} граммов вещества! Наша Вселенная, которую мы привыкли представлять себе в целом однородной, изотропной и всюду похожей на то пространство, которое нас окружает, может оказаться частью огромного и сложного мира, состоящего из многих мини-Вселенных, внутри каждой из которых свойства элементарных частиц и даже размерность пространства могут быть различными.

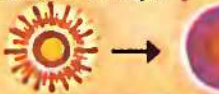
Будущее покажет, что именно из описанного выше выдержит проверку временем и не окажется ли все это лишь одной из тех иллюзий понимания, которые нередко посещают исследователей. Как бы там ни было, в настоящее время возможности, открытые моделями раздувающейся Вселенной, кажутся настолько заманчивыми и правдоподобными, что ученые уже не могут отказать от их всестороннего обсуждения и изучения.

На цветной вкладке названы основные процессы, которые, по современным представлениям, происходили во Вселенной начиная с самых ранних стадий, и предполагаемые процессы ее далекого будущего. Почти все эти процессы совпадают и для общепринятой теории расширяющейся Вселенной (стандартная модель) и для сценария раздувающейся Вселенной. Этот сценарий предусматривает совершенно иной ход событий лишь в интервале времени примерно от 10^{-42} до 10^{-32} секунды. Но зато в этот период события, которые предполагает сценарий раздувающейся Вселенной, радикально отличаются от того, что описывает стандартная модель.

Шкала времени на рисунке — логарифмическая, что может создавать неверные первые впечатления о временных интервалах. Так, например, очень маленький отрезок на шкале отвечает времени существования нашего Солнца. В действительности же это время достаточно большое: родившись в период 10^{11} с, Солнце уже живет примерно 10 миллиардов лет и, по оценкам, проживет по крайней мере столько же или даже вдвое больше (до периода 10^{14} с).

Лептонная пустыня.

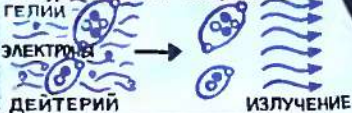
Смерть Солнца.



Рождение Солнца.



Образование атомов; свет отделяется от вещества.

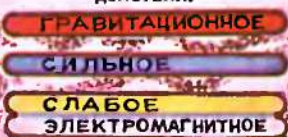


Образование барионов и мезонов из кварков.



Индифферентная «пустыня»: важные события не происходят (?)

Отделение слабого взаимодействия.



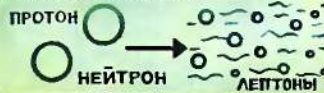
Отделение гравитационного взаимодействия.



Большой взрыв.



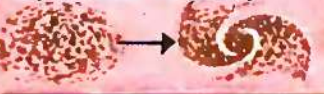
Распад барионов.



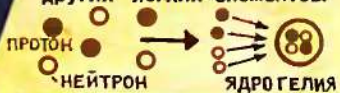
Зарождение жизни.



Образование галактик.



Образование ядер гелия и других легких элементов.



Отделение сильного взаимодействия.



Возникновения барионной асимметрии (вещества больше, чем антивещества).



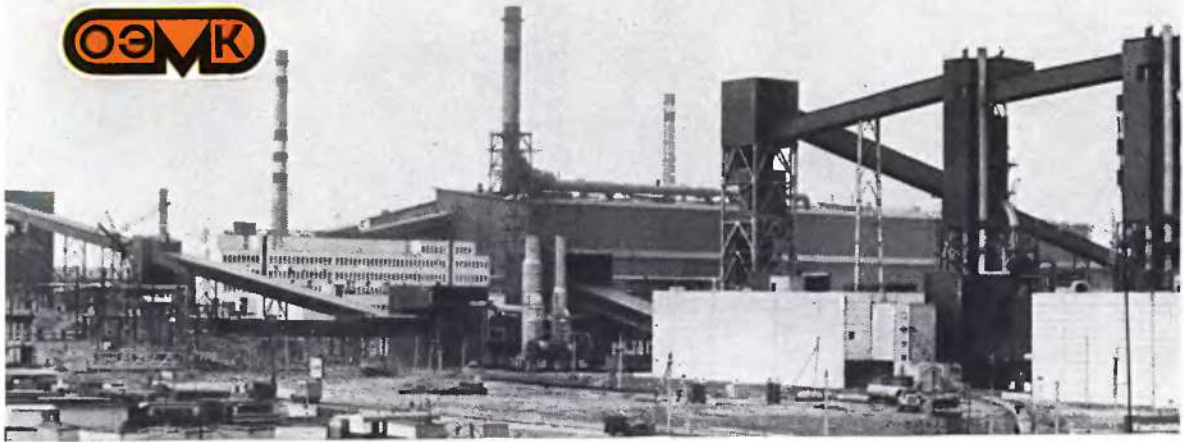
Стадия раздувания. СТАНДАРТНАЯ МОДЕЛЬ



Сильные флуктуации кривизны пространства—времени. Единое гравитационно-сильно-электрослабое взаимодействие.



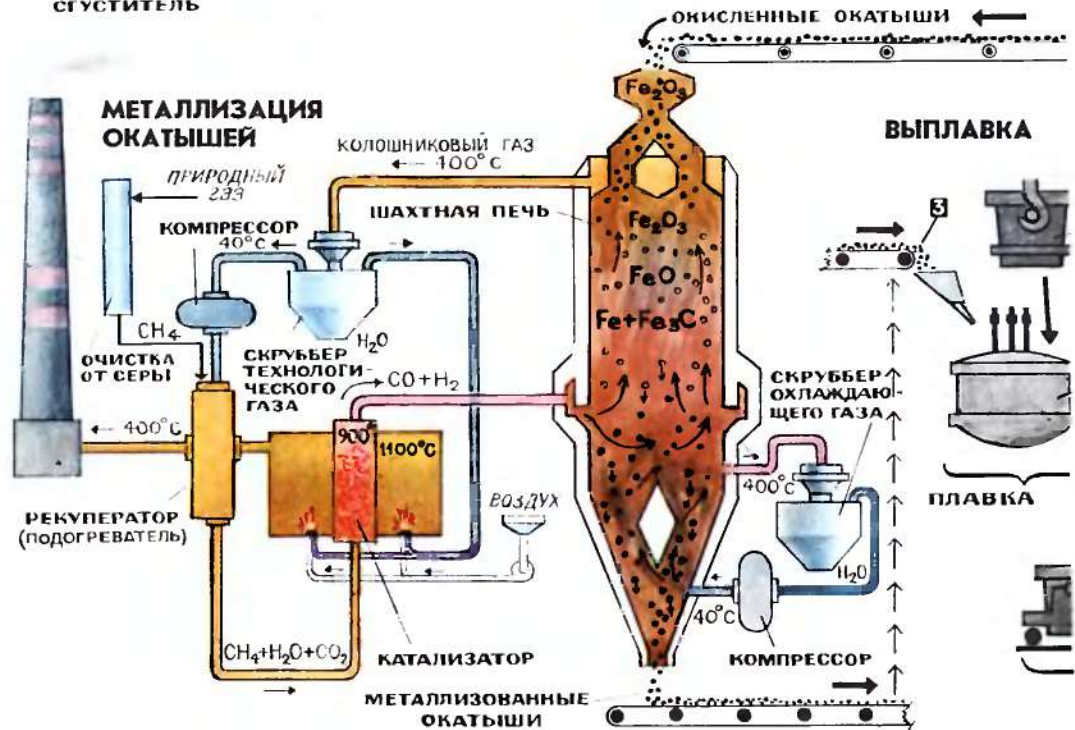
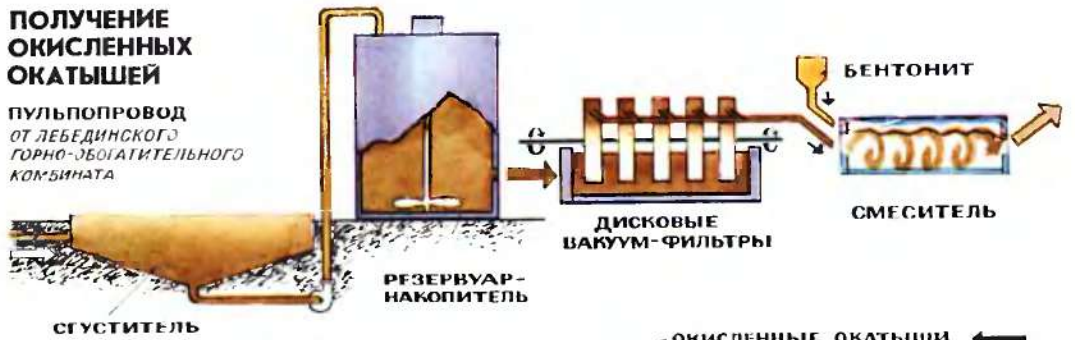
10^40
10^38
10^30
10^20
10^14
10^16
10^12
10^10
10^2
1
10^-5
10^-10
10^-20
10^-30
10^-35
10^-40
10^-43
10
0
ВРЕМЯ, СЕК



ОСКОЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕТА

ПОЛУЧЕНИЕ ОКИСЛЕННЫХ ОКАТЫШЕЙ

ПУЛЬПОПРОВОД
ОТ ЛЕБЕДИНСКОГО
ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО
КОМБИНАТА





ЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА (см. статью на стр. 48).



И РАЗЛИВКА СТАЛИ

1 — электропечь; 2 — бадья со скрапом; 3 — металлизированные окатыши; 4 — сталеразливочный ковш; 5 — вакууматор; 6 — продувочная фурма; 7 — промежуточный ковш; 8 — машина непрерывного литья заготовок; 9 — газорезка; 10 — печь охлаждения заготовок; 11 — дробебетная установка; 12 — шлифовальный станок.





ЭВМ собирает кубик Рубика

Информцентр юбилейной выставки ВНР
(вверху).

Тренажер для буровых мастеров.

ВЕНГЕРСКАЯ ВЫСТАВКА НА ВДНХ

● СЭВ В ДЕЙСТВИИ

При входе в главный павильон посетителей встречал информационный центр, оборудованный на основе двух микроЭВМ венгерского производства ТАР-34 (см. фото на цветной вкладке). Одна из ЭВМ содержала в своей памяти сведения об организациях и предприятиях — участниках выставки, другая — некоторые служебные данные о сотрудниках выставки. Оператору информационного центра достаточно было набрать на клавиатуре компьютера название фирмы, интересующей посетителя, — и на экране дисплея появлялись подробные данные о фирме и ее экспонатах на выставке. Вводя в машину фамилию любого сотрудника, обслуживающего экспозицию, мы получаем на экране сведения о его специальности, рабочем месте и времени нахождения в павильонах. Наконец, третья ЭВМ (на снимке не видна) передавала на экраны телемониторов, установленных в павильоне, ежедневную телегазету с детальным расписанием мероприятий на каждый день и с новостями выставки.

Информационная система для выставок разработана организацией «ДАТОРГ» (Будапешт).

Обучение специалистов, руководящих бурением скважин, — процесс длительный и сложный. Бурильное оборудование стоит дорого, малейшая ошибка в обращении с ним может привести к взрыву, пожару, человеческим жертвам.

Чтобы дать ученику возможность оценить последствия ошибок и научиться избегать их, специалисты научно-исследовательского института углеводородной промышленности ВНР создали тренажер КС-2.1 (см. фото на цветной вкладке). Тренажер моделирует процессы бурения как в нормальных, так и в аварийных условиях. Опытный мастер, перенастраивая управляющий блок (на снимке — справа), может устраивать ученику всяческие «неприятности», вплоть до катастрофического выброса нефти и газа. Четырехконтурный самописец регистрирует все действия обучающегося и их результаты.

Тренируясь на этом устройстве, ученик в безопасных, но максимально приближенных к реальности условиях знакомится с техникой и методами бурения, контрольными приборами буровой установки, приобретает практический опыт, позволяющий действовать быстро и уверенно.

Фоторепортаж специальных корреспондентов журнала

Н. ЗЫКОВА и Ю. ФРОЛОВА.

Четыре десятилетия минуло с тех пор, как советские солдаты освободили Венгрию от гитлеровских оккупантов и в ее истории началась новая эпоха.

За эти годы страна, где прежде царил безработица, а уровень образования населения был одним из самых низких в Европе, вышла на передовые рубежи социального прогресса, превратившись из отсталой в промышленно развитую, независимую. Этот процесс преобразования неразрывно связан с экономическим и научно-техническим сотрудничеством народов Венгрии, Советского Союза и стран социалистического лагеря.

О своих успехах на пути строительства социализма Венгерская Народная Республика рассказала экспонатами юбилейной выставки, которая прошла в Москве на ВДНХ СССР по случаю сороковой годовщины

освобождения страны от немецко-фашистских захватчиков.

Более 120 предприятий и учреждений ВНР приняли участие в юбилейной выставке «Венгрия по пути социализма: 1945—1985».

Посетители смогли ознакомиться с новейшими вычислительными машинами комбината «Видеотон», с автобусами «Икарус», со станками с числовым программным управлением, с поточными линиями для разных отраслей промышленности, с атомной электростанцией, строящейся при содействии СССР, с товарами народного потребления, которые производятся в Венгрии по планам Совета Экономической Взаимопомощи и экспортируются в Советский Союз и другие страны — члены СЭВ.

С некоторыми экспонатами выставки знакомит этот репортаж.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Венгерская Народная Республика дает 20% мирового экспорта автобусов, 6% — вакуумной техники и 4% — медикаментов и медицинского оборудования.

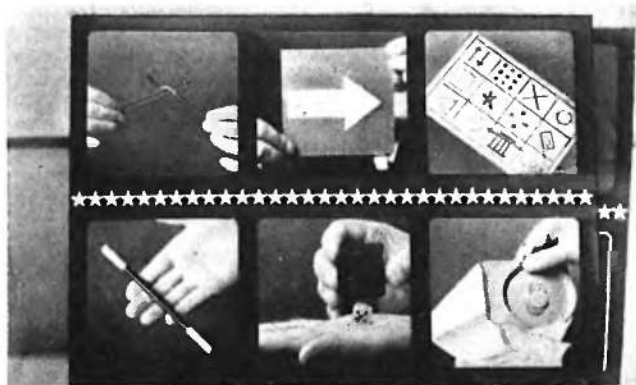
■ При содействии Советского Союза в Венгрии построено и реконструировано 114 заводов, цехов и электростанций.

■ В 1984 году Венгрию посетило 13,4 миллиона туристов, три четверти из них составляли туристы из социалистических стран.

■ В 1985 году общая стоимость товарооборота между ВНР и европейскими странами — членами СЭВ превысит 14 миллиардов рублей.

■ На тысячу жителей Венгрии сейчас приходится в личном пользовании 115 легковых автомобилей, 318 холодильников и 268 телевизоров.

■ В стране ежегодно строится 74—75 тысяч квартир, 25% квартир в жилом фонде страны имеют по 3 комнаты и более.



После огромного успеха кубика Рубина мир всерьез заговорил о созданной в Венгрии «индустрии игрушек». И неудивительно, что эта отрасль промышленности была широко представлена на московской выставке. Здесь побывал и сам Эрнё Рубин, выступавший, в частности, судьей на конкурсе по быстрой сборке кубика, проведенном среди посетителей.

На снимках (см. цветную вставку) — примеры использования игр для серьезной цели — демонстрации возможностей новой ЭВМ фирмы «Видеотон». Многочисленные юные посетители выставки охотно играли с машиной в «крестики-нолики», нажимая на клавиши, вращали на экране многоцветный кубик — добивались его правильной сборки и одновременно приобретали первые навыки работы с компьютером.

А разнообразие наборов для фокусника-любителя (фото вверху) наверняка могли бы вызвать интерес у самого Анояна.

Игры и игрушки экспортирует внешнеторговое предприятие «Конзумекс». Его представитель Андор Ковач показал на стенде своей фирмы экспортные новинки — наборы для игры в шестигранные шахматы, изобретенные поляком Владиславом Глинским (см. «Наука и жизнь» № 3, 1979 г.). Эта игра пользуется сейчас растущей популярностью в Венгрии и во многих других странах. На европейском чемпионате по шестигранным шахматам, состоявшемся осенью прошлого года в Лондоне, чемпионом Европы стал венгр Рудольф Ласло.

На снимке — два игровых набора: большой и малый, дорожный.



Венгерская Народная Республика — страна по территории небольшая; ее площадь — 93 033 км² — составляет 1% территории Европы.

На долю Венгрии приходится всего 0,5% мировой площади пахотных земель, но сельское хозяйство здесь развито так хорошо, что земли эти дают 1,5% мирового урожая пшеницы и 2% мирового урожая кукурузы.

Венгерская экономика позволяет не только полностью удовлетворить потребности населения страны в продуктах питания, но и выделить для экспорта почти 50% продукции сельского хозяйства и около 30% изделий пищевой индустрии.

В нашей стране хорошо известны венгерские фрукты и овощи — их, свежих и консервированных, поставляется в Советский Союз ежегодно более 600 тысяч тонн. Один из залов выставки был отведен для показа экспортных продовольственных товаров Венгрии (см. фото).

Венгерские государственные железные дороги — крупнейшее предприятие ВНР, на котором трудятся 132 тысячи человек. Венгерская доля в общем парке грузовых вагонов социалистических стран составляет 38 тысяч вагонов.

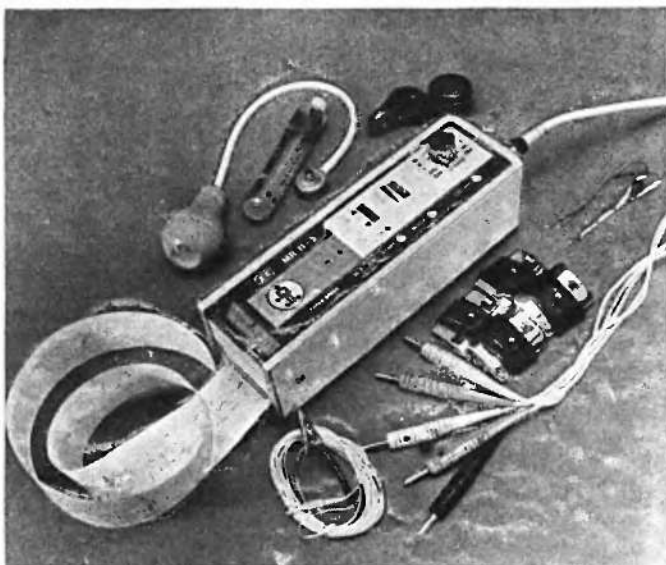
Крупнейший в Европе грузоперевалочный пункт Захонь (еще сравнительно недавно на его месте была деревня) ежегодно перерабатывает около 18 миллионов тонн грузов. Бесперебойная работа узла — результат хорошей оснащённости его вычислительной техники.

ВНР — член Международного союза железных дорог и Организации сотрудничества железных дорог.



Мини-кардиограф, работающий от 10 элементов типа 316, или от аналогичного по объему аккумулятора, или от сети переменного тока (через маленький адаптер), выпускает предприятие объединения «Медикор». Аппарат отличается небольшими габаритами и массой, устойчивостью к помехам, высокой степенью надежности.

Это же объединение выпускает портативные электронкардиографы с микропроцессором, позволяющие автоматически снимать кардиограмму, измерять и регистрировать пульс, а кроме того, записывать на бумажную ленту следующую дополнительную информацию: опознавательный код пациента, скорость движения ленты, частоту пульса и положение электродов, с которых велась запись.



Ультрацентрифуга 3180 — новейшая разработка Венгерского оптического завода MOM в Будапеште. Она находит применение в исследованиях, проводимых в области биохимии и молекулярной биологии. Встроенная оптическая система позволяет даже при очень высокой скорости — 65 тысяч оборотов в минуту — наблюдать процессы, проходящие внутри центрифужных пробирок при их вращении и проводить спектроскопический анализ веществ в пробирках. Можно и фотографировать наблюдаемые процессы.

Заводу MOM уже более ста лет. Он известен своими оптическими приборами, а в последние годы среди выпускаемой им продукции появились изделия точной механики и вычислительной техники.





Экспонаты всемирно известного автомобильного предприятия «ИКАРУС» не поместились в павильоне, их можно было видеть на площадке у входа.

Первые 20 автобусов «Икарус» наша страна получила в 1955 году, а по плану в 1985 году предусмотрено поступление 7300 машин. Во время работы выставки Советскому Союзу был передан сотысячный городской сочлененный автобус марки «Икарус-280». Кроме него, были показаны аэродромный автобус системы «ПАЛТ» (мы уже рассказывали об этой системе доставки пассажиров и багажа прямо к самолету — см. «Наука и жизнь» № 6, 1983 г.), новая туристская модель «Икарус-365» и городской автобус «Икарус-543/30» (на снимке).

Ежегодно «Икарус» выпускает около 14 тысяч комфортабельных автобусов, большое количество отдельных узлов и деталей для транспортных средств — до 30 тысяч дизельных моторов, 120 тысяч шасси, много других изделий.



«Таурус» — так называется универсальный герметик, состав, который применяется для гидроизоляции фундаментов, крыш зданий, стен и русел искусственных каналов и дренажных систем. Герметизирующий материал выпускается в виде тонкого рулонного полотна, одна из сторон которого — самоприлипающая. Разработали и выпускают его на резиновых предприятиях фирмы «Таурус».



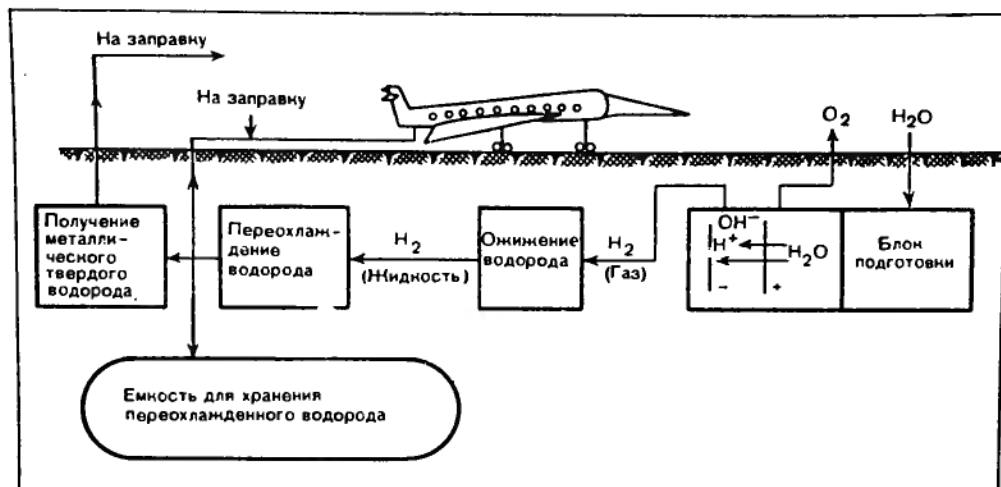
К мебели медицинских учреждений, как известно, предъявляются особые требования: она должна быть строго функциональной, не иметь лишних деталей и в то же время должна быть приятной для глаза. Дизайнеры объединения «Медикор» считают одними из лучших в Европе: разработанная ими мебель полностью удовлетворяет строгим требованиям медицины и хорошо вписывается в интерьер больницы. По цветовому решению она гармонирует с другим медицинским оборудованием того же объединения. Принцип блочности позволяет широко варьировать обстановку палат и кабинетов.

На снимке — оснащение поста медсестры детского отделения клиники.

Двигатель внутреннего сгорания, можно сказать, овладел всем миром, и важнейшим делом стало создание и производство различных видов жидкого химического топлива (горючего), которые должны быть высокоэффективными в эксплуатации, безопасными в обращении и безвредными в экологическом отношении. Весь комплекс вопросов получения и применения топлив стал предметом новой научной дисциплины — химмотологии, которая развивается на стыке химии, физики, математики, теплотехники, машиноведения, экологии и др.

стает использование синтетических топлив, которые можно получать только из углерода, водорода и легких металлов — лития, бериллия, бора и алюминия.

Наиболее перспективным из них является водород, однако он не годится для долгого хранения. Поэтому силовые установки, работающие на водороде, целесообразно запускать сразу же после заправки, а для этого — объединить производство водородного топлива с заправочным комплексом, разместив завод-автомат, скажем, под аэродромом в стабильных по



Основные задачи новой науки — изучение ресурсов и создание новых топлив, разработка теоретических и практических основ их применения ныне и в будущем, а также поиск способов защиты окружающей среды от вредных продуктов сгорания химических топлив.

Если говорить о ресурсах, то наибольшую долю энергии сейчас дает нефть, однако в будущем ее роль неизбежно будет сокращаться в пользу жидких топлив из угля, сланцев и газа. В более отдаленной перспективе, когда запасы угля и нефти на планете будут исчерпаны, резко возра-

температуре условиях. Подобные идеи сейчас прорабатываются.

Что касается экологической стороны дела, то отрицательные последствия выброса в атмосферу продуктов сгорания общеизвестны. Поэтому сейчас разрабатываются силовые установки с уменьшенным расходом топлива, в составе горючего снижают содержание токсичных элементов, создают экологически оптимальные режимы сжигания горючего и т. п.

Г. БОЛЬШАКОВ. Проблемы применения жидких химических топлив. «Вестник АН СССР», № 2, 1985.

НОВОЕ О ЯЗЫКЕ ЖИВОТНЫХ

Муравей сбегал со ствола, проследовал через веранду во двор и двинулся к лесу. Сталкиваясь по пути со своими сородичами, останавливался, «беседовал» и шествовал дальше. А встреченные им насекомые прямым ходом направлялись к дому. Вскоре через двор к веранде и столу со сладкими крошками уже тянулась живая коричневая тропинка: муравьи-фуражиры шли за добычей.

Читателям, очевидно, не раз приходи-

лось наблюдать аналогичную картину. Крошечные разведчики каким-то образом быстро и точно сообщают жителям муравейника, где можно пожить. Но как они это делают, все еще неизвестно. Вообще язык животных исследован пока плохо. Лучше других знаем мы технику общения пчел, особым «танцем» передающих сведения о местонахождении пищи. Но и тут еще многое остается неясным. И уж совсем мало внимания уделялось количест-

венным закономерностям в языке насекомых. Именно этой проблемой и занялись ученые Биологического института в Новосибирске.

В кювете с водой они смонтировали лабиринт из плавающих спичек. Чтобы найти кормушку со сладкой приманкой, муравей должен был пройти по ним через несколько развилок. Чем больше поворотов встречалось на пути насекомого, тем большее количество информации ему приходилось запоминать и доносить до гнезда. В ходе опытов способности разведчиков оказались неодинаковыми. Следуя указаниям одних, группы фуражиров быстро и безошибочно достигали цели, другие же направляли добытчиков ложным путем. Выделялись среди муравьев и особо талантливые. Чем больше поворотов устраивали исследователи в своем лабиринте, тем меньше оставалось разведчиков, способных точно указать дорогу к кормушке.

В ходе эксперимента фиксировалось и

время контактов разведчиков с жаждущими добрых вестей фуражирами. Как и следовало ожидать, оно увеличивалось в прямой зависимости от сложности пути. При этом скорость передачи информации у муравьев оказалась довольно высокой. Достаточно сказать, что пилоты идущих на посадку самолетов обмениваются сведениями с диспетчером аэропорта лишь в десять раз быстрее.

Однако этим способности муравьев не ограничиваются. Выяснилось, что они, как и люди, могут подмечать закономерности и использовать их для сжатия, кодирования информации. Так, если в ходе движения им приходилось поворачивать только в одну сторону, они «докладывали» о такой дороге гораздо быстрее, чем о пути с тем же числом разнонаправленных поворотов.

Ж. РЕЗНИКОВА. Количественное исследование языка муравьев. «Доклады Академии наук СССР», том 280, № 5, 1985.

РАДИРУЕТ ОЗЕРНЫЙ ЛЕД

Весной 1983 года на озере Севан был проведен интересный эксперимент: с борта самолета-лаборатории ИЛ-18 с помощью специальной микроволновой аппаратуры регистрировали радиотепловое излучение льда, покрывавшего озеро, и тем самым определяли состояние ледяного покрова. Разработанная учеными методика позволяет устанавливать толщину льда, его возраст, плотность, величину покрывающего его снега и ряд других параметров.

Измерения с трехкилометровой высоты показали, что лед в различных частях озера неодинаков. Так, на юго-востоке Большого Севана и близ пролива между Большим и Малым Севаном лед был довольно прочным, а в центре Большого Севана оказался более разрушенным и пропитанным водой, здесь, как показали приборы, много было трещин, разводий и полыней. Еще слабее лед был в Малом Севане, он и растаял там, как стало известно по данным водомерных постов, на неделю раньше, чем в Большом.

КОНТЕЙНЕР-РЕФРИЖЕРАТОР

Каждому знакомы серебристые поезда, состоящие из вагонов-рефрижераторов. В них перевозят мясо, рыбу, фрукты, овощи и другие скоропортящиеся грузы. Всем хорош такой поезд, однако необходимость перегружать деликатный груз из вагонов на суда или автомобили создает условия для порчи части продуктов.

А нельзя ли сделать так, чтобы, например, ящики с маслом от молокозавода и до прилавка магазина ни разу не покидали холодильную камеру? Можно, если погрузить их не в вагон, а в специальный рефрижераторный контейнер, которые легко перевозить и железнодорожным, и морским, и речным, и автомобильным

Регистрация радиотеплового излучения дала возможность определить границу между припайным льдом и снежным покровом на прибрежных горах. По контрасту излучения устанавливали также содержание воды в весеннем тающем льде: малое, среднее и большое. Это позволяет судить о таком важном параметре льда, как его плотность.

Учитывая, что все эти измерения можно проводить и в том случае, когда поверхность озера скрыта туманом или дымкой, новая методика дает наблюдателям ценный инструмент для получения информации, имеющей важное значение для многих отраслей народного хозяйства, а также для поддержания оптимального экологического режима озер.

К. КОНДРАТЬЕВ, В. ВЛАСОВ, В. МЕЛЕНТЬЕВ. Радиотепловое излучение тающего ледяного покрова как индикатор его состояния [на примере оз. Севан]. «Доклады Академии наук СССР», том 280, № 4, 1985.

транспортом. Уже сейчас, по данным Международного института холода в Париже, почти десять процентов выпускаемых во всем мире большегрузных контейнеров — изотермические и рефрижераторные. А со временем их доля в контейнерном парке, как считают специалисты, достигнет 25 процентов.

В 1984 году специалисты научно-исследовательского и проектного института промышленного транспорта и финских фирм «Раутаруукки» и «Финсклад» с участием представителей Норильского горно-металлургического комбината провели интересный эксперимент: в двух рефрижераторных контейнерах автомобилями и морем

доставили из Ленинграда в Норильск большую партию картофеля. Грузоподъемность каждого контейнера — 16 тонн, полезный объем — 27 кубометров. В один контейнер загрузили 7860 килограммов картофеля в 398 деревянных ящиках. Во второй насыпали навалом почти 15 тонн картофеля.

От Ленинграда до Мурманска автомобили довели контейнеры за 6 дней. Морское путешествие от Мурманска до Дудинки длилось 8 дней. И, наконец, по прибытии в Норильск контейнеры двадцать суток простояли неразгруженными на площадке продовольственной базы — таковы были условия эксперимента. В данном случае,

учитывая специфику груза, температура в контейнерах была плюсовой: с начала эксперимента 14°C , а в конце она понизилась до $+4^{\circ}\text{C}$.

Когда вскрыли контейнеры, практически весь картофель был в отличном состоянии. Вывод однозначен: в таких контейнерах, с обычными габаритами, очень удобно перевозить картофель и другие овощи в районы Крайнего Севера, особенно зимой.

А. ШКУРИН. Доставка картофеля в рефрижераторных контейнерах. «Промышленный транспорт», № 2, 1985.

КЛИМАТ МОСКВЫ ТЕПЛЕЕТ

В Москве регулярно ведутся наблюдения за местным климатом. Ученые сопоставляют средние температуры по календарным сезонам и за год в целом. Исследования показывают, что в Москве климат теплеет.

Потепление началось еще в первые годы нашего века и достигло максимума во второй половине 30-х годов. На протяжении последующих десятилетий потепление продолжалось, причем основной вклад в этот процесс вносили весна и зима и значительно меньший — осень.

За последний исследованный период (1973—1983 гг.) средняя температура зимних сезонов была на $2,1^{\circ}$, а весенних — на $2,2^{\circ}$ выше нормы. Осенняя же температура превышала норму лишь на $0,8^{\circ}$. И только летом, в отличие от всех остальных сезонов, средняя температура оказа-

лась немного ниже, чем в предыдущие десятилетия, хотя и осталась в пределах нормы.

Таким образом, научные наблюдения подтверждали то, что москвичи почувствовали на практике: зимы и весны в последние годы стали теплее, а лето чуть более холодным.

Чем же вызван процесс потепления? Ученые считают, что в значительной степени он обусловлен естественными процессами, развивающимися на всей европейской части СССР, и лишь в самой незначительной степени антропогенным фактором, то есть ростом города.

Л. КЛИМЕНКО. Закончился ли период потепления для Москвы! «Вестник Московского университета, серия 5. География», № 1, 1985.

ЗОЛОТАЯ МОНЕТА ИЗ ХЕРСОНЕСА

В районе перевала Гурзуфское седло на главной гряде Крымских гор была найдена древняя золотая монета-статер г. Херсонеса. На монете изображена богиня в позе лучника. Диаметр монеты — 20 мм, вес — 7,75 г.

Золотые монеты Херсонеса (статер — весовая и денежная единица в Древней Греции) известны с начала новой эры. Но херсонесские статеры I—II веков являются большой редкостью: выпуск золотых монет в Херсонесе (как и на Боспоре) регулировал Рим, в зависимости от которого находился Херсонес. Вероятнее всего, золотые монеты выпускались редко, даже не каждый год. Во всяком случае, до настоящего времени известно было всего 6 экземпляров статеров разных лет. Новая находка датируется 95—96 годом н. э. Монета этого периода пока единственная. Более того, она чеканена неизвестными до сих пор штемпелями.

Заслуживает внимания и тот факт, что статеры Херсонеса до сих пор обнаруживались только в пределах его древнего городища (ныне в черте г. Севастополя).



Поэтому находка статера в районе Гурзуфского седла явилась большой неожиданностью.

Н. НОВИЧЕНКОВА. О находке нового херсонесского статера. «Советская археология», № 1, 1985.

На вопросы редакции отвечает доктор биологических наук, профессор Евгений Теодорович ЛИЛЬИН. Он возглавляет программу исследований влияния алкоголизма на потомство, проводимую в рамках проблемной комиссии АМН СССР «Биологические основы алкоголизма».

Беседу ведет корреспондент журнала А. Чесноков.



АЛКОГОЛЬ И НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ

— Евгений Теодорович, в последних документах партии и правительства, касающихся искоренения пьянства и алкоголизма, подчеркивалось, что борьба с этим социально опасным злом ведется неудовлетворительно, что «далеко не все люди осведомлены о вреде употребления спиртных напитков для здоровья нынешних и особенно будущих поколений, общества в целом». Расскажите, пожалуйста, что известно ученым о влиянии алкоголя на потомство и как сегодня идут исследования в этой области!

— Проблемой лечения и профилактики алкоголизма в нашей стране занимаются многие научные коллективы. Но изучение влияния наследственных факторов велось до последнего времени недостаточно. Генетический аспект проблемы оставался без должного внимания как специалистов-наркологов, так и различных проблемных комиссий по борьбе с алкоголизмом. И все же сделано уже многое. Работами профессоров А. К. Качаева, Н. И. Иванца и других специалистов Всесоюзного научно-исследовательского института общей и судебной психиатрии имени профессора В. П. Сербского, головного учреждения по проблемам алкоголизма, заложены основы созданной в стране наркологической службы. Разработаны комплексы лечебных мер, сочетающих различные процедуры, трудотерапию, медикаментозное воздействие. Член-корреспондент АМН СССР И. П. Анохина возглавляет исследования, связанные с биологическими проблемами алкоголизма как заболевания. Задача — понять причинно-следственные связи медицинских аспектов возникновения и развития алкоголизма.

Важно было объединить усилия специалистов разных профилей, и сейчас Акаде-

мией медицинских наук разработана программа исследований, в ходе которых предполагается выяснить роль генетических факторов в развитии алкоголизма, а с другой стороны — определить, как алкоголь влияет на наследственность. Программа включает в себя разносторонние исследования этой проблемы — биохимические, гистологические, нейропсихологические и ряд других. В ее реализации участвуют уже названный Институт им. В. П. Сербского, НИИ психиатрии Министерства здравоохранения СССР, медицинские институты Москвы, Ленинграда, Хабаровска и другие.

— Об опасности «пьяного зачатия» говорят и пишут очень много. Но ведь неполноценные дети, случается, рождаются и у трезвых родителей, в то время как у пьяниц потомство нередко бывает, казалось бы, нормальным. Как это объясняется с точки зрения современных генетических представлений!

— Чтобы ответить на этот непростой вопрос, потребуется целая цепочка рассуждений. В свое время на это ушли годы исследований с сотнями опытов, наблюдений и экспериментов.

Издавна бытует мнение: у пьяниц рождаются дурные (в прямом и переносном смысле) дети. Причем считается, что все не обязательно быть хроническим алкоголиком — ущербные дети появляются у вполне здоровых людей, если в момент зачатия хотя бы один из родителей пьян. Это подтверждается и многочисленными статистическими выкладками медиков разных стран. Во Франции, например, больше всего мертворожденных и уродов приходится на тот период, когда зачатие совпадало с праздниками, посвященными сбору винограда, словом, с неумеренными возлия-

ниями. В разных странах появились даже выражения «субботные» и «воскресные» дети, «дети карнавала». Неудивительно, что всегда считалось: этанол, содержащийся в спиртных напитках, непосредственно влияет на потомство, вызывая различные нарушения в организме. Оказалось, что напрямую на хромосомы человека алкоголь не действует, наследственный аппарат защищен от непосредственного влияния этанола.

— **Что же происходит!**

— То, что алкоголь влияет не на половые клетки, а на сам плод, то есть действует как тератогенный (повреждающий) фактор, доказано давно. Но в этом случае выходило, что потомству угрожает не алкоголизм «вообще», а лишь та избыточная концентрация этанола, которая образуется в организме пьющей беременной женщины. (Именно избыточная, ибо этиловый спирт в небольших количествах, до 0,2 процента, присутствует в крови у каждого здорового и притом трезвого человека.)

Вместе с тем хорошо известно, что в подавляющем большинстве случаев мать ведет трезвый образ жизни, а злоупотребляет спиртным отец ребенка, рождающегося с физическими или умственными отклонениями. Очевидно, объяснение влияния алкоголя на потомство надо было искать в «отцовском факторе».

Среди многочисленных вариантов возник и такой: а что если этанол и продукты его переработки организмом повреждают хромосомный аппарат не напрямую, а косвенно? Скажем, резко повышает чувствительность генома человека к внешним воздействиям, которые при обычных условиях не изменяют наследственность?

— **Иными словами, алкоголь ослабляет природную защиту генетического аппарата! А какие внешние воздействия вы имеете в виду!**

— В «пробирочных» опытах, проведенных сотрудниками нашей кафедры Ю. В. Селезневым, Л. Д. Борисовой, Ю. В. Несвижским с наркологами Московской городской больницы № 17 во главе с Э. С. Дроздовым, нормальные хромосомы, взятые из клеток здорового человека, подвергали воздействию специальных химических веществ, в точности копирующих действия самых разных природных факторов. А для человека это могут быть: повышенная солнечная радиация и космические излучения, изменения в питании, загрязнение окружающей среды, побочное действие лекарств — десятки и сотни самых неожиданных причин, о которых мы и не подо-

зреваем. В нормальных условиях они практически не вызывают существенных изменений в хромосомах — защитные силы ставят на их пути надежные барьеры. Но вот в культуру тканей, содержащих мутаген, добавлен этанол. Картина резко меняется: под микроскопом хорошо видно, как число разрывов, деформаций и других повреждений хромосом подскочило почти в два раза.

— **А можно ли результаты пробирочных, как вы говорите, экспериментов перенести на живой организм!**

— Конечно, подобные опыты были для нас лишь ориентиром. Но вскоре мы перешли к следующему этапу исследований — брали живые лейкоциты крови у людей в пьяном и похмельном состоянии. Картина наблюдалась абсолютно та же, что и в смоделированной в пробирке ситуации. Стабильность генома у людей в алкогольном опьянении резко падала. Так, наше предположение полностью подтвердилось при проверке на живом организме. А отсюда следует многое другое.

Как известно, наследственность закодирована в половых клетках — именно через них передаются всевозможные патологические отклонения. Но в какой-то мере набор наследственных качеств заключен и в любых других типах клеток организма — ведь и они обладают способностью делиться. Можно взять на себя смелость и предположить, что этанол должен влиять не только на половые, но и на все другие клетки. Стало быть, наследственность нарушается «по всем каналам», и одним из закономерных следствий этого должно быть развитие разного рода болезней. Очевидно, что пьянство разрушает здоровье по всем параметрам, а не только психическое. И, быть может, этот порок, пустивший во всем мире такие глубокие корни, стал одной из причин роста числа многих серьезных нарушений в работе человеческого организма.

Алкоголь не только пагубно влияет на наследственность, он заметно снижает у



На верхнем снимке, сделанном под микроскопом, представлен нормальный хромосомный набор мужчины. Ниже — фотографии, на которых хорошо видны те повреждения в генетическом аппарате, которые возникают при длительном употреблении спиртными напитками. Хромосомы алкоголя имеют множественные разрывы, деформации и другие повреждения. Все это пагубным образом влияет на наследственность. Дети таких родителей могут страдать самыми различными болезнями, отставать в умственном и физическом развитии.

пьющего половую функцию. Это известно давно. Многочисленные исследования, проводимые учеными в разных странах, показывают, что в среднем у каждого третьего мужчины-алкоголика развивается половая слабость, резко увеличивается число биологически неполноценных и неподвижных сперматозоидов (по данным ученых, до 70 процентов). В семенных железах, подвергающихся хроническому алкогольному отравлению, происходят болезненные изменения, которые со временем могут привести к полному прекращению выработки сперматозоидов, к импотенции.

Отрицательные явления возникают и у злоупотребляющих алкоголем женщин. Они старятся раньше времени, выглядят гораздо хуже своих ровесниц. Снижается способность к деторождению. Выпивки во время беременности становятся частой причиной токсикозов, выкидышей, преждевременных родов.

Человеческий зародыш чувствителен к действию алкоголя, особенно в первые дни и недели своего развития. Детское место (плацента) еще не образовалась, и этанол проникает через кровеносную систему к плоду, повреждая его жизненно важные системы, в первую очередь нервную систему.

По некоторым исследованиям, при хроническом алкоголизме отца преждевременные роды у дочерей были в 17 процентах случаев, а при хроническом алкоголизме матери почти в два раза чаще.

Степень умственной неполноценности у детей находится в прямой зависимости от того, как долго злоупотребляют спиртным их родители. Потомство алкоголиков предрасположено к неврозам, психопатиям, патологическому развитию личности, чаще страдает олигофренией, рахитом и имеет другие отклонения.

Один из наиболее распространенных наследственных дефектов у детей алкоголиков — расщелина неба и верхней губы (как говорят в просторечье, «волчья пасть» и «заячья губа»). Поскольку это относится к челюстно-лицевым травмам, становится понятным, почему алкоголизмом занялись в стоматологическом институте, где я заведу кафедрой медицинской генетики, хотя институт на первый взгляд, казалось бы, не связан с этими проблемами.

В начале нынешнего вена русский исследователь В. Я. Канель отмечал, что в России у $\frac{1}{3}$ детей-идиотов родители были пьяницами, причем каждый десятый из этого числа был зачат в состоянии опьянения. В 1914 г. была составлена эта весьма поучительная таблица, озаглавленная «Алкоголь и вырождение».

— Возможно, этот вопрос и покажется наивным, но можно ли, опираясь на результаты проданных исследований, как-то прогнозировать «генетическое здоровье»?

— На нынешнем уровне генетических знаний давать какие-то рекомендации индивидуально для каждого было бы опрометчиво и преждевременно.

Но точно известно, что следы однократной выпивки могут быть уловлены в организме в течение двух недель. Если же человек пьет регулярно, то стабильность генома нарушается надолго и едва ли стоит рассчитывать, что она быстро придет в норму. Необходимо длительное, и уже не воздержание от алкоголя, а лечение. К сожалению, универсальной кривой, позволяющей проследить, как по дням и неделям идет «протрезвление хромосом», пока нет: слишком много факторов, зависящих от внешних условий и индивидуальных особенностей, кладется на чашу весов. В этом, кстати, и ответ на вопрос, почему алкоголь не во всех случаях ведет к рождению неполноценных детей.

Разумеется, из всего вышесказанного вовсе не следует, что риск «пьяного зачатия» якобы вовсе не так велик, как считалось раньше, и если пить «аккуратно», «в меру», то можно особенно не опасаться неприятных последствий. Каждый из нас должен отдавать себе отчет в том, что алкоголь и деторождение — две очень мало совместимые вещи. Чем больше человек пьет, тем больше угроза того, что яйцеклетка будет оплодотворена ущербным сперматозоидом.

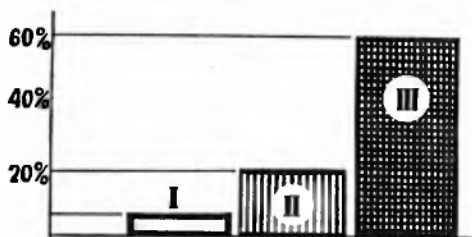
— Евгений Теодорович, но ведь «пьяное зачатие», как известно, чревато еще одной неприятностью. Врожденная, если можно так сказать, тяга к спиртному — это тоже своеобразный генетический дефект!

— При обследовании неблагополучных в смысле алкоголизма семей обычно трудно разделить влияние чисто наследственного предрасположения детей, начинающих рано приобщаться к спиртному, и влияние среды, то есть так называемый семейный алкоголизм. А такая форма алкоголизма, кстати сказать, отличается наиболее неблагоприятным течением. Ведь если дома не садятся за стол без бутылки, а пьяная мать кормит младенца грудью и в молоке содержится алкоголь, неудивительно, что отпрыски такого семейства — потенциальные кандидаты в алкоголики.

Нужно было разделить генетический и приобретенный факторы. Вот здесь-то и помог метод приемных родителей. Особенно убедительные результаты были получены американским генетиком Д. Гудвином. («Наука и жизнь» писала об этом в № 12,

Судьба детей	В семьях пьющих родителей, %	В семьях непьющих родителей, %
Умерли в первые месяцы жизни	43,9	8,2
Оназились недоразвитыми и большими	38,6	9,8
Здоровы физически и душевно	17,5	82

На диаграмме показано, как алкоголь усиливает мутагенное воздействие химических соединений, что в конечном итоге отрицательно влияет на наследственность человека. Процент содержания в крови хлестон (в данном случае — лимфоцитов) с хромосомными нарушениями меняется в зависимости от дозы и времени, прошедшего с момента выпивки. У непьющих он не достигает 10 процентов (I), у тех, кто употреблял алкоголь за 5—6 дней до эксперимента, — 20 процентов (II), а у людей, выпивавших накануне, почти две трети лимфоцитов крови имеют хромосомные нарушения (III).



1975 г.) Он проследил судьбу нескольких десятков усыновленных малышей, родившихся как от алкоголиков (первая группа детей), так и от непьющих (вторая группа). Росли все дети в абсолютно благополучных семьях. Но когда они выросли, оказалось, что в первой группе алкоголиков стало в несколько раз больше, чем во второй, хотя ничто не толкало ни тех, ни других на путь пьянства — условия жизни были у приемных детей практически одинаковыми.

Итак, пьянство родителей увеличивает вероятность того, что их дети станут алкоголиками, но касается это лишь сынозев. Женщины не подвержены риску наследственной передачи алкоголизма, считают ученые. Примеров подобной генетической избирательности немало: так, только по мужской линии проявляется гемофилия (болезнь несвертывания крови) или менее опасный, но весьма неприятный «ген плешивости».

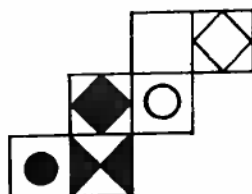
Но ни в коем случае не следует считать, что алкоголизм — это нечто фатальное, тот «крест», который человек якобы должен нести всю жизнь, расплачиваясь за пороки родителей. Оправдывать свою распуцен-

ность «алкогольной» наследственностью, как это пытаются делать некоторые пьяницы, недопустимо. Как известно, задача генетиков состоит в том, чтобы отыскать факторы, препятствующие реализации наследственных дефектов. В большой мере это относится и к проблеме борьбы с алкоголизмом. Наша цель — не допустить, чтобы дети алкоголиков пристрастились к бутылке. Ведь если предрасположенный к алкоголизму человек попадет в такое окружение, где пьянство немислимо, он попросту не сможет реализовать свою дурную наследственность. Вот вам и еще один аргумент в пользу трезвости и необходимости социальных мероприятий в борьбе с этим злом.

Пьянство отвратительно само по себе, но когда мы в утеху своим слабостям ставим на карту здоровье будущих поколений, оно перестает быть только личным делом каждого. Никто, подчеркиваю еще раз, никто не имеет права подвергать опасности здоровье детей, независимо от степени вероятности риска «пьяного зачатия». И, естественно, единственно верная альтернатива — это не пить вовсе.

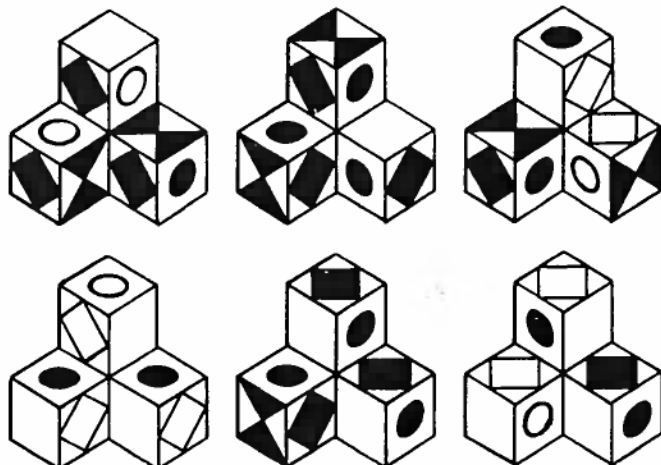
● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка пространственного воображения



ПИРАМИДА С ИЗЪЯНОМ

Из 24 одинаковых кубиков (развертка кубика показана на рисунке) составлены 6 пирамид, каждая из которых состоит из 4 кубиков. На рисунках видны только 3 кубика, а четвертый не виден. При составлении использовалось правило: кубики должны соприкасаться одинаковыми гранями. Но одна пирамида построена с отступлением от этого правила. Найдите ее.



В. ДАШКО [г. Омск].

● РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

После первой книги о Н. И. Вавилове, вышедшей в свет еще при его жизни и принадлежащей перу замечательного мастера литературного портрета писателя А. Роскина, в последние два десятилетия появилось несколько работ, разных по содержанию и жанру, но с большей или меньшей полнотой рассказывающих о жизненном пути и творчестве ученого.

Н. И. Вавилов (1887—1943) предстает в них как директор института, президент Всесоюзного географического общества и Всесоюзной сельскохозяйственной академии им. В. И. Ленина, вообще как крупный деятель государственного масштаба, он путешествует, трудится за письменным столом, со столь характерной для него неостановимой энергией обходит одно поле за другим, говорит с читателем языком своих книг и статей, смеется и шутит в письмах, адресованных друзьям, иронизирует в письмах, отправленных недругам и нерадивым сотрудникам, словом, работает, работает, работает... Эти книги прервали длительный период умалчивания заслуг гения русской биологии и вместе с переизданием трудов Н. И. Вавилова показали, сколь современны идеи ученого.

В чем специфика книги Г. М. Бальдыша, какой новый угол зрения она предлагает на отдельные штрихи личной и творческой судьбы героя повествования, что нового вносит в наши знания и понимание вклада Н. И. Вавилова в биологию и современной жизни его идей? Книга издана издательством «Знание» тиражом 100 000 экземпляров, вышла в серии «Творцы науки и техники», рассчитана на любого читателя, интересующегося ис-



СТРАНИЦЫ ЖИЗНИ ВЕЛИКОГО БИОЛОГА

торией науки в целом, биологией, сельским хозяйством. К числу ее несомненных достоинств относится то, что в ней много подлинного Н. И. Вавилова — отрывков из его личной и деловой переписки, дневниковых записей, сохраненных в памяти сотрудников его метких словечек и характеристик, предварительных планов научных работ, наконец, текстов из его неопубликованных статей и книг. При огромной внутренней сосредоточенности и, я не боюсь преувеличения, буквально ежесекундном использовании свободного времени для научной работы Н. И. Вавилов внешне казался экстравертным, был весел, любил шутку и смех, умел заставить смеяться других. И это тоже есть в книге — атмосфера солнечного оптимизма, окружавшая ученого, удачно воссоздана с помощью сохранившихся воспоминаний современников, в том числе и неопубликованных.

Самое важное в книге об ученом — это, конечно, изложение динамики и разработки его идей, и, в зависимости от того, как это сделано, определяется в конечном итоге удача или неудача автора. Нисколько не упрощая в расчете на

массового читателя изложения учения Вавилова, автор дает выпуклое и ясное представление о всем том богатейшем научном наследии, которое оставил Н. И. Вавилов и которое обесмертило его имя. Пожалуй, единственное, о чем следовало бы сказать в этой связи побольше, — о той форме, в которую отличались все эти открытия, о его статьях и особенно книгах.

Академик Вавилов был великим тружеником, работал везде и всегда, оформлял результаты своих экспериментов на полях, во время научных наблюдений, в путешествиях, не считаясь с обстоятельствами, — на бивуаке, при свете экспедиционного костра, в каюте парохода, примостившись где-нибудь на делянке. Эта постоянная не прерывающаяся ни на один день работа дала даже в количественном выражении грандиозный результат — более 400 статей и около 20 книг и брошюр были опубликованы при его жизни. Несколько толстых книг, оставшихся в рукописях, и свыше десятка статей вышли посмертно. Этот колоссальный итог впечатляюще демонстрирует не только «неотступное думание» (выражение И. П. Павлова), по-

Н. И. Вавилова на Сухумской опытной станции. 1935 год. (Фото предоставлено Научно-исследовательским отделом истории генетики Института общей генетики им. Н. И. Вавилова АН СССР.)

глощавшее Н. И. Вавилова, но и его подвижнический труд во имя советской науки.

Ярко описаны многочисленные путешествия Н. И. Вавилова по всем континентам. Собственно говоря, с путешествий и начинается книга, и они занимают в ней наибольшее место. Автор абсолютно оправданно отказался от традиционного рассмотрения жизненного пути и научного творчества в соответствии с хронологической последовательностью событий. Он организует изложение материала тематически, каждый раз находя остроумные сюжетные ходы для того, чтобы, несмотря на хронологические перебивки, у читателя создавалось впечатление цельности. Для научно-популярной книги это не только оправдано в смысловом отношении, но и дает превосходный эффект, как бы драматизируя текст и заставляя читателя находиться в постоянном напряжении. Поэтому удалось очень тактично рассказать, в частности, и о семейной

жизни Н. И. Вавилова, поэтому же удачными и убедительными оказались психологические портреты как его близких друзей, так и научных противников, включая основного из них — Т. Д. Лысенко.

Не могу не обратить внимания на достоинство книги, которое особенно ярко выявляется при сравнении с ранее опубликованными жизнеописаниями, — историческую достоверность в трактовке борьбы идей в истории советской биологической науки, в частности в области генетики и теории эволюции. Сначала подчеркивалась роль адептов — ревностных приверженцев — так называемой мичуринской биологии в испровержении классической генетики, которую блестяще, но, увы, безуспешно защищал Н. И. Вавилов в последнее десятилетие своей короткой жизни. Потом этой теме вообще перестали уделять внимание, и жизнь Н. И. Вавилова рисовалась как безоблачное восхождение на вершины научного Олимпа, трагически прерванное смертью. Г. М. Бальдыш восстанавливает историческую правду. Значение генетических дискуссий в конце 30-х годов и административного давления на Н. И. Вавилова ни-

как не принижаются автором, но он в полном согласии с фактическим положением дел отнес начало этой идейной борьбы внутри советской биологии к концу 20-х годов и показал, что вавиловский институт еще тогда был плацдармом этих дискуссий.

И еще одна мысль, на которую наталкивает книга Г. М. Бальдыша. Н. И. Вавилов представлял собой гармоничное сочетание редко сочетающихся качеств, например, самоуглубленности с поведенческой контактностью или любви к перемене мест и путешествиям со склонностью к сидению за письменным столом и литературному труду. К числу таких сочетаний относится и любовь к повседневной черновой научной работе вместе с осознанием государственного значения результатов научных исследований. И здесь он опередил свое время и заглянул в будущее.

Книгу Г. М. Бальдыша нельзя прочесть, оставшись равнодушным, она не только полезна и интересно написана, но и будит чувство гордости за великие свершения отечественной науки.

Член-корреспондент АН СССР
В. АЛЕКСЕЕВ.

Н О В Ы Е К Н И Г И

В ПОМОЩЬ ТУРИСТАМ

Туристские маршруты. М. Профиздат, 1985. 144 с. 150 000 экз. 70 к.

В книге приведен перечень всесоюзных и местных туристских маршрутов — теплоходных, авиационных и железнодорожных. Читатели узнают о традиционных и новых маршрутах, о семейных путешествиях, которые могут совершить родители с детьми, о порядке обслуживания туристов.

Краткий справочник туриста. М. Профиздат, 1985. 272 с. 3-е изд., изменен. и доп. 150 000 экз. 1 р. 20 к.

Начинающие туристы найдут в книге рекомендации по организации пеших, водных, горных и лыжных путешествий, советы о комплектации группы, подготовке снаряжения, организации питания, о передвижении и ориентировании на местности, оборудовании привалов и ночлегов. Отдельные главы посвящены оказанию первой доврачебной помощи, охране природы и памятников истории и культуры.

Александров Ю. Н., Шабуров Ю. Н. По Подмосковию. Путеводитель для автотуристов. М. Профиздат, 1984. 336 с., илл. 90 000 экз. 2 р. 70 к.

Книга предназначена для автотуристов, которые начинают свое знакомство с Подмосковьем из Москвы. Авторы рассказывают о наиболее интересных местах и памятниках, расположенных вблизи главных автомагистралей. Двенадцать глав, составляющих книгу, соответствуют числу основных шоссе дорог, идущих из столицы в различных направлениях.

Путеводитель может служить подспорьем и для тех, кто захочет познакомиться с окрестностями Москвы, используя железнодорожный транспорт, автобусное сообщение. Помещенные в издание схемы позволяют читателю наметить самостоятельные пешеходные маршруты.

Векслер А. Г. Десять маршрутов по Москве. Путеводитель. 2-е изд. доп. и перераб. М. Московский рабочий, 1985. 254 с., илл. 75 000 экз. 90 к.

Автор рассказывает о наиболее значительных памятниках культуры, расположенных по определенным туристским маршрутам, наиболее удобным для обозрения.



ОХРАНА ПАМЯТНИКОВ СТАРИНЫ — ДЕЛО ВСЕНАРОДНОЕ

Вот уже четырнадцать лет по субботам и воскресеньям, откладывая свои домашние дела и заботы, многие москвичи надевают спецовки и отправляются к реставраторам. Они знают, как много черновой работы сопутствует восстановлению любого памятника русского зодчества. Добровольные помощники выносят кучи мусора, накопившегося в подвалах за десятилетия, подносят рабочим-реставраторам строительные материалы. Когда специалисты приступили к работе над домом XVIII века, бывшей

гимназии Касицына, выяснилось, что на фасаде не хватает картуша с изображением богини науки и искусства. Фрагменты этого картуша они нашли в подвальных помещениях, битком набитых мусором. Там же обнаружили документы пожертвований в пользу гимназии. Этот случай не единичный. На счету у московичей много интереснейших находок — старые фрески, детали интерьера и др.

Специалисты организовали для своих добровольных помощников практические занятия по обучению мудрому ремеслу каменщиков.

В 1983 году Московское городское отделение Всероссийского общества ох-

раны памятников истории и культуры (ВООПИК) создало на общественных началах специальную секцию. Пропагандой почина энтузиастов занимается газета «Московский комсомолец», «Досуг в Москве», а также московское радио. Это совсем особые объявления: помимо адреса, указывается место сбора, дается краткая информация о данном объекте. Секция занимается обеспечением фронта работ, техникой безопасности и культурно-познавательными мероприятиями. В 1983 году было проведено 100 субботников, а в 1984-м — 189.

В году, конечно, не 189 недель. Просто в течение одной субботы или воскресенья в разных местах столицы одновременно проводятся работы на двух-трех объектах. Более чем над пятьюдесятью объектами шефствуют москвичи. Назову лишь самые крупные:

ОТЕЧЕСТВО



На снимках сверху (справа и слева) — москвичи на реставрационных работах памятника архитектуры XVIII века Крутицкое подворье.

Крутицкое подворье, дом-памятник XVIII века (в будущем — музей художника Платова), Новодевичий монастырь, старое здание МХАТа, ленинские места в парке Сокольники. А такие памятники истории — как дом Аксакова или дворцово-парковый ансамбль в Кускове уже сданы заказчикам.

В конце года секция, учитывая заявки музеев и реставрационных мастерских, составляет перспективный план на год и оперативный — на каждый месяц. Планируются сроки проведения работ, требуемая численность рабочих рук, тут же — телефоны ведущих архитекторов, прорабов, хозяйственных руководителей.

Осенью и зимой субботники проводятся, как правило, в черте города, чтобы в холод москвичам удобнее было ездить, а весной и летом энтузиасты выезжают в Подмосковье. Уже были выезды в Боровск, Звенигород, Мураново и в музей-усадьбу Лермонтова — Средняково.

Члены общественной секции ВООПИК ведут интересную социологическую работу. Смотрю картотеку. Кто же все-таки эти энтузиасты-помощники?

Оказывается, сорок процентов — студенты и школьники, а остальные, примерно поровну, рабочие и служащие. Нередко это люди семейные, и приходят работать они семьями.

Этих людей, разных профессий, характеров, возрастов, объединяет любовь к нашей истории, бесценным памятникам зодчества. Кто знает, может быть, для многих из них (сюда приходят и учителя со своими классами) это и есть настоящий «урок истории». Для взрослых же такой отдых — норма, образ жизни. Не зря многие из них в период своих отпусков поедут в реставрационные отряды на остров Валаам



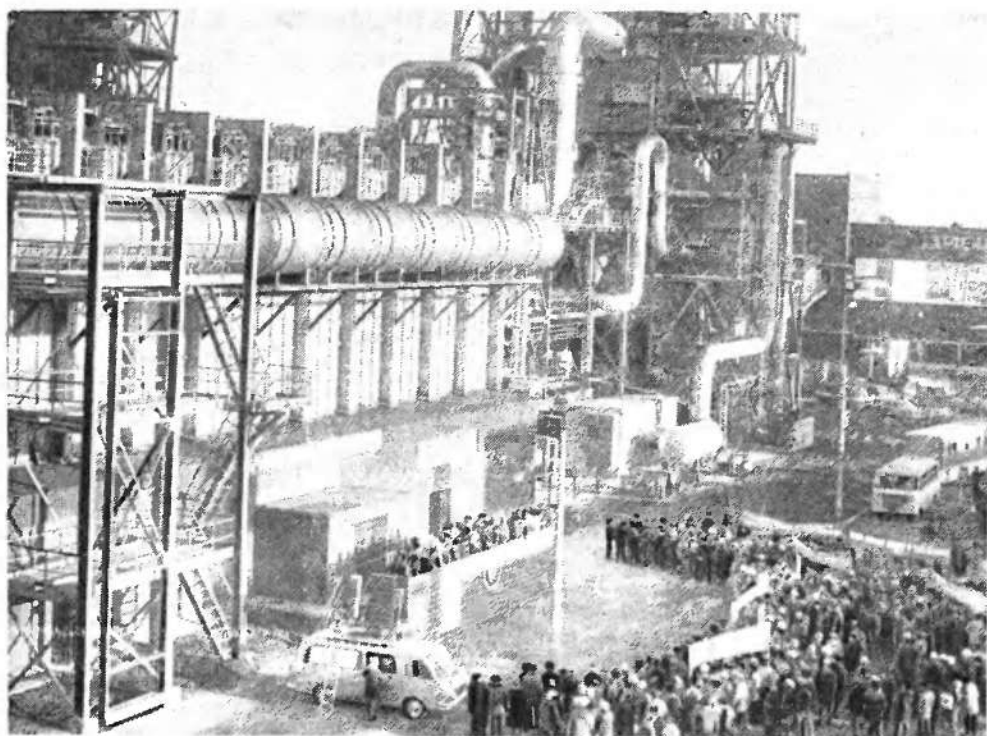
и в Архангельскую область.

И нет ничего удивительного в том, что такие же общественные движения, как в Москве, возникли в Ярославле, Таллине, Одессе. Правда, их масштабы пока уступают столичным. Но в этом ли дело? Главное, вовремя заметить, поддержать и толково организовать замечательную инициативу.

В. ЮНИСОВ,
член ВООПИК.



Недавно завершена реставрация усадьбы Кусово. На фото — садовый грот. 50-е годы XVIII века.



Железо... Недра нашей планеты богаты этим металлом, который по праву называют «фундаментом цивилизации». Слово для того чтобы не расставаться со своими сокровищами, природа, прочно связав железо с другими элементами (главным образом с кислородом), спрятала его в разнообразных рудных минералах. Но уже в глубокой древности — во втором тысячелетии до нашей эры — человек научился извлекать нужный ему металл.

Вся история металлургии железа, со времени появления первых плавильных, ям вплоть до наших дней, — это непрерывающееся совершенствование способов его получения. Несколько столетий назад появилась доменная печь — высокопроизводительный агрегат, в котором железная руда превращается в чугуны — исходный продукт для выплавки стали. С той поры доменный процесс стал основным звеном технологии производства стали.

Но поиск продолжается и сегодня. Металлургам ряда стран удалось осуществить способ прямого получения железа — минуя дому. Об этой прогрессивной технологии рассказывает лауреат Государственной премии СССР, доктор технических наук, профессор Валентин Семенович КУДРЯВЦЕВ, главный инженер Оскольского электрометаллургического комбината имени Л. И. Брежнева. Этот комбинат — первенец нашей бездомной металлургии.

ОТ РУДЫ К ЖЕЛЕЗУ

ИЗ ГЛУБИНЫ ВЕКОВ

Несколько лет назад пионер Волоконовской средней школы, проводя археологические раскопки недалеко от реки Оскол в Белгородской области, обнаружили древний горн для получения железа. Ценность находки проверили и подтвердили при раскопках ученые советско-венгерско-болгарской экспедиции. Они установили, что действовал он более тысячи лет назад — в VIII—IX веках. В то время здесь обитали

хазары. Видимо, эти воинствующие кочевники занимались и металлургическим ремеслом, благо железной руды в этих краях немало: ведь именно здесь находится гигантская природная кладовая железа, известная ныне как Курская магнитная аномалия.

С большими предосторожностями горн доставили в Старый Оскол, где тогда строился Оскольский электрометаллургический комбинат. Энтузиасты-металлурги задумали провести любопытный эксперимент: полу-

чить железо из руды по технологии своих древних предшественников. Об использовании для этой цели найденного горна не могло быть и речи — время сделало свое дело. Но печь все-таки сохранилась настолько, что позволяла воспроизвести конструкцию. Для этого из песка и глины отформовали ее точную копию. Исходным сырьем для опыта стала измельченная железная руда, а топливом, как и в те далекие времена, — дробленый древесный уголь.

Казалось, стоит лишь засыпать шихту в горн, разжечь в нем огонь, продуть воздухом, — и железо готово. Но исследователям пришлось изрядно помучиться, прежде чем с четвертой попытки, после 12-часовой смены, удалось «приготовить» примерно килограммовый кусок железной крицы — губчатого железа.

Процесс извлечения железа из руды в горне вошел в историю металлургии под названием «сыродутный», поскольку в горн вдувался неподогретый — сырой — воздух (горячее дутье появилось на металлургических заводах лишь в XIX веке). Получавшееся в сыродутном горне железо порой оказывалось недостаточно прочным и твердым, а изделия из него — ножи, топоры, копья — недолго оставались острыми, гнулись, быстро выходили из строя.

На дне горна наряду со сравнительно мягкими комками железа попадались и более твердые — те, что вплотную соприкасались с древесным углем. Подметив эту закономерность, человек начал сознательно увеличивать зону контакта с углем и тем самым науглероживать железо. Теперь металл уже мог удовлетворить самого взыскательного мастера. Это была сталь — важнейший сплав железа, который и по сей день служит основным конструкционным материалом.

Спрос на сталь всегда и почти повсеместно опережал ее производство, а примитивная металлургическая техника долго отставала от требований жизни. Как ни удивительно, но на протяжении почти трех тысячелетий металлургия железа никаких принципиальных изменений не претерпела — в основе получения железа и стали

ли домницами — от древне-русского слова «дмение», означавшего «дутье». В них загружалось уже солидное количество шихтовых материалов — железной руды и древесного угля, да и воздуха требовалось во много раз больше, чем для примитивных сыродутных горнов. Теперь печи «дышали» с помощью энергии воды: воздуходувные мехи приводились в движение сначала специальными водяными трубами, а позже огромными водяными колесами.

В шахтной печи в единицу времени сгорало больше топлива, чем в горне и, естественно, больше выделялось тепла. Именно высокие температуры в печи и привели к тому, что часть восстановленного железа, освободившегося от кислорода, но зато сильно насыщенного углеродом, расплавлялась и вытекала из печи. Застывая, такой железоуглеродистый сплав, содержащий в несколько раз больше углерода, чем сталь, становился очень твердым, но и очень хрупким. Это был чугуны.

Роль его в развитии металлургии очень важна, но несколько столетий назад мастера железных дел придерживались совсем иного мнения; ведь под ударами молота такой металл разлетался на куски, и сделать из него оружие или инструмент было просто невозможно. В то же время из-за этого ни на что не пригодного сплава количество добротного продукта — железной крицы — резко сокращалось.

Каких только прозвищ не давали средневековые металлурги новому сплаву. В странах Центральной Европы его называли диким камнем, гусем, в Англии — свинским железом (по-английски чугун так называется и сейчас), да и русское слово чушка, то есть чугунный слиток, имеет то же происхождение.

Поскольку никакого применения чугун не находил, его обычно выбрасывали на свалку. Но вот в XIV веке кому-то пришла счастливая мысль загрузить чугун снова в печь и переплавить вместе с рудой. Эта попытка знаменовала собой настоящий переворот в металлургии железа. Оказалось, что такой способ позволяет сравнительно легко получать нужную сталь, притом в больших количествах. Увы, история не сохранила для нас имя этого средневекового изобретателя.

Нововведение привело к четкому разде-

- П Р Я М Ы М П У Т Е М

лежал все тот же сыродутный процесс. Правда, постепенно увеличивались размеры горнов, совершенствовалась их форма, повышалась мощность дутья, но технология оставалась малопродуктивной.

В ДВЕ СТАДИИ

В средние века сыродутный горн обрел вид шахтной печи, достигавшей в высоту нескольких метров. В России эти печи называ-

лению «труда»: в домницах, ставших уже к тому времени более совершенными доменными печами, из руды выплавлялся чугун, а в кричных горнах из него удалялся лишний углерод, то есть осуществлялся процесс превращения чугуна в сталь — «кричный передел». Так возник двухстадийный способ получения стали из железной руды: руда — чугун, чугун — сталь.

● НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

БОЛЬШИЕ ПЕРЕМНЫ

Теперь спрос на чугун, прежде всего как на полупродукт, превращаемый затем в сталь, резко увеличился. И доменные печи выростали повсюду, как грибы после дождя. Но поскольку для доменной плавки требовалось много древесного угля, вскоре в тех странах, которые не были богаты лесами, начал остро ощущаться его недостаток, и металлургия, лишившись топлива, пошла здесь на убыль. Такое произошло, например, в Англии, долгое время занимавшей главенствующие позиции в железоделательном производстве.

Тяжелое положение, в котором оказалась в связи с этим английская промышленность, вынудила металлургов искать замену древесному углю. Прежде всего их внимание привлек каменный уголь, которым природа, не скупясь, одарила Британские острова. Однако все попытки выплавить на нем чугун кончались неудачей: уголь в процессе нагрева измельчался, а это сильно затрудняло дутье. Но вот наконец в 1735 году англичанину Абрахаму Дерби удалось осуществить доменный процесс на коксе — топливе, полученном из коксующегося каменного угля при его нагревании без доступа воздуха до высоких температур (950—1050°C), при этом уголь не измельчался, а спекался в куски. Сегодня без кокса немислимы ни доменная плавка, ни ряд других металлургических процессов.

XVIII и XIX века внесли немало нового в конструкцию доменной печи: были изобретены первые воздуходувные машины, а рядом с домной вырос «почетный караул» — огромные тупоносые сгары воздухонагревателей, благодаря которым в печь теперь подается горячий воздух.

Большие перемены произошли и на второй стадии металлургического производства. Сначала кричный горн уступил место бо-

лее совершенной печи — пудлинговой. Здесь расплавленный чугун перемешивали (отсюда и название печи — от английского слова *puddle* — перемешивать) вместе с железистыми шлаками и в результате получали крицы малоуглеродистого железа. А во второй половине прошлого века были созданы более производительные сталеплавильные агрегаты — конвертер и мартеновская печь. В них чугун превращался уже не в тестообразную массу — крицу, а в жидкую сталь.

Затем в историю металлургии была вписана еще одна важная страница: сконструирована дуговая сталеплавильная печь, позволявшая получать металл высокого качества. У пламени, тысячелетиями монополично владевшего всеми правами на плавку металлов, появился серьезный конкурент — электрический ток.

В последние десятилетия в металлургии наблюдается своеобразная «акселерация»: размеры всевозможных печей растут из года в год. Давно ли домны объемом в две тысячи кубометров считались чуть ли не чудом света, а сегодня в мире действуют значительно более внушительные колоссы — «четырёхтысячники» и даже «пятитысячники».

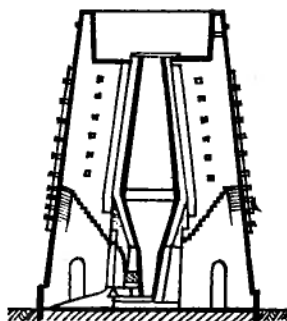
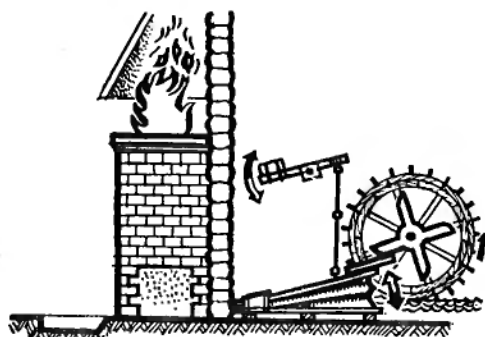
В течение еще длительного периода домны, несомненно, сохраняют свое значение. Тем не менее судьбу их вряд ли можно считать безоблачной. В отличие от примитивного древнего горна, в котором наши предки получали железо непосредственно из руды, современное исполинское сооружение — доменная печь — производит в основном не тот металл, который непосредственно требуется технике, а лишь передельный продукт, превращаемый затем на следующем этапе в нужную нам сталь (исключение составляет литейный чугун, идущий на производство отливок; его доля в общем объеме выплавляемого чугуна не превышает 15 процентов). Иными словами,



Древний горн для получения железной крицы.

Гори с воздушным дутьем (XVI век).

Доменная печь (конец XVIII века).



в стремлении достичь высоких количественных показателей металлургии вынуждены идти как бы окольными путями.

А НЕТ ЛИ ПУТИ ПРЯМОГО

Вопрос об изменении технологического маршрута в производстве стали давно занимает ученых. И дело здесь не в праздном желании выпрямить пути-дороги черной металлургии. Причина в другом.

У доменной печи есть серьезный недостаток. Суть его в том, хотя это и может показаться на первый взгляд странным, что неперенное «блюдо» в ее рационе — кокс. Тот самый кокс, изобретение которого стало заметной вехой в развитии металлургии железа. Ведь именно благодаря коксу вот уже два с половиной столетия домна получает отличное высококалорийное «питание». Но постепенно на доменном небосклоне начали появляться тучи, которые с полным основанием можно назвать коксовыми.

В чем же дело?

В природе кокса, как известно, нет. Его получают из каменных углей. Но не из любых. А лишь из тех, что имеют склонность к коксованию (спеканию). Таких углей в мире не очень много, поэтому год от года они становятся все дефицитнее и дороже. Да и уголь еще нужно превратить в кокс. Процесс этот довольно сложный и трудоемкий, сопровождающийся выделением вредных побочных продуктов с отнюдь не парфюмерными ароматами. Чтобы по возможности избавиться от них атмосферу, воду, почву, приходится сооружать дорогостоящие очистные устройства.

Удорожание кокса привело к тому, что он оказался самой солидной статьёй в себестоимости чугуна: на его долю приходится примерно половина всех затрат. Вот почему доменщики постоянно стремятся сократить расход кокса, частично заменяя его природным газом, пылевидным углем, мазутом, и здесь уже достигнуты немалые успехи. Так, может быть, развивая наступление на кокс, доменщикам постепенно удастся полностью от него избавиться? Но тогда придется избавляться и от самой домны: ведь без кокса она, что печька без дров.

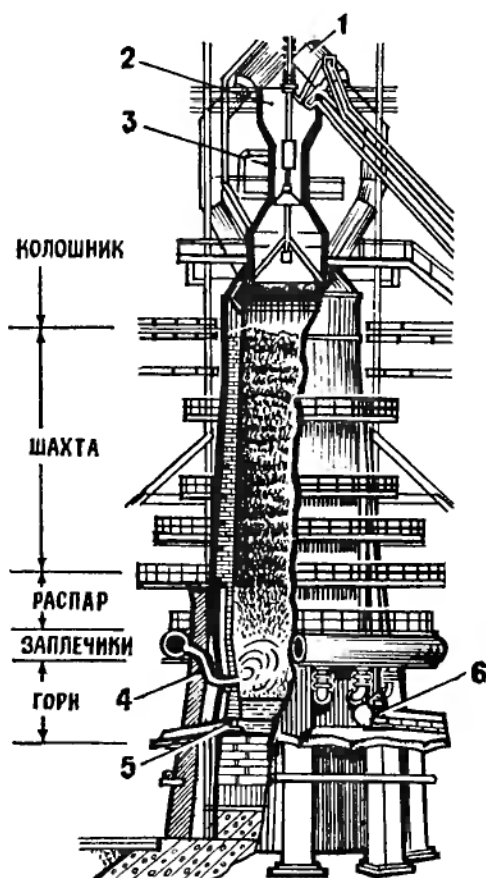
Проблемами бескоксовой металлургии занимался еще основоположник современного металлургии Д. К. Чернов. В конце прошлого века он предложил оригинальную конструкцию шахтной печи, которая выплавляла бы не чугун, а железо и сталь. К сожалению, его идее не суждено было воплотиться в жизнь. Спустя примерно полтора десятилетия после того, как Чернов представил свой проект, он с горечью писал: «Вследствие обычной косности наших частных заводов я обратился в министерство торговли и промышленности

в надежде получить возможность осуществить предлагаемый способ в упрощенном виде на одном из казенных горных заводов. Однако несмотря на двукратно выраженное тогдашним министром желание помочь производству такого опыта, вопрос этот встретил неодолимые препятствия среди шкафов и коридоров министерства».

Сторонником бескоксного производства был и Д. И. Менделеев. «Я полагаю,— писал он на рубеже столетий,— что придет со временем опять пора искать способы прямого получения железа и стали из руд, минуя чугун».

Десять лет ученые и инженеры разных стран стремились найти приемлемую технологию прямого восстановления железа. Были выданы сотни патентов, предложены и созданы разнообразные агрегаты, установки, печи. Однако даже самые, казалось бы, многообещающие идеи долгое время не удавалось воплотить в жизнь.

Первая сравнительно удачная промышленная установка для прямого получения железа была сооружена в 1911 году в Швеции по проекту инженера Э. Сьерина. Достоинством этой технологии было то, что восстановителем, отбирающим у железа кислород, служили отходы угольного и коксового производства (каменноугольная пыль и мелкие фракции кокса), а са-



Современная доменная печь: 1 — скип; 2 — приемная воронка; 3 — распределитель шихты; 4 — воздушная фурма; 5 — чугунная лётка; 6 — шлаковая лётка.



ма печь отапливалась дешевыми сортами угля. К тому же весьма высоким было качество выплавляемого металла, чем всегда славилась Швеция. Тем не менее эта технология не получила широкого распространения, поскольку процесс длился несколько суток. Конкурировать с хорошо к тому времени сработавшими «дуэтами» домна — мартен или домна — конвертер шведская установка не могла.

«ГЛЕТЧЕР» И ДРУГИЕ ВАРИАНТЫ

Важный шаг в развитии технологии прямого получения железа был сделан в 1918 году, когда шведский инженер М. Виберг предложил вести процесс восстановления в шахтной печи, используя для этой цели горючий газ содержащий окись углерода и водород. Способ позволял превращать руду в 95-процентное железо. Но (и здесь не обошлось без «но») у этого способа был существенный недостаток: исходным сырьем для получения восстановительного газа служил все тот же кокс, а для его газификации нужны были сложные и дорогие устройства — электрогазогенераторы.

В нашей стране большим энтузиастом бездоменной технологии был доцент Сибирского металлургического института В. П. Ремин. Еще в конце 30-х годов он разработал конструкцию электропечи, в которой руда должна была расплавляться, сползая по наклонной подине, как лед в горах (поэтому печь называли глетчерной), а затем из расплава предполагалось восстанавливать железо. Вероломное нападение на нашу страну гитлеровской Германии поставило перед металлургами много трудных задач, и эти эксперименты пришлось отложить до лучших времен.

Но и когда они настали, оказалось, что у специалистов нет единой точки зрения. Одни безоговорочно ратовали за испытанную веками домну, другим же виделись бездоменные и бескоксовые перспективы. В 1958 году академик И. П. Бардин, высказываясь по поводу прямого получения железа из руды, заметил, что «известный американский металлург Смит, который называл доменную печь жерновом, повешенным на шею металлургии в наказание

Конвейерная обжиговая машина цеха окомкования.

за ее грехи в области научных исследований вынужден был при рассмотрении конкретных процессов вернуться к доменной печи как единственному в настоящее время агрегату, на котором может базироваться металлургия».

В те годы металлургия и впрямь не имела заслуживающей внимания альтернативы доменной печи. Несмотря на многочисленные попытки разработать способы получения железа непосредственно из руды, найти решение, которое бы безоговорочно удовлетворило металлургов, долго не удавалось. Либо несовершенной была технологическая схема, либо ненадежным или малопроизводительным оказывалось оборудование, либо оставляло желать лучшего качество получаемого металла. Кроме того, предлагавшиеся варианты часто не оправдывались экономически: металл получался очень дорогим. Трудной задачей оставался и выбор восстановителя. Поиски зашли в тупик, хотя в Швеции, СССР, США, Мексике, Венесуэле, ФРГ и Японии действовало несколько небольших установок для прямого получения железа из руд.

В том, что именно эти страны раньше других начали внедрять новую технологию, не было ничего удивительного. Например, металлургия Швеции издавна специализируется на производстве высококачественной стали, а, как показала практика, путь прямого восстановления — это и путь прямого улучшения качества металла. Что же касается Мексики и Венесуэлы, то они стали лидерами поневоле — в этих странах нет коксующихся углей, зато есть большие запасы природного газа, поэтому развивать черную металлургию на традиционной основе, то есть сооружая доменные печи, они при всем желании не могли.

К концу 50-х годов металлургии пришли к твердому убеждению, что в роли восстановителя в процессах прямого получения железа должен выступать газ. Это означало, что дальнейшие поиски следовало вести в направлении, предложенном Вибергом. Вскоре в ряде стран были найдены удачные решения. Так, достоинством одной из предложенных технологий было то, что восстановитель оказывался практически бесплатным: изобретатели предложили использовать отходящий газ электросталеплавильных цехов, который прежде выбрасывался в атмосферу. Оригинальным было и другое решение. Из шахтной печи, где происходило восстановление железа, горячий газ направлялся не в небеса, а в рекуператор и отдавал свое тепло поступающему туда газ-восстановителю.

В начале 60-х годов был достигнут новый успех: в СССР, США и ФРГ появились установки, привлекавшие к себе внимание металлургов. Вместо утилизованного электропечного газа в них использовался природный газ. Разумеется, он стоил несколько дороже, но зато теперь установка для прямого получения железа не зависела от

Установка металлизации.

других металлургических агрегатов и могла действовать самостоятельно в любом месте, куда требовалось лишь провести трубопровод для природного газа.

Наиболее эффективной оказалась технология «Мидрекс», разработанная в США. В дальнейшем права на нее приобрели вначале западногерманская, а затем и японская фирмы. Установкой заинтересовались советские специалисты. После тщательного изучения вопроса решено было строить в СССР металлургическое предприятие, в основе работы которого лежал бы именно такой технологический процесс. В реализации проекта приняли участие многие наши организации — институты, заводы (Гипромет, Механобрчермет, ЦНИИЧермет, ВНИИМетмаш, Южуралмаш), а также фирмы ФРГ («Зальцгиттер», «Лурги», «Сименс», «Шлеман—Зимаг»).

НА СТАРТЕ НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Первенцем бездоменной металлургии в нашей стране стал Оскольский электрометаллургический комбинат (ОЭМК). Место для его строительства выбрали вблизи Старого Оскола — города в Белгородской области, расположенного недалеко от крупных горно-обогатительных комбинатов Курской магнитной аномалии. Прошло несколько лет, и в белгородской степи выросли корпуса современного металлургического предприятия, работающего по принципиально новой технологии.

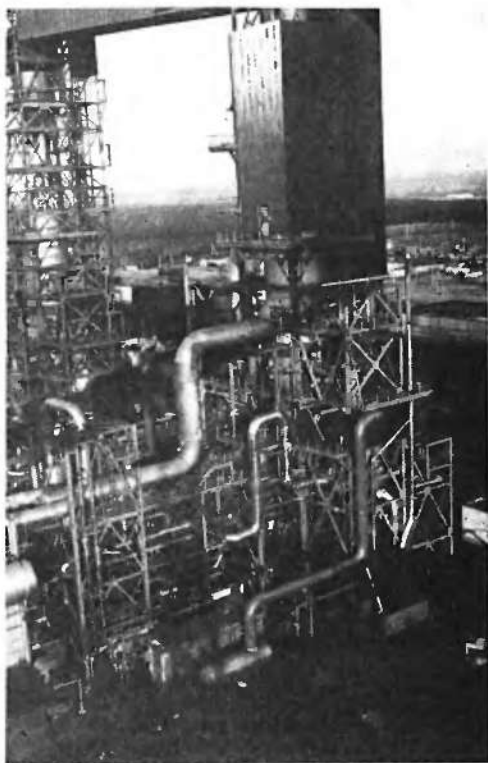
В чем же она заключается?

Проследим весь путь, который проходит здесь железо,—от руды до стали (технологическая цепочка ОЭМК показана на 2—3 стр. цветной выкладки).

Начальный пункт этого пути — Лебединский горно-обогатительный комбинат (Леб ГОК). Выбор на него пал не случайно. Добываемая здесь железная руда, во-первых, легко обогащается (от 34 до 70% железа), а, во-вторых, в концентрате практически нет вредных примесей, и потому он идеальное сырье для прямого получения железа.

Путь железа из недр на металлургическое предприятие начинается с «нарушения» традиций: вместо рельсового транспорта, которым обычно перевозится руда, здесь она попадает в подземный трубопровод. По нему богатый железорудный концентрат, полученный обогащением добытой из недр руды, вместе с попутной водой, одна тонна которой несет одну тонну концентрата, отправляется в принудительное (под давлением) 26-километровое путешествие, заканчивающееся в приемном резервуаре уже на металлургическом комбинате.

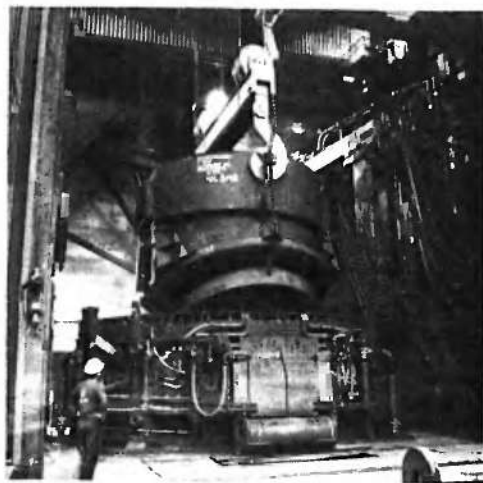
Гидротранспорт концентрата имеет ряд бесспорных преимуществ перед железнодорожным вариантом. Прежде всего это значительно более низкие капитальные и эксплуатационные затраты. Далее, трубы



намного долговечнее рельсов и шпал, да к тому же им не страшна непогода. За примерами далеко ходить не надо. Совсем недавно, в январе 1985 года, зима покрыла белгородскую землю таким снежным «одеялом» и ледяным панцирем, что рельсовому транспорту пришлось очень нелегко, а автомобильное движение кое-где и вовсе замерло. Пульпа же (вода с концентратом) бесперебойно поступала на ОЭМК. Добавьте и такой весомый аргумент: по производительности гидравлический транспорт в несколько раз превосходит железнодорожный. Наконец, явно лучше условия труда персонала, обслуживающего пульпопровод.

Из приемного резервуара пульпа направляется в отделение фильтрации цеха окомкования, где на дисковых вакуум-фильтрах из нее удаляется влага. Затем к полученному концентрату добавляется глинистое вещество, которое во вращающихся барабанных окомкователях склеивает частицы концентрата в небольшие, диаметром 1—2 сантиметра, шарики — сырые окатыши. Это наиболее подходящее по размерам сырье для дальнейших технологических операций.

Окатыши пока непрочны, а им предстоит еще немало испытать: удары на грохоте, где происходит отсев слишком крупных и слишком мелких шариков (после измельчения они вновь вовлекаются в технологический процесс), падение с высоты и, наконец, давление со стороны лежащих вы-



Завалка шихты в электропечь.

ше слоев в установке металлзации. Требуемую прочность окатышам придает следующая операция — обжиг на конвейерной машине. На этом заканчивается первый этап технологической цепочки.

Из цеха окомкования выходят обожженные окатыши, содержащие более 67 процентов железа (эта продукция комбината отмечена государственным Знаком качества). Теперь окатышам предстоит по закрытым ленточным транспортерам отправиться в цех металлзации.

Здесь высятся 64-метровые цилиндрические башни с внутренним диаметром 5 метров. Это установки металлзации шахтного типа, в которых и происходит прямое восстановление железа.

Окатыши поступают в приемное устройство, находящееся в верхней части установки. Далее по веером расположенным трубам они равномерно загружаются в шахту, где опускаются под действием собственного веса. А навстречу им поступает горячий восстановительный газ, полученный в так называемых реформерах. Здесь природный газ очищается от серы (в нем остается не более 5—10 молекул серы на миллион молекул газа) и подвергается углекислотной конверсии: метан и другие углеводороды превращаются в окись углерода и водород. Эти сильные восстановители при 500—800°C легко отбирают у железа кислород, и окисленные окатыши превращаются в металлзованные: в них теперь уже более 90 процентов железа.

Весь процесс, включая подготовку газа и восстановление железа, протекает в замкнутой системе: колошниковый газ (отходящий из шахты) используется для конверсии природного газа; в атмосферу сбрасывается лишь дым из межтрубного пространства реформера после использования тепла.

Металлизированные окатыши постоянного химического состава — превосходная шихта для выплавки высококачественной стали. На ОЭМК этот процесс осуществляется в больших 150-тонных дуговых печах электросталеплавильного цеха, куда окаты-

ши подаются из цеха металлзации по транспортерам. Печи оборудованы пыле-шумоизолирующим кожухом. Благодаря мощному трансформатору плавка длится немногим более 2,5 часа: в два раза короче, чем в обычных электропечах. Слитая в ковш сталь подвергается дополнительной внепечной обработке: вакуумированию, продувке аргоном и рафинирующими порошками. Это позволяет еще больше повысить качество металла. Освободившись от газов и других нежелательных примесей металл разливается на машине непрерывного литья в сортовые заготовки.

КОГДА ДВА НЕ РАВНО ДВУМ

Итак, процесс получения стали на Оскольском электрометаллургическом комбинате состоит из двух главных стадий: первая — приготовление из железорудного концентрата окисленных окатышей и их металлзация, вторая — выплавка из них стали. Выходит, что если сравнивать новую технологию с традиционной по числу стадий, то выигрыша достигнуть не удалось. Это действительно так. Но арифметика здесь отступает на второй план, а на авансцену выходят технология, экономика и экология.

Прежде всего бездоменная металлургия позволяет отказаться от постоянно дорожающего кокса, а значит, и от сложного хозяйства коксохимических, агломерационных и доменных цехов. Доменная плавка, вынуждающая металлургов иметь дело с расплавленным чугуном и шлаком, заменяется значительно более простым в управлении и обслуживании процессом металлзации окатышей, а он куда безопаснее, и с ними куда меньше хлопот, чем с огненными потоками «лавы», которые вытекают из домы.

Выплавленная бездоменным путем электросталь содержит значительно меньше серы и фосфора, попадающих в обычную сталь из руды и чугуна (который, в свою очередь, наследует их от кокса), и от ненужных для стали цветных металлов, встречающихся в металлломе. Чистота стали — залог ее высоких механических, физических и технологических свойств, таких, как ударная вязкость, пластичность, магнитные характеристики, температурный порог хрупкости при низких температурах. Благодаря этому металл способен долго и надежно работать в трудных условиях, характерных для современной техники. Неудивительно, что потребители готовы платить за него вдвое больше, чем за обычную сталь, и при этом оказываются в выигрыше: ведь детали из оскольской стали более эффективны и служат значительно дольше.

Трудозатраты на производство одной тонны металлзованных окатышей на ОЭМК ниже, чем на получение перепельного чугуна, например, в доменном цехе

Череповецкого металлургического комбината, хотя мощность каждой его доменной печи в среднем в 4 раза выше мощности установки металлургии.

Очевидно, что по мере повышения мощности установок металлургии — а сегодня это одна из основных задач бездоменной металлургии — будет снижаться себестоимость стали, полученной из металлургических окатышей, и, стало быть, возрастут масштабы использования ее в различных отраслях народного хозяйства.

Для бездоменной металлургии характерна высокая культура производства: практически отсутствуют такие атрибуты традиционной технологии, как пыль, грязь, шум. Кроме того, металлургические процессы, базирующиеся на прямом получении железа, легко поддаются механизации и автоматизации. Показательно, например, что по насыщенности вычислительной техникой, автоматическими системами управления Осковский комбинат значительно опережает другие предприятия черной металлургии. На очереди полная автоматизация управления производством комбината. Все это имеет и большое социальное значение.

Есть еще один важный аспект сопоставления традиционной и новой схемы получения стали. Речь идет об экологических

проблемах. Металлизационные установки, можно сказать, стерильны для окружающей среды, в то время как доменные и коксовые печи наносят довольно мрачные тона на голубую картину неба. Коксохимическое производство к тому же регулярно «снабжает» атмосферу сернистыми газами, фенолами, цианидами и другими вредными веществами. Но если действительно «мы не можем ждать милостей от природы», то природа вправе ждать милостей от нас. Примером такой милости, а точнее говоря, проявления разумного, бережного отношения к природе и служит, в частности, внедрение в металлургию бездоменной технологии получения железа.

ОЭМК к маю этого года выплавил первые 100 тысяч тонн высококачественной стали, используемой для производства труб, коленчатых валов, канатов высокого качества. К концу 11-й пятилетки мощность комбината возрастет до 1 млн. тонн электростали. А на рубеже столетий эта цифра увеличится более чем в 4 раза и ОЭМК станет крупнейшим в СССР и в мире производителем высококачественной стали из металлургических окатышей.

Записал С. ВЕНЕЦКИЙ.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Брайнин И. Б. **К вождю за советом.** Собеседники Ленина. М. Политиздат, 1985. 256 с., илл. 100 000 экз. 35 к.

Автор книги, московский журналист, провел большую поисковую работу, в результате которой раскрыл имена многих малоизвестных собеседников В. И. Ленина.

В книге рассказывается о некоторых из них. Это рабочий и крестьянин, учитель, инженер, экономист и военный комиссар. В жизни каждого из них встреча с В. И. Лениным оставила глубочайший след.

О Михаиле Фрунзе. Воспоминания, очерки, статьи современников. (Составитель М. И. Владимиров.) М. Политиздат, 1985. 287 с. илл. 300 000 экз. 95 к.

Профессиональный революционер, член партии с 1904 года, выдающийся полководец, соратник В. И. Ленина, крупный государственный деятель Михаил Васильевич Фрунзе всю свою жизнь посвятил борьбе за интересы трудящихся.

В сборник вошли воспоминания видных партийных, государственных и военных деятелей, а также родственников М. В. Фрунзе.

Тихомиров Г. С. Герой Арктики Иван Папанин. Документальный очерк. М. Мысль, 1984. 188 с., илл. (Замечательные географы и путешественники.) 75 000 экз. 75 к.

Работа была издана к юбилею Ивана Дмитриевича Папанина, которому в прошлом году исполнилось 90 лет. Полярник, доктор географических наук, контр-адмирал, участник гражданской войны и Великой Отечественной войны, дважды Герой Советского Союза, кавалер многих орденов и медалей, Папанин внес большой вклад в развитие советской науки.

Книга написана на основе документов, многие из которых используются впервые.

Фрагменты из этой работы были опу-

бликованы в журнале «Наука и жизнь» (№ 12, 1984 год).

Жуков Ю. А. **Журналисты.** Рассказы о солдатах переднего края фронта идеологической борьбы. М. Правда, 1984. 336 с., илл. 100 000 экз. 1 р. 80 к.

Политический обозреватель «Правды», Герой Социалистического Труда Ю. А. Жуков вспоминает о романтике первых пятилеток, героике подвига нашего народа в Великую Отечественную войну, о своих друзьях-газетчиках, верных солдатах партии.

Варшавский А. С. Судьбы шедевров. М. Детская литература, 1984. 224 с. илл. 75 000 экз. 90 к.

Кандидат искусствоведения рассказывает о судьбах некоторых произведений искусства и их создателей, о новейших открытиях реставраторов. В их числе знаменитая скульптурная группа «Лаокоон», «Сикстинская мадонна» Рафаэля, стенопись Дионисия и многие другие великие творения.

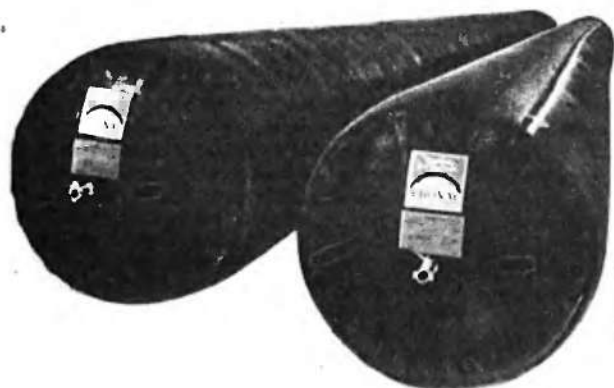
Новоохатко В. Г. Дорога в гору. (О Герое Советского Союза В. Д. Ревякине.) М. Политиздат, 1985. 127 с. илл. (Герои Советской Родины.) 200 000 экз. 20 к.

Художественно-документальная повесть о героической деятельности подпольщиков в оккупированном фашистами Севастополе и о руководителе подполья Василии Дмитриевиче Ревякине.

Бгатов В. И. История кислорода земной атмосферы. М. Недра, 1985. 87 с., илл. 50 000 экз. 15 к.

Первый кислород появился в результате дегазации базальтовой магмы. Он продолжает поступать из земных недр в свободном виде и в настоящее время. Промежуточным коллектором этого кислорода являются воды океанов. Биогенный или фотосинтетический кислород появился несколько позднее. Два постоянно действующих источника атмосферного кислорода стали составной частью механизма развития планеты. Такова точка зрения автора этой работы.

Б И Н Т И Н ФОРМАЦИИ
 ЮНО И Н ОСТРАННОЙ АУЧНО ТЕХНИЧЕСКОЙ И



ТРУБЫ ОТЛИВАЮТ НА МЕСТЕ

Обычно бетонные трубы изготовляют на заводе и привозят на место прокладки трубопровода. Но в некоторых случаях было бы удобнее отливать их непосредственно на месте. Для этой цели французская фирма «Прональ» предлагает надувные цилиндрические баллоны из ткани, пропитанной синтетическим каучуком (см. фото). При перевозке они складываются и занимают мало места.

Перед использованием баллон смазывают специальным маслом, чтобы он легче отделялся от бетона, когда тот затвердеет. Затем баллон вставляют внутрь опалубки и надувают, после чего в промежуток между опалубкой и баллоном заливают бетон. Как только бетон «схватит», баллон удаляют, предварительно спустив воздух. Его можно использовать более двухсот раз. В зависимости от требуемых размеров труб баллоны могут иметь длину до 30 метров и диаметр до 3 метров.

Industries et techniques
 № 553, 1985.

КУРЕНИЕ ОПАСНО И ДЛЯ ТЕХ, КТО САМ НЕ КУРИТ

Табачный дым, выпускаемый в комнату курильщиком, увеличивает шансы каждого находящегося в комнате заболеть раком. К такому выводу пришли сотрудники американского Национального института медицинских проблем окружающей среды.

Они опросили свыше 500 некурящих онкологических больных, задавая вопрос, курит ли кто-нибудь у них дома. Оказалось, что тот, у кого среди домашних есть один курильщик, имеет в 1,4 раза больше шансов заболеть раком, чем тот, у кого дома нет курящих. Если в семье двое курящих, шансы повышаются в 2,3 раза, а трое или более — в 2,6 раза. Причем речь идет не только о раке легких. Лейкемия, например, появляется в семьях, где есть три курильщика, в 6,8 раза чаще, а рак молочных желез — в 3,3 раза чаще, чем там, где табака не употребляют.

Исходя из этих и аналогичных данных, британские медики подсчитали, что из-за болезней, связанных с

потреблением табака, в Англии ежегодно умирает около ста тысяч курильщиков, и от тех же болезней — около тысячи некурящих, поневоле вдыхавших табачный дым. Медики обеих стран нашли в крови некурящих людей, живущих или работающих в одной комнате с курильщиками, никотин и продукты его распада, в том числе канцерогенные.

New scientist
 №№ 1446, 1449, 1985

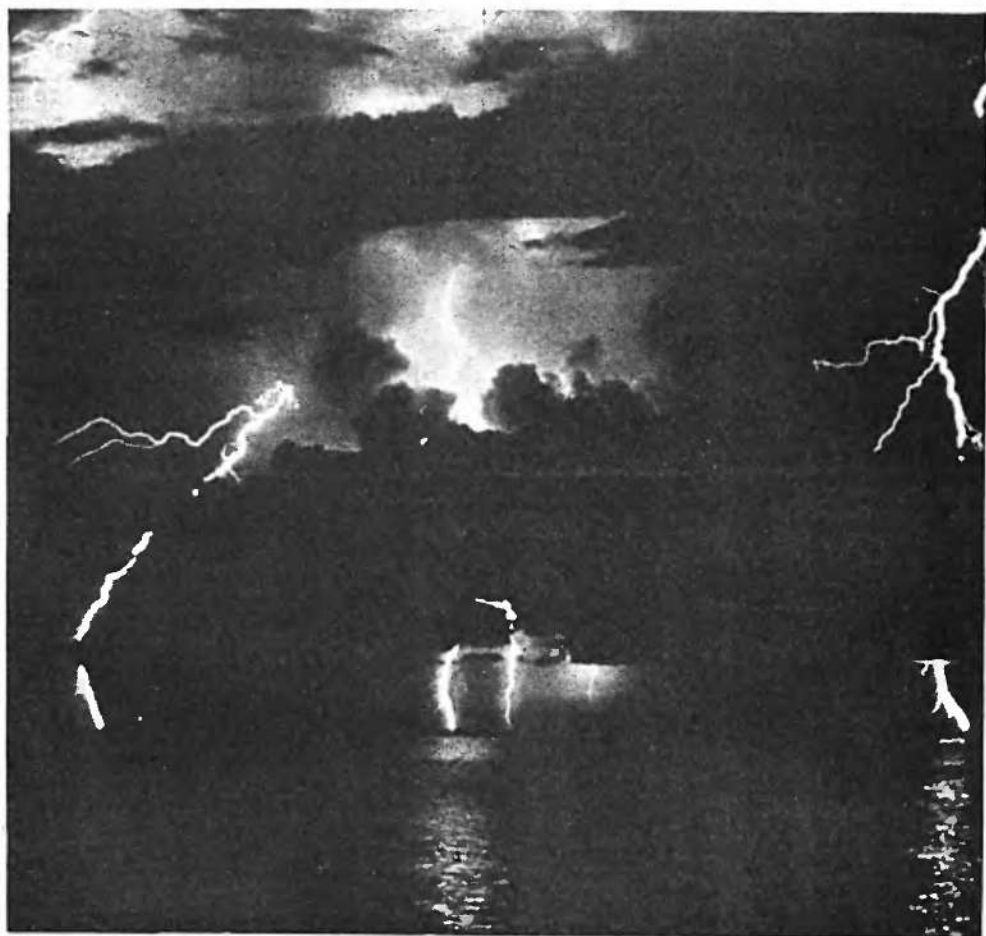
ЦИФРОВЫЕ ТЕРМОМЕТРЫ

Серию цифровых полупроводниковых термометров разработал коллектив сотрудников Лейпцигского университета имени Карла Маркса. Эти портативные приборы (размеры корпуса 165 на 102 мм при толщине 25 мм) отличаются малым потреблением тока и высокой точностью измерений. Диапазон измеряемых температур — от минус 50 до плюс 250 градусов Цельсия, а в новых моделях серии он будет расширен в обе стороны. Результат загорается на цифровом табло. Приборы питаются от встроенных батареек либо от сети. Они найдут широкое применение в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, научных исследованиях.

На снимке — одна из моделей серии.

Urania
 № 3, 1985.





МОЛНИЯ Порождает нейтроны

Индийские исследователи из Кашмирского атомного центра показали, что при ударе молнии образуются нейтроны. В Гималаях, на высоте 2743 метра над уровнем моря, три года проработал детектор нейтронов, включившийся, когда чувствительная аппаратура зарегистрировала поблизости удар молнии. За это время отмечено более одиннадцати тысяч ударов, и при 124 из них детектор обнаружил появление нейтронов. Откуда они берутся, пока не совсем ясно, но предполагают, что при высокой температуре, развивающейся в канале разряда, может происходить реакция ядерного синтеза. Сливаются два ядра тяжелого водорода — дейтерия, который в не-

больших количествах присутствует всюду, где есть обычный водород, например, в воде. При этой реакции должно возникать ядро гелия-3 и один нейтрон.

New scientist
№ 1447, 1985.

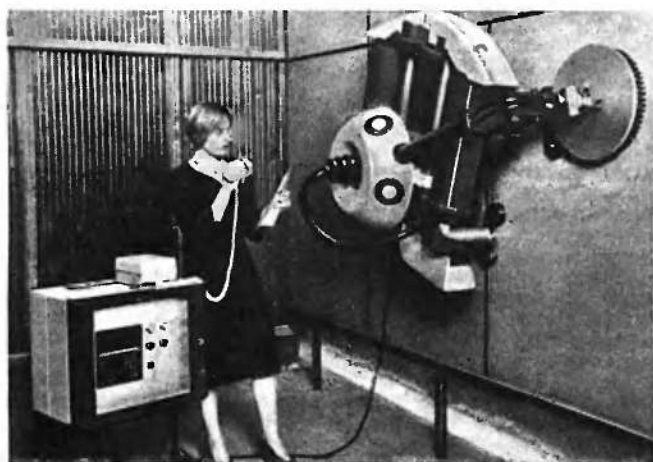
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОРАБЛИ

Суда без гребных винтов, способные развивать скорость сто узлов, как считают японские специалисты, появятся на морских дорогах к концу века. В движение они будут приводиться неподвижными и бесшумными электромагнитными движителями.

В корпусе такого судна будут размещены мощные электромагниты со сверхпроводящими обмотками, а по бортам — электроды. Как

известно, проводник с током отклоняется в магнитном поле. Ток, проходящий по морской воде, заставит ее струи отклоняться и толкать вперед судно. Под руководством профессоров Эйичи Тада и Йосиро Сайи уже построены два небольших судна-модели с электромагнитной движущей установкой. Дальнейшие усилия конструкторов направлены главным образом на уменьшение веса силовой установки. Сейчас намечается постройка 30-тонного судна, и если на нем оправдаются расчеты, согласно которым новая система сэкономит половину топлива, японцы приступят к строительству 5000-тонного судна, стоящего вдесятеро дороже.

Sunday Times
10.2 1985.



РОБОТ НА ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТЕНЕ

Время от времени каждое морское судно приходится ставить в док и очищать от обрастаний — прикрепившихся к корпусу ниже ватерлинии животных и растений, корка которых заметно снижает скорость движения.

В Дюнкерке (Великобритания) создан морской робот РМ-3, задача которого чистить вращающейся проволочной щеткой днища судов как в сухом доке, так и под водой. Робот снабжен тремя «лапами» с электромагнитами, которые позволяют ему, как мухе, ползти по вертикальной стене. Если приходится очищать поверхность из немагнитного материала, электромагниты можно заменить на присоски.

Действиями робота управляет оператор или ЭВМ, причем управляющие сигналы передаются по кабелю-световоду из оптического волокна. За час морской робот очищает от обрастаний около 300 квадратных метров поверхности.

Science et vie
№ 810, 1985.

СТАНОК ИЗ БЕТОНА, СТАНОК ИЗ КЕРАМИКИ

На международной выставке станков, проходившей в двенадцатый раз в Японии, демонстрировались

станки из нетрадиционных материалов. Обрабатывающий центр (многооперационный станок), разработанный фирмами «Фуджита» и «Хамаи», имеет станину и колонну, изготовленную из армированного бетона. Насколько известно, это первый такой случай в мировой практике.

Что же дает бетонная станина, армированная отрезками стальной проволоки? Примерно в два раза снижается вибрация (бетон обладает амортизирующими свойствами), а это во столько же раз уменьшает износ инструмента. Снижается на 10 децибел шум, станок с бетонными деталями на 20 процентов дешевле «цельнометаллического». Правда, он примерно на треть тяжелее обычного, но этот недостаток редко может иметь решающее значение.

Внимание специалистов привлек и показанный фирмами «Эгуро» и «Киоцерз» малогабаритный сверхпрецизионный токарный станок с широким использованием керамических материалов. Он предназначен для обработки с высокой точностью головок для видеоманитовых и механических деталей устройств памяти персональных ЭВМ. Шпиндель, упорные подшипники, подшипники скольжения изготовлены из нитрида кремния и установлены в шпиндельной гильзе, выполненной из окиси алюминия. Из нее же сделаны станина,

передняя бабка, поперечные салазки и некоторые другие детали. Керамика легче металла, почти не расширяется при нагревании, очень устойчива к износу. Последние два качества позволили добиться особой точности обработки: станок обеспечивает точность заданного диаметра детали в 0,2 микронметра, а высота остающихся микронеровностей обработанной поверхности — 0,02 микронметра.

Metalworking Engineering
and Marketing
№ 1, 1985.

ДОЛГОВЕЧНАЯ ЛАМПОЧКА

Обычные лампы накаливания служат в среднем 750 часов. Американская фирма «Диолайт Текнолоджи» ввела внутрь лампы последовательно с нитью небольшой диод, который превращает переменный сетевой ток в пульсирующий постоянный и этим облегчает условия службы лампы. Чтобы яркость света при том же напряжении сети заметно не снизилась, баллон заполняют инертным газом и снабжают металлическим отражателем. Такая лампа при равной мощности светит всего процентов на двадцать слабее обычной, зато будет служить в 80 раз дольше. Иными словами, если включать освещение в среднем на четыре часа в день, то менять подобные лампочки придется примерно раз в 40 лет.

High technology
№ 1, 1985.

ОТОПЛЕНИЕ ДЛЯ АКВАЛАНГИСТА

Подводные работы в арктических водах требуют от водолаза большой выносливости и крепкой закалки. Даже при использовании теплых гидрокостюмов низкая температура препятствует длительному пребыванию под водой, сковывает действия водолаза, особенно движения пальцев.

Научно - исследовательская и промышленная организация Британского содружества наций разработала специальные обогревательные мешочки, предназначенные для аквалангистов, работающих в холодной морской воде. Внешне такой мешочек похож на пакетик для заваривания чая в стакане. Внутри него находится 10 граммов смеси стружек магния и железа. Под действием соленой воды начинается реакция, при которой выделяется тепло. Грелка работает один час и выделяет за это время около 4,5 тысячи калорий тепла. Число таких грелок, которое должен взять с собой подводник, зависит от температуры воды и продолжительности погружения.

Electrical Review International № 8, 1984.

СОРНЯКИ-САМОУБИЙЦЫ

Американские биохимики К. Ребейц и Г. Хоупн предлагают новое средство для уничтожения сорняков, не действующее на сельскохозяйственные культуры и безвредное для окружающей среды. Это аминокислота, кратко называемая АЛА — аминолевулиновая кислота, в норме имеющаяся в растениях. Из этой кислоты растения производят так называемые тетрапирролы — полуфабрикаты для синтеза хлорофилла. Обычно тетрапирролы производятся столько, сколько нужно растению. Если же их окажется слишком много, то избыток участвует в реакции, которая в итоге дает высокоактивные свободные радикалы, убивающие клетки растения.

Однако этот эффект проявляется только на определенных растениях. На пшеницу, ячмень и овес новый гербицид не действует — у них образуются другие тетрапирролы, не дающие свободных радикалов.

New scientist № 1447, 1985.



ЦВЕТОЧНЫЙ ВАЗОН С АВТОПОЛИВОМ

Не так давно мы сообщали о предложенном в ЧССР новом методе гидропонного выращивания растений, когда питательный раствор подается к корням по фитилю из стекловолокна (см. «Наука и жизнь» № 2, 1983 г.).

Теперь идея изобретателя Т. Сыроватки использована в промышленном изделии: в ЧССР начат выпуск цветочных вазонов с автоматическим поливом. Вазон состоит из двух сосудов, вставленных один в другой. В нижний налита вода, она поступает в верхний сосуд, куда насыпана земля, по фитилю из стекловолокна через отверстие в дне. Налив в резервуар достаточно воды, можно, например, уехать в отпуск, не беспокоясь о своем зеленом друге.

Проспект фирмы.

ДРЕВНИЙ ЯЗЫК В ЭВМ

При создании и программировании ЭВМ, способных переводить с одного языка на другой, нужно выбрать так называемый язык-посредник, которым машина будет пользоваться «в уме». Причем синтаксические и грамматические правила этого языка должны быть настолько просты, чтобы их можно было выразить в математических символах для введения в ЭВМ.

И такой язык уже найден. Речь идет о языке индейцев аймара, живущих главным образом в Боливии и Перу. Сейчас на языке аймара говорит около полутора миллионов человек. По мнению лингвистов, он исключительно логичен и основан на небольшом числе простейших правил. Видимо, благодаря этим качествам язык аймара, возникший примерно 4000 лет назад, пережил завоевание земель аймара инками, которые стремились насадить здесь свой язык, а затем и период испанских завоеваний. Уже в 1610 году один из миссионеров-иезуитов, составляя первый словарь аймара, отмечал отсутствие в этом языке неправильных глаголов и исключений из грамматических правил.

В наши дни эти особенности натолкнули боливийского математика И. Гусмана де Рохаса на мысль использовать аймара в качестве промежуточного языка в ЭВМ-переводчиках. Математик разработал специальную программу, на основе которой простые синтаксические правила аймара переводятся в математические символы. Древний язык будет служить «мостиком» между английским, французским, испанским, португальским и немецким языками для перевода текстов.

Prisma № 2, 1985.

СРЕДА

Познание как процесс. Сущность и явление

Беседа 7 [утренняя]

Что такое познание

Философ. Слова «знать», «познавать» употребляются очень часто в самых различных значениях. Например, мы говорим: «Дикое животное знает дорогу к водопою, а домашнее — к своему дому». Тут речь идет скорее о привычке, навыке. Человек же изучает явления, события, предметы не только посредством органов чувств, но и при помощи мышления.

Собеседник. Хорошо было бы сегодня поговорить о том, что такое человеческое познание и каковы его возможности.

Философ. Наше мышление, сознание, наши идеи и понятия отражают внешний мир, духовное отражает материальное. Вот мы говорили уже, что у вещей имеются как бы две стороны — внешняя, являющаяся нам, и внутренняя, скрытая от нашего взора.

Первая — это явления, которые мы можем наблюдать непосредственно с помощью наших органов чувств — зрения, слуха, осязания и т. д. Вторая — это их сущность, причины явлений, их законы.

Все это раскрывается и познается с помощью нашего мышления. Но эти обе стороны — внешняя и внутренняя, явление и сущность — нераздельны и постоянно переходят одна в другую. Они сосуществуют друг с другом как взаимопротивоположные.

Собеседник. А разве не таково же соотношение явления и сущности в нашем познании?

Философ. Ответить тут можно по-разному. Если иметь в виду процесс познания, его ход, то можно говорить о той последовательности, в которой мы познаем явление и сущность. Ведь не сразу же вся познаваемая нами вещь раскрывается. Ну, а если подразумевается итог — к чему наше познание направлено? В конечном счете в нашем мышлении, в науке, явление и сущность вещей совпадают, то есть обнаруживают свое единство, как это и есть на самом деле. А вот в ходе познания мы сначала познаем явления, а уже затем мысленно проникаем в их сущность.

Собеседник. Интересно, почему все же мы не можем сразу понять суть? Что мешает этому?

Философ. Посмотри на тот домик, который стоит на берегу моря. Ведь пока ты не войдешь внутрь его, ты можешь только описать его наружный вид. Но ты не можешь и войти внутрь его, если не оглядишь его снаружи. Значит, тут есть определенная последовательность: сначала «вещь для нас» выступает своей внешней стороной, а только потом — внутренней.

Собеседник. Выходит, что так же протекает наше познание?

Философ. Тут не надо торопиться с аналогиями. Ведь то, что я пока говорил, относится к самым обыденным событиям, таким, как знакомство с красивым домиком. Здесь внешняя и внутренняя стороны различаются между собой только своим пространственным расположением. А вспомни, как мы разговаривали с тем отдыхающим, у которого был вроде бы неприятный и даже злобный вид. А оказался он таким интересным собеседником и милым человеком. И мы с тобой переменили свое мнение о нем. Да, это потому, что перед нами раскрылась его внутренняя, душевная сторона. Ведь истине верно говорится по такому поводу: «По одежке встречают, а по уму провожают». Лев Толстой, как ты помнишь, даже написал об этом рассказ.

Собеседник. Но в жизни бывает иначе, когда человек сначала кажется хорошим и умным, а оказывается плохим и глупым. И нередко за вежливой улыбкой скрывается недоброжелательное отношение. Заглянуть в чужую душу не так-то просто. Я не совсем понимаю, при чем здесь процесс познания. Как философ-материалист ответит на вопрос «что такое познание?»

Философ. Мы помним, что материалисты бывают разные. И я тебе приведу ответ последовательного материалиста, то есть такого, который выдерживает линию материализма до конца. Для него познание есть не что иное, как отражение внешнего мира с его законами в нашем сознании. Это отражение происходит в мозгу при изучении тех или иных предметов или явлений природы.

Собеседник. Подобно тому, как отражаются предметы в комнате, например, в зеркале?

Философ. Нет. Слова «отражение мира» имеют более глубокий смысл. Тут речь идет о возможности человека вырабатывать понятия, отвлекаясь от индивидуальных черт какого-либо предмета или явления. Ну, например, ты прекрасно знаешь, что на земле существуют Белое, Черное, Красное, Желтое и другие моря. У каждого из них много своих особенностей, они отличаются друг от друга (соленостью, температурой и т. п.). Но мы выделяем какие-то общие признаки для всех морей и вводим общее понятие. Это и есть образ, с помощью которого мы познаем этот предмет природы.

Продолжение. Начало см. №№ 3, 4, 6, 7.

Собеседник. Но насколько исчерпывающе мы его познаем? Можно ли его раз и навсегда познать?

Философ. Ты рассуждаешь как метафизик. Дело в том, что в нашем сознании образы внешнего мира не отражаются, подобно фотографическому снимку — один раз и навсегда. Познание бесконечно.

Собеседник. Выходит, значит, что у нас не может образоваться устойчивых образов: сегодня мы «отражаем» воду как химическое соединение водорода и кислорода, как H_2O , а завтра — как-то иначе?

Философ. Вот видишь, в тебе еще прочно сидит представление о том, что в идеале наше знание должно быть исчерпывающим, завершенным, а потому и неподвижным. Поэтому тебе кажется, что его изменчивость — это результат его неполноценности, его недостаток. А между тем в его постоянной изменчивости, в его движении и развитии как раз и сказывается его диалектика. Движение познания — важнейшая черта процесса познания.

Вдумайся в слово «процесс», когда ты говоришь о познании. «Процесс» — это значит определенное движение, какой-то ход, имеющий свое направление. Значит, познание как отражение в нашей голове внешнего мира не есть нечто покоящееся, неподвижное, а есть именно движение ко все более полному знанию того, что мы изучаем. Оно подобно кинематографу, а не застывшей фотографии.

Собеседник. Познание как движение. А куда?

Философ. Точнее, от чего к чему? От познания явлений к раскрытию их сущности, или, короче, от явлений к сущности. Таков общий ход всего человеческого познания, всей науки вообще: и естествознания со всеми его отраслями, и общественных наук, например, политической экономики, истории и других. Все они в непосредственно наблюдаемых явлениях раскрывают их скрытую сущность, законы, причины. И в итоге объясняют изучаемые ими явления как проявление лежащей в их основе сущности.

В связи с этим нам надо разобраться и в том, как работает наш мозг, участвуя в процессе познания, какими путями и способами мы изучаем явления. Ведь задача науки — не просто изучить явления природы, но открыть их законы и причины, с тем, чтобы поставить их на службу человечеству. Это дело далеко не такое простое. Бывает, что над этим ломают голову многие поколения ученых, пока наконец находят ответ на мучившие их вопросы. Карл Маркс говорил, что если бы сущность вещей лежала перед нами, как камень на дороге, то не нужно было бы никакой науки. О том же, как наука ищет ее, мы поговорим в другой раз.

Беседа 8 [дневная]

Чувственное и абстрактное как ступени познания.

Философ. Мы подошли к очень важным вопросам теории познания: они связаны с тем, какими именно путями и способами мы движемся от явлений к сущности. Самое первое, с чего начинается всякое познание, — это ощущения. Они возникают в наших органах чувств — органах зрения, слуха, осязания, обоняния, вкуса. Надо еще раз подчеркнуть — и это самое первое, с чего начинается наше познание: воздействие вещей внешнего мира на наши органы чувств. Вспомни своего новорожденного брата. В первые мгновения своей жизни он был совершенно не мыслящим существом, но уже ощущавшим так или иначе окружающий его мир. Постепенно вслед за первоначальными безотчетными ощущениями он начал воспринимать вещи вокруг, тянуться к ним, вероятно, делать свои первые наблюдения.

Собеседник. Да, да. Я всегда любил следить за ним.

Философ. Человеческий мозг связывает между собою отдельные разрозненные ощущения, поступающие в него от органов чувств. Вот это и лежит в основе нашего мышления. Весь материал для него дают наши ощущения. Задача состоит в том, чтобы правильно сопоставить и связать их между собой с тем, чтобы содержащийся в них материал можно было подвергнуть дальнейшей обработке, что потом осуществляется мышлением. Когда говорят: «Мы думаем», «мы мыслим», то имеют в виду такое осмысление первично полученного материала, освобождение его от «вещества чувственности».

Собеседник. Нельзя ли почетче это объяснить? Как это может быть: освободить материал ощущений от «вещества чувственности»? Непонятно!

Философ. (Несколько раз подбрасывает камень.) Вот видишь, я подбрасываю камень, и каждый раз он падает на землю. Мы видим это, слышим удар от его падения. Когда мы берем камень в руку, то чувствуем твердость камня и его тяжесть. И это будет всегда так, сколько ни повторяй этой процедуры: камень летит вверх, замедляясь, на миг останавливается в воздухе и ускоренно летит вниз. Это все мы воспринимаем нашими органами чувств в виде соответствующих ощущений. Но нас интересует, почему он летит вниз. Вероятно, есть общий закон падения тел? Такой закон в свое время нашел Галилей. Он отвлекся от зрительного чувственного восприятия и удержал только признаки, со-

путствующие нарастанию скорости, ускорения—изучил движение тела, рассчитал траекторию полета, взаимосвязь его массы со скоростью в единицу времени. Так был выведен, как ты знаешь, один из важнейших законов механики. Он распространялся не на одно какое-нибудь падающее тело, а на все тела вообще. Подчеркну: вообще. Это словечко «вообще» показывает, что здесь имело место обобщение, а обобщение в данном случае означает отвлечение (или, как говорят, абстрагирование) от единичных индивидуальных признаков или проявлений наблюдаемых событий.

Если наши ощущения составляют первую, исходную ступень познания, то мышление представляет собою более высокую ступень. На этой второй ступени выявляются такие связи и стороны изучаемых вещей, которые непосредственно из самих наших ощущений еще не обнаруживаются, хотя все необходимое для их выявления уже имеется. Вспомни детскую игру в кубики. Ведь в кубиках, сваленных просто в кучу, нет еще того сооружения, которое может быть из них построено. А для того, чтобы что-то построить, надо подбирать кубики по цвету и форме, ставить их в определенном порядке один на другой, словом, заниматься игрушечной архитектурой. Но все, что в итоге получается (в виде игрушечной постройки), вначале было беспорядочной кучей кубиков. И лишь когда ты заставляешь свой мозг и мышление работать, обобщая между собой все виденное, свои ощущения, то получается эффект — домик, например.

Собеседник. Но ведь мы продолжаем ощущать и после того, как стало работать наше мышление, мозг? Скажите, что-нибудь меняется при этом?

Философ. Я уточню: ты хочешь спросить, не влияет ли мышление на самый процесс возникновения в нас новых ощущений?

Собеседник. Да, да, именно так.

Философ. Ты, конечно, слышал о так называемом «обмане чувств».

Собеседник. Да, я помню, когда брат был еще маленьким, он горько расплакался, увидев свою любимую красную палочку, опущенную в стакан с водой. Ему показалось тогда, что кто-то ее сломал. Естественно, она оказалась целой — это был просто обман зрения.

Философ. А разве чувства могут нас обманывать? Ведь как мы уже с тобой выяснили, в полученных ощущениях содержится все, что нужно, чтобы правильно понять наблюдаемое явление. Палочка показалась ребенку сломанной, потому что он не знал о законах преломления света, проходящего через прозрачную воду. Но как только мышление вмешивается и помогает разобраться в полученном зрительном ощущении, мы понимаем, в чем тут дело.

Собеседник. Итак, значит, мышление принимает самое активное участие в том, что и как мы ощущаем?

Философ. Обычно это как-то само собой подразумевается. Вот как ты думаешь, кто

лучше видит, орел или человек? У кого более зоркий глаз?

Собеседник. Конечно, у орла. Ведь с какой огромной высоты он замечает бегущую по степи дичь!

Философ. Это правильно, но зато орел не замечает того, что ему не нужно. А человек видит гораздо больше, чем орел, так как к его зрению присоединяется и мышление.

Вот и выходит, что у орла зрение лучше, чем у нас, людей, но видит он меньше, чем мы с более слабым зрением. Тут есть своя глубокая философия. Ведь люди сначала не могли разобраться правильно в своих ощущениях. Они принимали на веру без всяких поправок то, что непосредственно видели, и даже создавали целые учения на этой основе. С этого начиналась каждая наука, ее раннее детство.

Вот взгляни на небо. Пока мы с тобой беседовали, солнце передвинулось, и это ты можешь увидеть по тому, как сместилась тень от дерева. На таком принципе, как ты знаешь, построены солнечные часы. А о том, что Солнце движется по небу, особенно, казалось бы, убедительно говорят его восходы и закаты. Но разве Солнце «всходит и заходит», как поется в песне? Разве оно движется?

Собеседник. Сейчас всякий школьник знает, что это Земля вертится вокруг своей оси.

Философ. Но ты, конечно, знаешь, что в течение многих веков господствовало учение Птолемея, названное геоцентрическим, где «геос» значит «Земля». Согласно ему, в центре Вселенной находится наша Земля, вокруг которой якобы вращаются небесные тела: Солнце и звезды, планеты и Луна. И ведь все верили в это. Причина тут в том, что наши предки из поколения в поколение привыкли принимать на веру то, что они видели непосредственно.

Церковь полностью поддерживала подобные заблуждения, так как она учила, что человек, якобы созданный богом по его образу и подобию, есть центр Вселенной. Отсюда следовало, что центр Вселенной — Земля, на которой он живет.

Собеседник. Конечно, разрушить неправильные взгляды было очень трудно.

Философ. Хорошо известно, что впервые создал противоположное учение великий польский астроном Николай Коперник. Он доказал, что неподвижность Земли и вращение вокруг нее других небесных тел только кажется нам, а на самом деле движется Земля вокруг собственной оси и вокруг Солнца вместе с другими планетами. Коперник привел убедительный пример. Вот вчера, когда мы с тобой катались на катере по удивительно спокойному морю и палуба даже не качалась под нашими ногами, то нам казалось, что не мы отъезжаем от берега, а берег отъезжает от нас. Подобным же доводом Коперник пытался разъяснить своим современникам корень философской, теоретико-познавательной ошибки учения Птолемея. Он по-

казал, что все становится на свои места, если в показания наших органов чувств внести необходимые поправки, коррективы. продиктованные мышлением. Спустя многие годы мракобесы во главе с церковью, ведя жестокую борьбу против учения Коперника, сожгли философа-материалиста Джордано Бруно и вынудили великого ученого Галилея отречься от гелиоцентрического учения, хотя память человечества сохранила как легенду гордые слова Галилея: «А все-таки она вертится».

Собеседник. Но ведь в конце концов учение Коперника было признано!

Философ. Да. И сегодня историки науки правильно характеризуют это учение как первую научную революцию, от которой берет начало все наше естествознание.

Собеседник. Если бы у нас было шестое чувство, узнали бы мы больше о мире и его вещах?

Философ. Отсутствие даже такого важного органа, как зрение, не препятствует слепому человеку выработать правильное понятие о мире и его вещах. Поэтому и все, что могло бы дать нам какое-то шестое чувство, уже заранее восполнено тем, что дают присущие нам пять чувств.

Собеседник. Не смогли бы вы привести какой-нибудь пример того, как мы с помощью мышления восполняем недостатки наших органов чувств, скажем, зрения?

Философ. Охотно. Известно, что наш глаз выделяет цвета видимого спектра — от фиолетового, с наиболее короткими электромагнитными волнами, до красного, более длинными. За их пределами наш глаз не различает уже световых волн. Но существуют ли они там? Вот в чем вопрос. Наши чувства, зрение на это непосредственно ответить не в состоянии. Ответил на это наш разум, наше мышление. Проведем следующий опыт. В каждый участок видимого оптического спектра, окрашенного в определенный цвет, был помещен термометр. И он показал повышение температуры, начиная от фиолетового участка спектра (лучи наиболее холодные) до красного (лучи более теплые). Когда же термометр переместили за пределы красной полосы спектра, он показал еще более высокую температуру в этой невидимой для глаза области. Значит, лучи существуют, хотя и невидимы нами. Их назвали инфракрасными, то есть лежащими ниже красных. Аналогичным образом были открыты также невидимые нам ультрафиолетовые лучи, то есть лежащие сверх фиолетовой части видимого спектра. Таким образом, с помощью мышления человек обнаружил то, что не мог бы обнаружить непосредственно путем зрения.

Собеседник. И все это входит в материалистическую теорию познания?

Философ. Именно так, поскольку речь идет о взаимодействии чувственной и абстрактно-мыслительной его ступеней.

Подобно тому, как познание движется от явлений и сущности, так соответственно

этому оно движется в нас самих — от наших ощущений к абстрактному мышлению, которое, в свою очередь, начинает вносить коррективы в показания наших органов чувств.

Теперь я попробую описать тебе более детально самый механизм процесса познания, проходящего две первые свои ступени: чувственную и абстрактную, которые представлены соответственно ощущением и мышлением. Начинается познание, как я уже говорил, с разрозненных ощущений. Например, зрительных (в частности цветных), слуховых, осязательных, вкусовых и др. Все такие ощущения, полученные нами от какого-нибудь предмета, например, от спелого яблока, наш мозг группирует и связывает воедино. И в результате у нас возникает восприятие этого яблока как чего-то цельного. Друг с другом сочетаются и совпадают ощущения красного и желтого, гладкого, сочного, сладкого, хрустящего и т. д. Ты ешь яблоко и воспринимаешь его как целое, а не отдельными изолированными его сторонами. Но вот ты его съел, его больше нет в твоих руках, ты его не чувствуешь губами, ртом, языком. Но ты его запомнил и, закрыв глаза, можешь мысленно представить его себе так, как если бы ты его имел перед собой. Такое представление есть более высокое достижение чувственного познания.

И дальше вступает в действие второе мышление в качестве ступени абстрактного познания. Твой мозг образует понятие яблока: не того именно яблока, которое ты съел, или того, которое висит на ветке, а яблока вообще, как плода, вырастающего на соответствующем дереве. При этом ты отвлекаешься, абстрагируешься от индивидуальных признаков того или иного отдельного яблока и мыслишь о яблоке в самом общем виде, принимая во внимание лишь самые необходимые его признаки. Так на простом примере можно проследить ход познания от ощущений к восприятию и представлению и, наконец, к понятию.

Все это тебе важно понять, чтобы правильно разобраться в истории научного познания, в истории всей человеческой науки вообще.

В конце XIX века некоторым физикам с мировым именем казалось, что здание их науки в основном завершено и остается только несколько деталей. Это здание имело в своем фундаменте физику непрерывных величин, неизменной массы и атомов как последних «кирпичей» материи. Но вот в самом конце XIX века началась новейшая революция в физике, она разрушила сложившиеся уже ранее физические представления о материи и движении, о пространстве и времени, о причинности и закономерности. Это оказалось для многих физиков полнейшей неожиданностью, и все же пришлось признать изменчивость тех понятий и образов физического мира, которые вырабатывались в ходе предшествующего развития научного познания. На этом примере я стремился показать, что такое процесс познания. Он состоит в постоянном движении человеческой мысли.

Н Е М Н О Г О О В И Т А М И Н А Х

Чем объяснить, что в животных белках в большом количестве содержатся витамины (например, В₁₂ и В₆), которых нет в растениях? Значит, некоторые виды животных, питаясь растениями, могут в отличие от человека вырабатывать эти или какие-либо другие витамины!

Е. Михайлова,
г. Ялта.

Витамины, образуемые растениями, дрожжами и бактериями, совершенно необходимы в питании человека и животных. Это — низкомолекулярные органические соединения различной химической природы. Большинство витаминов выполняет функцию катализаторов — веществ, ускоряющих в миллионы раз течение сложных реакций в организме.

Растения снабжают растительноядных животных такими витаминами: В₁, В₂, В₆, С, Р, Е, К, биотин, никотиновая, фолиевая, пантотеновая кислоты. Хищники в основном удовлетворяют свою потребность в них за счет растительноядных животных, а всеядные, в том числе и человек, — за счет их и других. Важный источник витаминов для всех животных, особенно жвачных, — микроорганизмы желудочно-кишечного тракта. Они в значительной степени восполняют нужды организма во всех витаминах группы В и в витамине К.

Есть витамины (А и Д), которые не образуют ни растения, ни подавляющее большинство известных сейчас микроорганизмов. Но животные синтезируют их из так называемых провитаминов (альфа-, бета- и гаммакаротины и стерины: эргостерин, стигмастерин и ситостерин), накапливающихся в растениях. Стерины, например, попадая в

кожу человека или на внешние покровы животных, трансформируются там под действием солнечных лучей в витамин Д.

Как животные, так и человек могут частично восполнять недостаток никотиновой кислоты, синтезируя ее из аминокислоты триптофана. Сам триптофан образуется лишь растениями и микроорганизмами.

Необходимейший в нашем питании витамин С синтезируется не только растениями, но и большинством животных. Исключение — человек, обезьяны, морские свинки, некоторые птицы из семейства воробьиных и отдельные виды летучих мышей.

Наконец, витамин В₁₂ синтезируется только бактериями. Растения его не образуют и не нуждаются в нем. Он проявляет свою активность в чрезвычайно малых количествах и деятельности микрофлоры, желудка и кишечника животных, оказывается зачастую достаточной для обеспечения витамином В₁₂ организма хозяина.

Количество того или иного витамина в животной или растительной ткани зависит от вида животного или растения места их обитания, породы, сорта, возраста, условий выращивания, времени года, а также исследуемого органа, ткани, части тела и так далее. Немаловажна и обеспеченность животных полными по витаминам и провитаминам кормами.

Витамин В₁₂ содержится во всех продуктах животного происхождения, но особенно богаты им почки и печень. Именно лечебные свойства печени крупного рогатого скота при некоторых заболеваниях крови и послужили причиной интенсивных поисков, завершившихся открытием нового витамина.

Больше всего витамина С в зеленых плодах грецкого ореха, плодах шиповника, черной смородине, белокачанной капусте, лимоне, апельсинах, землянике, щавеле, шпинате, зелени укропа, петрушки и сельдерея.

Что касается витамина В₆, то сведения об его отсутствии в растениях, по-видимому, основаны на каком-то недоразумении. Содержание этого витамина в мг на 100 г съедобной части продукта таково: перец сладкий красный — 0,5; крупа гречневая — 0,4; горох лущеный — 0,3; хлеб пшеничный — 0,29. И это лишь немногим меньше, а зачастую даже больше, чем количество витамина В₆ в ряде животных продуктов: мясо крупного рогатого скота — 0,37; печень говяжья — 0,7; куры — 0,52; треска — 0,17; скумбрия — 0,8; творог — 0,19.

Более подробные сведения о витаминах, их роли в питании, а также содержания их в различных продуктах можно найти в книгах:

Петровский К. С., Ванханен В. Д. Гигиена питания. М., «Медицина», 1982.

Воробьева Л. И. Микробиологический синтез витаминов. М., Изд-во Московского университета, 1982.

Витамины. Ред. М. И. Смирнов. М., «Медицина», 1974.

Экспериментальная витаминология. Ред. Ю. М. Островский. Минск, «Наука и техника», 1979.

Химический состав пищевых продуктов. Ред. М. Ф. Нестерин, И. М. Скурихин. М., Пищевая промышленность, 1979.

Член-корреспондент АН СССР И. БЕРЕЗИН, директор Института биохимии имени А. Н. Баха АН СССР, доктор биологических наук. В. БЫХОВСКИЙ, старший научный сотрудник лаборатории витаминов.

ДОГАДКА МИХАИЛА ХАРЧЕНКО

М. ВОЗДВИЖЕНСКИЙ, инженер.

Михаил Сергеевич Харченко ловил рыбу у водосброса Белоомутской плотины Москвы-реки. Таскал приличных жерехов... Водопад вспенивал реку, вода хорошо обогащалась кислородом, и шла сюда целые косяки. Потом, правда, рыбалку в этом месте запретили. Какая уж тут рыбалка — черная как в рыбном магазине из ванны. Не рыбалка, а сущее браконьерство. Вот и запретили. Но было для рыбаков времечко! Радуга, прозрачные брызги, раздолье... Неэстетично, пожалуй, выглядели лишь хлопья коричневатой пены, которую с размеренностью хорошо отлаженной машины нарабатывал водопад. Картина знакомая многим. Огромные блины зависли иной раз на берег, люди безразлично перешагивали через них, стараясь не запачкать ног и одежды.

Харченко однажды остановился у такого блина, напряженно всматриваясь, как он шипит лопнул, как впитывался в землю, как блесло всеми цветами радуги оставшееся на земле пятно. И вдруг Михайла Сергеевича поразила догадка: водосброс работает как флотатор, река сама себя очищает! Падая с высоты, вода засасывает в толщу воздух, а поднимающиеся пузырьки концентрируют на своей поверхности грязь. Хлопья пены — не что иное, как вытянутые из воды густки засорений.

Проплыв вниз по течению метров 400, пена доплетается, и грязь снова растворяется в воде. Значит, чтобы воспользоваться самоочисткой реки, нужно собрать пену тут же у водосброса и отбросить ее на берег. Однако такое почему-то никому не приходило в голову. Хотя эффект флотации для очистки воды давно применяется. Строят флотаторы — емкости, куда закачивают воду и подают под давлением сжатый воздух. Флотаторы, нефтеловушки и сложнейшие очистные сооружения с фильтрами стоят недешево. А тут всего-то дел: какая-нибудь старенькая баржа, оснащенная двумя насосами, может вывезти на берег горы грязи, просто и без особых хлопот решить проблему очистки реки.

Догадка. Неожиданных, ни с того, ни с сего догадок не бывает. В основе каждого открытия, конечно же, и знания, и размышления, а подчас и мучительные поиски.

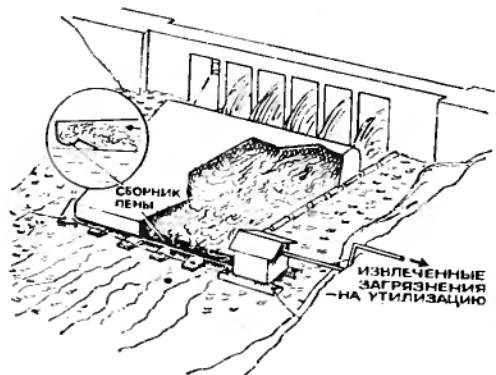
Михаил Сергеевич Харченко инженер — работает не где-нибудь, а в знаменитом ЦАГИ, так что и знания есть, и об очистке рек он уже думал, был даже к тому

времени автором изобретения плавучего флотатора. И все же — догадка! Он обрадовался ей и был счастлив в тот миг, как только может быть счастлив человек, открывший неизвестное. Не подозревал, однако, Михаил Сергеевич, что с этого момента жизнь его в последующие пятнадцать лет станет невероятно беспокойной, бурлящей, похожей на водосброс. Реализация идеи оказалась делом непростым.

Харченко предлагал воспользоваться эффектом самоочистки на плотинах реки Москвы. Приводил цифры. Если пропускать всю воду через самые мощные очистные сооружения, их потребуется около 30, строительство обойдется в 15 миллионов рублей плюс огромные затраты энергии. Самоочистка рек — это лишь затраты на транспортировку пены — около 200 тысяч рублей и высокое качество очистки.

Одни специалисты в ответ на горячие убеждения Михайла Сергеевича отвечали, что чистить реки не нужно, лучше бороться с источниками загрязнений. Другие — сторонники — сокрушенно останавливались перед парадоксом: реализации новой идеи мешают ее преимущества. На небольшой плотине реки Москвы придется собирать ежесуточно до 100 тонн отходов, а на Волгоградской — 500 тонн загрязнений, в том числе не одну тонну нефти. Кто будет вывозить грязь? Куда? Что с ней делать?

Харченко предложил отходы использовать для производства дорожных битумов. Например, в районе Софринского гидроузла пену можно подать на рядом расположенные асфальто-битумный и битумно-перлитный заводы. На Софринском гидроузле обещали попробовать его метод. Обещание не выполняли. К счастью, Харченко не отчаялся. Он принялся разрабатывать счаст-



Гидроаэродинамическое сооружение для очистки водоема, зарегулированного плотиной.

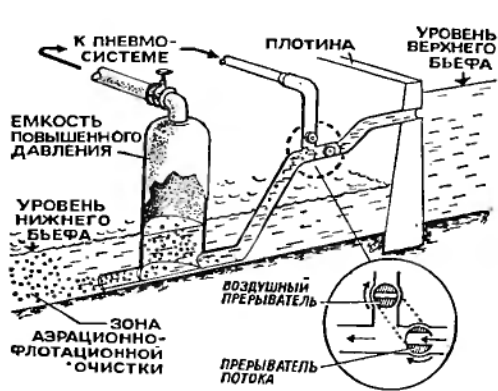


Схема размещения гидроаэродинамической компрессорно-вакуумной установки на водорегулирующей плотине.

ливо пришедшую идею вглубь. Нашел, что естественный процесс аэрации на водосбросах можно усилить, если пространство у плотины, где скапливается пена, накрыть защитным покрытием, под которым пузырьки пены «проживут» дольше. Убедился, что можно обойтись без пеносорбочной баржи, а из-под покрытия выкачивать пену насосами, установленными на берегу. Он задумался над тем, как многократно усилить эффект флотации, чтобы каждая струя, падая с высоты, вовлекала большее количество воздуха. А если вдобавок еще под водой поместить воздуходробящие сетки, то легко можно увеличить количество пузырьков, тем самым улучшить качество очистки.

Не у всякой плотины верхний водосброс, не у всякой реки естественные пороги, есть тысячи медленно текущих малых рек. И именно они в целом ряде районов — единственный источник водоснабжения. Поддерживать их в должном санитарном состоянии — чуть ли не основная часть комплекса водоохраных мероприятий. Стоки в эти реки огромны. За сутки река несет 5—10 тонн загрязнений, среди которых преобладают не поддающиеся биологическому распаду: нефтепродукты, металлы, синтетические моющие вещества.

Вот если бы на таких реках как-то искусственно создавать аэрационно-флотационный процесс, вспенивать воду и нарабатывать пену! Скажем, высадились бы бригада на берегу тихой речушки, опустила в нее металлическую конструкцию, и вдруг река забурлила бы, как на пороге. Возможно ли такое? Возможно. Для этого надо попросту на какую-то секунду разорвать пусть слабый поток реки, а место разрыва в ту же секунду соединить с атмосферным воздухом. Тогда в толщу воды, в искусственное разрежение устремится воздух.

И Харченко придумал так называемое пульсирующее водоаэрирующее устройство — «пульсар». Он способен вспенивать воду медленно текущих рек. Работает так: в узком месте реки, в канале или попросту в трубе, следует установить два клапана один за другим. Первый — водяной клапан мгновенно перекрывает воду. За клапаном по течению образуется вакуум, и если

в этот миг открыть второй — воздушный клапан, то в зону разрежения поступит воздух. Когда откроется водяной клапан, захваченная порция воздуха сожмется мощным потоком воды. Сжатый воздух с силой вырвется наружу, возникнет эффект флотации. Для работы по закрыванию и открыванию клапанов, казалось бы, требуется механический привод и какой-то источник питания. Но ведь можно в качестве приводов использовать движение самой реки, установив в небольшом отводном канале гидропривод, аналогичный традиционному мельничному колесу. Клапанное устройство — «пульсар» — способно таким образом за счет энергии течения реки сжимать и нагнетать воздух наподобие компрессора. На даровой энергии.

Шаг за шагом М. С. Харченко вместе с коллегами из ЦАГИ А. Л. Искрой и Ю. Н. Ермаком, Ю. Н. Васильевым из ЦНИИ авиационного моторостроения имени Баранова и с директором филиала МИСИ Ю. П. Правдивцем — теми, кого заразил он своей идеей использовать эффект взаимодействия жидкости с воздушными потоками, — находил все новые и новые возможности использования своего метода, который назван гидроаэродинамическим. А возможности эти подчас кажутся просто сказочными. Например, перспектива употребить гидроаэродинамику для пневмотранспорта.

Средний расход реки Москвы, зарегулированной семью низконапорными плотинами, — 120 кубометров в секунду. Используя только десятую часть потока, на «пульсаре» можно получить более 20 кубометров в секунду сжатого или разреженного воздуха. А этого вполне достаточно для транспортировки груза пневматикой по трубопроводу. Такой энергетический потенциал реки позволит транспортировать почти полтора миллиона тонно-километров грузов в год, охватить транспортными услугами территорию в 9 тысяч квадратных километров, разгрузив железнодорожную и автомобильную магистраль. Таким образом, если уж будет построено пульсирующее гидроаэродинамическое устройство, то его целесообразно использовать не только для очистки реки, но и для контейнерного пневмотранспорта вдоль реки, а если учесть, что КПД таких устройств сравнимо с КПД гидроэлектростанций, то экономический эффект даже трудно оценить.

Ученые нашли также, что с помощью гидроаэродинамического метода очистки можно видоизменить, упростить и удешевить существующие методы биологической очистки сточных вод. Интенсивность и качество биологической очистки прямо зависят от количества кислорода, подаваемого в аэротенки с рабочим илом.

Схема «гидротарана».

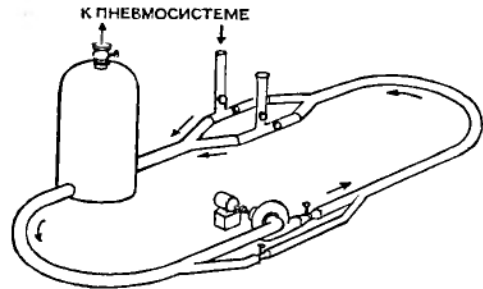
На обработку одного кубометра стоков требуется в среднем семь кубов воздуха. Но если учесть, что на подачу одного кубического метра воздуха в секунду требуется привод компрессора мощностью 100 кВт, а кид использования воздуха в существующих конструкциях азотенков не превышает 5—12%, то отсюда следует, что 90 кВт из 100, затраченных на подачу воздуха, теряется. А используя гидроаэродинамическое устройство «пульсар», можно частично или полностью отказаться от дорогостоящих и сложных в эксплуатации мощных компрессоров.

Стоимость очистки с применением «пульсара» снижается в шесть раз! На действующих сегодня станциях биологической очистки «пульсаром» можно производить и доочистку стоков. И это тоже выгодно, дешево, потому как гидроаэродинамические устройства легко впишутся в уже действующие сооружения и практически не усложнят вновь строящиеся.

Харченко и его единомышленники предлагают вмешаться даже в такую проблему, как обеспечение кормами отдаленных районов страны. Ведь на поймах сибирских рек, на реках Севера можно скашивать прекрасные, богатые каротином травы. Но пойма реки ранима. Пройдет там, например, болотный трактор и погубит пойму: один-два рейса трактора сделают пойму неплодородной лет на сто. Сегодня разработаны методы подачи скошенной травы на плавучие комплексы для переработки. Только это слишком энергоемко.

Но коль скоро рядом река,— можно гидроаэродинамическими методами получать сжатый воздух. «Пульсары», смонтированные на плавучих средствах типа катамаран, смогут подавать на плавучий комплекс до 100 тонн сена в час. Методом Харченко решается не только питание пневмотранспортных средств энергией. Пульсирующая установка создает еще и разрежение, вакуум. Значит, можно еще и подсушить семя. Гидродинамическим методом могут воспользоваться все хозяйства, угоды которых приближены к рекам.

И еще одно устройство было разработано энтузиастами: гидротаранное. Если в замкнутый трубопровод с водой врезать небольшой насос, который бы погнал воду по кругу, а рядом в тот же замкнутый трубопровод врезать два клапана «пульсара», работающих в противофазе,— опять же можно сжимать воздух. Кому нужно такое гидротаранное устройство? Например, для обработки почв плугом. Механоаэрационная обработка почв, суть которой в том, что при вспашке переувлажненных грунтов плуг подается сжатый воздух, известна давно. Но для этого на тракторе следует иметь тяжелый компрессор с приводом, который утяжелит трактор столь же значительно,



насколько уменьшит трение лемехов сжатый воздух. А вот гидротаранное устройство ничуть не утяжелит. Снизит тяговое усилие трактора и почти на 15% уменьшит расход горючего. Подача сжатого воздуха под лемех улучшит структуру почвы.

Простенький «гидротаран» пригодится всюду, где нельзя воспользоваться скрытой энергией реки, но где есть элементарная поливочная магистраль. Замкнутая трубка с насосом станет питать нужные механизмы, которые упростят такие сельскохозяйственные работы, как перемещение земли в парниках, удаление навоза, транспортирование зеленой массы кормов, просушка кормов.

Само собой напрашивается применять гидроаэродинамический метод для обогащения воды кислородом, поскольку затраты на аэрацию окажутся незначительными. Особенно эффективным, видимо, станет использование метода на сбросных водах тепловых электростанций, где сегодня создаются рыболовецкие хозяйства. Вода, прошедшая через теплообменники, практически лишена кислорода и требует особо интенсивной аэрации. Вода ТЭС неизбежно контактирует со смазочными продуктами и другими источниками загрязнений. Установленные в отводных каналах «гидротараны» и очистят воду от примесей и насытят ее кислородом.

Первые практические шаги по использованию гидроаэродинамического метода предпринимаются на Люберецкой станции аэрации очистных сооружений Москвы. Там монтируется экспериментальная гидротаранная установка для утилизации свободной энергии иловых насосов и для создания вакуумных установок.

Главное управление малых рек и водохранилищ Минводхоза РСФСР выделило средства и назначило исполнителей для разработки проектов целого комплекса гидроаэрирующих устройств на подмосковной реке Клязьме, а также на реке Ижоре под Ленинградом и реке Преголе в Калининграде.

Догадка Михаила Харченко начала облекаться в живые конструкции, промышленные сооружения. Неоспорима их польза, потому что кому же не нужны чистые реки и сбереженная энергия.

На иден Харченко выданы патенты США, Канады, ФРГ, Австралии.

НА ЭЛЕКТРОПОЕЗДАХ ПО ПОДМОСКОВЬЮ

Трудно себе представить жизнь столицы и ее окрестностей без электричек. О работе электропоездов в Подмоскowie рассказывает начальник Главного пассажирского управления Министерства путей сообщения Борис Иванович ТОРБА.

— В пригородной железнодорожной зоне ежедневно обслуживается не менее 1,5 миллиона пассажиров. В летние месяцы эта цифра возрастает в среднем на 200 тысяч человек. В «пиковые» же выходные погожие дни, когда москвичи чуть ли не поголовно выезжают на лоно природы, к берегам рек и озер, на свои садовые участки, дачи, пригородные поезда нередко перевозят более 2 миллиона человек.

Приведу такие цифры. Ежедневно на линиях Подмоскowie курсирует более 3400 электропоездов, что беспрецедентно для мировой практики. Большинство составов за последние годы увеличили длину — они стали 12-вагонными. За короткое время реконструированы все платформы с тем, чтобы каждый состав перевозил на несколько сотен человек больше, чем это было в прежних 10-вагонных поездах.

Подмоскowie железнодорожная сеть полностью электрифицирована. Перевод ее на электротягу начался в 1929 году, когда первая электричка вышла на 18-километровую линию от Ярославского вокзала до станции Мытищи. За исключением двух первых военных лет, электрификация столичного узла не прекращалась до конца 70-х. Основная часть работ выполнена в 50-е годы. Так, только в 1959 году было введено в эксплуатацию более 600 километров электрифицированных линий. Последний почти 40-километровый участок от станции Вербилки до Савелова был закончен в 1979 году.

Экономичность, высокая скорость, комфорт, бережное отношение к окружающей среде — вот те преимущества, которые обеспечивает электрифицированная подмоскowie сеть. Сегодня пассажиры имеют надежную транспортную связь почти со всеми областными центрами, расположенными в радиусе 200 километров от столицы: между Москвой и Тулой, Рязанью, Владимиром, Калининском, Калугой курсирует несколько поездов в сутки.

Около 60 процентов пригородных пассажиров — миллион человек — пользуется ежедневно так называемыми «сезонками». Это в основном работающие в Москве жители области. Пользуются электричками и многие москвичи. Из Бабушкина, Царицына, Лианозова и других районов массовых новостроек электропоезда ежедневно доставляют сотни тысяч человек в центр города. Значителен контингент выезжающих из города.

От четкости и качества обслуживания пассажиров электропоездов в немалой степени зависит деловая жизнь столицы. Железнодорожники стремятся делать все возможное, чтобы ни на секунду не нарушался ритм пригородного движения.

Управление Московской железной дороги постоянно запрашивает мнение крупных рабочих коллективов о наиболее удобном режиме курсирования электропоездов, изучает, анализирует эти заявки и старается использовать их при составлении графика. Не так давно, например, был пересмотрен график следования дальних пассажирских поездов с тем, чтобы они прибывали в столицу до или после утренних «пиковых» периодов пригородного движения (7—9 часов). То же сделано и в отношении вечернего «пикового» интервала (17—19 часов) — пересмотрено время отправления из Москвы дальних поездов. Все это значительно улучшило режим движения электричек.

Для людей, которые выезжают на отдых на дачи или приезжают в город за тем, чтобы побывать в театрах, на выставках или сделать покупки, в выходные дни выделяются дополнительные составы. Именно для такого контингента пассажиров железная дорога предоставляет особый вид услуг — «билет выходного дня». Он заметно дешевле традиционной «сезонки», так как недействителен в три рабочих дня — вторник, среду и четверг. Но по этому билету пассажиры могут следовать не от одного до другого конкретных пунктов, как с постоянными абонементными билетами, а в любом направлении до зоны, указанной в билете.

Скажем, поехал человек в субботу-воскресенье на Клязьминское водохранилище, искупался, отдохнул, а в следующие выходные захотел ознакомиться с Ново-Иерусалимским монастырским ансамблем. И не надо всякий раз идти в кассы. Если имеется билет выходного дня, пассажир может следовать в любом направлении в течение срока, указанного в этом билете. Это удобно и выгодно — месячный билет выходного дня стоит, например, более чем на четверть дешевле, чем обычная четырехразовая поездка. Для нас, железнодорожников, тоже есть своя выгода: мы можем более точно планировать работу, прогнозировать пассажиропотоки, рассчитывать потребности в подвижном составе, обслуживающем персонал.

Надо учесть еще и то, что по многим направлениям в Московском узле организовано сквозное движение. С Белорусского вокзала, например, можно, не пересеживаясь, ехать до Серпухова в южном направлении, и, наоборот, от станции южного направления можно добраться до пунктов, расположенных как на белорусском, так и на рижском направлении, вплоть до Можайска и Волоколамска. Такое же сквозное движение организовано между Савеловским и Белорусским направлениями. Живущие в Лианозове, например, могут ехать в электричку и без пересадки до ехать до Голицына.

Или ситуация другого рода. Отправился человек в турпоход. Выехал в одном направлении, остановился, а далее пешком, на велосипеде или на байдарке перебрался в район другого железнодорожного направления. С «сезонкой» ему пришлось бы купить разовый билет. А с билетом выходного дня он может спокойно следовать в обратном направлении.

(На цветной вкладке приведена схема столичного железнодорожного узла с указанием тарифных зон в пределах Московской области.)

Сегодняшние потребности Москвы и области в пригородных железнодорожных перевозках удовлетворяются практически полностью. Правда, случается, что не все пассажиры могут сесть, им приходится в вагоне стоять. Но подобную «перенаселенность» вагонов можно наблюдать лишь в часы «пика», как правило, в пределах ближайших пригородов Москвы, в течение 20—25 минут поездки. Причем из всех видов городского транспорта электропоезда — самые быстрые. Средняя скорость их движения, включая время, затрачиваемое на остановки, составляет почти 60 километров в час (на северном направлении — свыше 40 километров).

Конечно, столица выделяется среди других городов интенсивностью своего пригородного движения, но принципы его организации, технологическая система едины по всей стране. Весьма большое количество пассажиров обслуживают, например, такие крупные узлы, как Ленинград, Киев, Харьков, Рига, Свердловск, Минск, и многие другие.

В перспективе, думается, рост числа личных автомашин поможет в определенной степени разгрузить стальные пригородные магистрали. Но это, на наш взгляд, произойдет не так уж скоро. А пока электропоезда ежедневно пользуются миллионами пассажиров.

Журнал неоднократно знакомил читателей с достопримечательностями Подмосковья. Подробнее об этих достопримечательностях можно узнать, пользуясь различными путеводителями и туристскими схемами. Здесь мы ограничимся лишь кратким перечнем некоторых интересных объектов, расположенных вдоль железнодорожных направлений Подмосковья.

По **ВОСТОЧНОЙ МАГИСТРАЛИ**, связывающей Москву с Владимиром и Горьким (Курский вокзал), можно доехать до станции Кучино. Поблизости, в селе Троицкое, церковь XVIII века — творение В. И. Баженова. Станция Горенки — место прощания политкаторжан с родными и близкими, увенчанное И. Левитаном их картине «Владимирка». Вблизи станции Купава — Бисеровское озеро, а в его окрестностях курганные могильники. Неподдалеку от Ногинска поэтическое озеро Луново, окруженное лесами, рядом грибные и ягодные места.

На поездах, следующих по **КАЗАНСКОМУ НАПРАВЛЕНИЮ** (Казанский вокзал), можно попасть в Гжель, известный своим фаянсом, добраться до девственных лесов и оврагов в районе станций Куровская и Егорьевск, доехать до Шатуры.

По **РЯЗАНСКОМУ НАПРАВЛЕНИЮ** (Казанский вокзал) менее чем за час электричка доставит в живописные дачные места (Иль-

инское, Отдых, Кратово и др.). Далее поезд следует мимо старинного города Бронницы, а затем Коломны с историческими памятниками XIV—XVIII веков.

Удобное место для отдыха и купания — пересечение реки Пахры с магистралью **КАШИРСКОГО** или **ЮЖНОГО НАПРАВЛЕНИЯ** (Павелецкий вокзал). Пахра здесь чиста, глубока, широка. Неподдалеку живописная усадьба Суханово. На электричке этого направления можно доехать до Каширы, напоминающей о нашествии Девлет-Гирея (1571 г.), сражении царских войск с восставшими крестьянами Петра Болотникова, походе Лжедмитрия II.

Еще одно **ЮЖНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ** (Курский вокзал) связывает Москву с Серпуховом и далее с Тулой. На этой линии рядом с Москвой — Остафьево — усадьба П. А. Вяземского, друга А. С. Пушкина. В Дубровицах, близ Подольска, на стрелке Десны и Пахры — архитектурный ансамбль конца XVIII века и церковь XVII века.

Древний Калужский тракт идет параллельно **КИЕВСКОМУ НАПРАВЛЕНИЮ**. Из окна вагона электрички можно увидеть множество старинных строений усадебного типа, имеющих историческую и архитектурную ценность, густые лиственные леса. На этой линии — старинные русские города Нарофоминск — на реке Нара, Обининск на Протве, Малоярославец.

Многочисленные исторические, архитектурные, природно-ландшафтные памятники расположены вдоль **БЕЛОРУССКОГО НАПРАВЛЕНИЯ**. Железная дорога тяготеет здесь к Москве-речке. На поездах можно доехать до Звенигорода с его знаменитыми историко-архитектурными памятниками, Можайска, а отсюда до Бородинского поля.

От Рижского вокзала берет начало **ЗАПАДНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ** в сторону Волоколамска. Поблизости от этой железнодорожной линии расположены Архангельское, Истра, Ново-Иерусалимский и Иосифо-Волоколамский монастырские ансамбли, Троицкое озеро и вековые леса.

Октябрьская магистраль — **СЕВЕРНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ** (Ленинградский вокзал) соединяет Москву с городом на Неве. В Черной Грязи (ст. Подрезково) сохранилось здание почтовой станции. В Середниково (станция Фирсановка) находится дом, в котором подолгу жил М. Ю. Лермонтов. Клини связан с именем П. И. Чайковского.

САВЕЛОВСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ на территории Московской области протянулось вдоль канала имени Москвы. Сойдя на станции Лобня, можно добраться до нескольких озер — Киево, Круглое, Долгое. В четырех километрах от станции Луговая — знаменитое село Федоскино. На таком же расстоянии от Катуара — Марфино с архитектурным ансамблем XVIII века. От станции Трудовая автобус доставит до Рождественно-Суворово: здесь многие годы жил великий русский полководец.

Одинадцатое направление — **СЕВЕРНОЕ** (Ярославский вокзал) — самое оживленное: каждые сутки здесь пропускаяется около 400 пар пассажирских поездов. Разветвленные стальные пути связывают столицу с Мытищами, Абрамцевом, Загорском, Александровом. В районах, по которым проходит железная дорога, изобилие водоемов (Клязьминское, Пироговское и другие водохранилища), реки Уча, Клязьма, Воря, Пажа. Здесь же самый большой лесной массив Подмосковья с преобладанием хвойных пород.

ЛИТЕРАТУРА

Все Подмосковье. Географический словарь Московской области. Под общей редакцией проф. Н. А. Солнцева. М., «Мысль», 1987. Тельтеорский П. А. Древние города Подмосковья. М., «Стройиздат», 1974.

Подмосковье. Путеводитель (сост. Ю. С. Родионов). М., «Московский рабочий», 1977. Ильин М. А., Моисеева Д. В. Москва и Подмосковье: справочник-путеводитель. М., «Искусство», 1979.

Александров Ю. Н., Шабуров Ю. Н. По Подмосковью. М., «Профиздат», 1984.

КАК ПРОВЕРИТЬ ЗРЕНИЕ?

Всякий, кто хоть раз посещал кабинет глазного врача, видел на стене таблицы с буквами разной величины и, закрыв один глаз, пытался их прочесть, начиная с нижней строчки. Уже много лет с помощью таблиц проверяют остроту зрения. Это важная, но далеко не единственная характеристика состояния нашего зрительного аппарата. Офтальмологи ищут новые, столь же простые, но более информативные методики для массового обследования зрения. Работа эта приобретает особое значение с позиций всеобщей диспансеризации населения, которая разворачивается сейчас в нашей стране. Интересные результаты получены в Ленинграде: в предлагаемой статье начальник кафедры офтальмологии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, Герой Социалистического Труда, заслуженный деятель науки РСФСР, профессор В. В. Волков и старший научный сотрудник Института физиологии им. И. П. Павлова АН СССР Ю. Е. Шелепин рассказывают о новых методических разработках, простых и доступных любой поликлинике. Более того, некоторые из них позволяют читателям самим проверить свое зрение.

Доктор медицинских наук В. ВОЛКОВ и кандидат медицинских наук Ю. ШЕЛЕПИН (г. Ленинград).

Уходят в прошлое те времена, когда о зоркости судили по тому, например, кто раньше увидит самолет в небе или правильно определит номер приближающегося трамвая. Да и вообще, если вдуматься, просто видеть дальше — совсем не означает видеть лучше. Глаз орла, по меткому замечанию Ф. Энгельса, видит дальше, но различает меньше, чем глаз человека.

В наши дни любому наблюдателю и тем более оператору зрительного профиля нужно не только вовремя распознать какой-либо объект — идет ли речь о надвигающейся пыльной буре, или о шайбе, стремительно летящей в защищаемые им хоккейные ворота, или о стыковке управляемого им космического корабля, — не только осмыслить возможные результаты, но и очень быстро принять решение и выполнить его. Оптимальная реакция человека в подобных ситуациях определяется не одним зрением, а всеми психофизиологическими особенностями личности. Иными словами, можно обладать высокой остротой зрения, но быть неважным оператором. Вот почему в наше время возникли такие оригинальные методики профессионального отбора, как оценка зрения по способности различать объекты за краткий отрезок времени (экспозиционная визометрия), по движущимся объектам (динамическая визометрия), по скорости зрительно-двигательных реакций, по комплексной проверке как скорости, так и точности выполнения зрительной задачи (испытание по корректурным таблицам), и ряд других. Все они оценивают зрение в сочетании с другими свойствами испытуемого.

Вообще говоря, для оценки различных сторон зрения методик создано немало. Так, проверяют способность видеть раздельно мельчайшие детали объектов (визометрия), улавливать различия в тоновой их насыщенности (контрастометрия), воспринимать на плоскости или в глубине сразу множество разноориентированных объектов (периметрия, аккомодометрия, исследова-

ние глубинного зрения). Кроме того, исследуют с успехом пороги световой, цветовой и даже электрической чувствительности глаза (адаптометрия, колориметрия, электрофизиологические исследования).

Однако судить о состоянии зрения в целом по какой-либо одной из его характеристик неправомерно. Ведь в жизни все свойства зрения проявляются одновременно, потому и оценивать его лучше всего в комплексе, причем в процессе определенной деятельности человека. С этих позиций вполне оправданным является развиваемое сейчас эргономистами направление: испытывать возможности зрения (а точнее, способности) человека, поступающего на определенную работу (например, в микроэлектронике), по его пригодности к выполнению конкретных трудовых процессов.

Ученых, однако, давно занимал вопрос: каким же образом, абстрагируясь от конкретных задач, можно количественно характеризовать функцию зрения в наиболее общем виде? Требовалось найти единый язык, который позволял бы описывать как тот сигнал, что глаз принимает извне, так и тот, что он передает мозгу. Тем самым появилась бы возможность оценить качество этой передачи, то есть качество зрения, работу глаза. Этим условиям лучше других удовлетворяли сигналы, периодически изменяющиеся по синусоидальному закону, иначе говоря, по амплитуде: либо мелькание повторяющихся сигналов (временная частота), либо чередование (решетка) темных и светлых полос (пространственная частота).

Ведь для глаза окружающий нас многоликий и красочный мир есть, в сущности, не что иное, как сочетание различных оптических сигналов, и качество зрения зависит от способности зрительной системы пропускать сигналы той или иной частоты.

По сложившейся традиции для характе-

Видеограмма для визоконтрастопериметрии. Нормальное зрение отражается на ней черной полосой на уровне 100 процентов, аномалия — кривой линией (в данном случае она характерна для одной из стадий глаукомы).

ристики способности видеть широко используется понятие остроты зрения, именно ее определяют по известным каждому таблицам с буквами разной величины. Однако то, что мы обозначаем как остроту зрения, характеризует восприятие только самой высокой из пространственных частот, причем при хорошем освещении, создающем четко выраженный контраст изображения. А для оценки работы зрительной системы в целом необходимо знать, как она пропускает все частоты от верхней до нижней.

Установив эти обстоятельства в ходе многолетних совместных исследований, сотрудники Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова и Института физиологии им. И. П. Павлова АН СССР разработали новую методику массового обследования и оценки сохранности зрения. Пациенту показывают одну за другой восемь таблиц с изображением решеток различной пространственной частоты. На каждой из них своя частота, а контраст между полосами плавно изменяется от одного конца решетки к другому. Таблицы показывают не всю целиком, а через щель, которая перемещается сверху вниз. Задача пациента — засечь момент, когда он обнаружит полосы. Чем раньше это случится, тем лучше его глаз пропускает данную частоту, тем, стало быть, выше уровень сохранности зрения. Соответствующая шкала — в процентах в норме — нанесена на каждой из таблиц. Надо отметить, что норма эта связана с возрастом. Многочисленные измерения пропускной способности зрения здоровых людей различного возраста позволили выработать возрастные нормативы. Оказалось, что самой широкой полосой пропускания обладает зрительная система молодых людей в возрасте 15—25 лет и близком к нему. В раннем же детстве и в пожилом возрасте эта полоса сужена, потому и качество восприятия ниже.

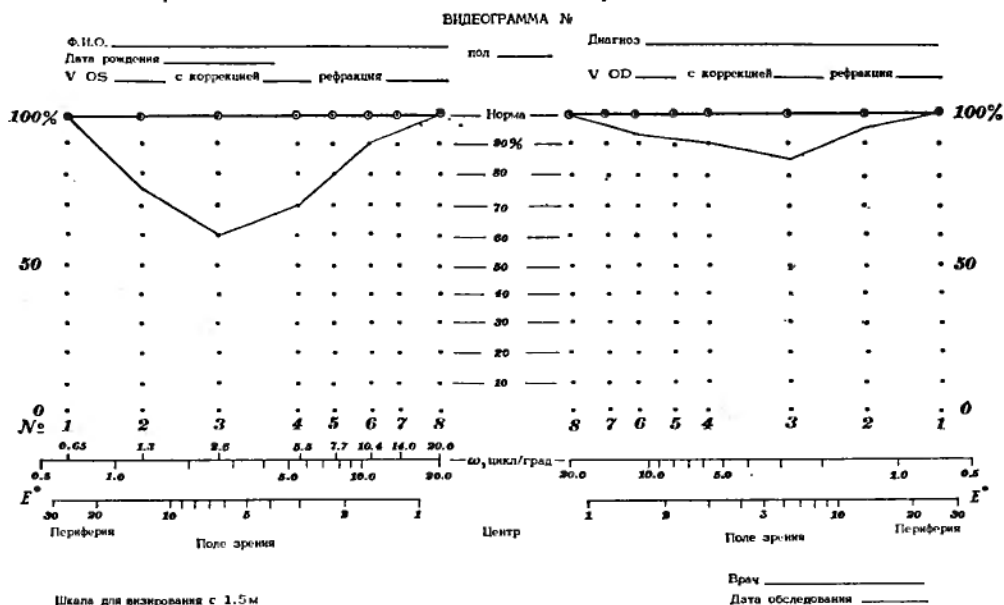
Процентное сравнение с нормой — принципиально новый прием, и он очень удобен для врача-исследователя.

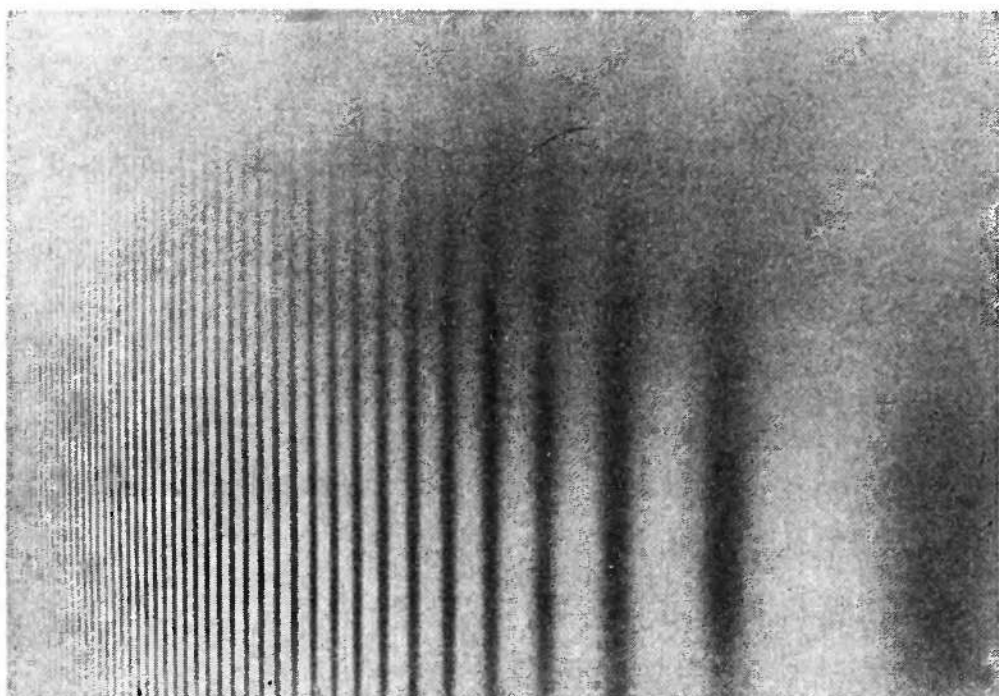
Результаты измерений по каждой из восьми таблиц наносят на стандартный бланк видеограммы. При этом по оси ординат откладывают обобщенный показатель сохранности зрительных функций (в процентах к норме), а по оси абсцисс даются три показателя: номера таблиц, значения пространственных частот каждой из них (в циклах на градус) и соответственно этому предполагаемую локализацию поражения в поле зрения, то есть вероятную удаленность места патологии от центра сетчатки.

Дело в том, что на сетчатке различают несколько зон — центральную (где максимальная острота зрения), парацентральную и периферийную. С каждой из зон связаны определенные поражения сетчатки, и врачам известно, как это соотносится с пропускной способностью.

Скажем, изменения в оптической системе глаза означают снижение остроты зрения, то есть потерю чувствительности в области высоких частот в центральной зоне сетчатки. Низкие частоты выпадают при патологии периферийной зоны. Средние частоты связаны с парацентральной зоной и не воспринимаются при глаукоме и других локализованных там заболеваниях.

На этой основе удалось построить шкалу зависимости между снижением чувствительности глаза к той или иной частоте и локализацией поражения на сетчатке. И теперь, если зрение в норме, то на видеограмме точки, взятые из восьми таблиц, образуют прямую на уровне 100 процентов. Если же таблицы покажут отклонения от нормы, то это даст кривую, по которой можно со значительной долей вероятности судить о расположении очага заболевания или по меньшей мере существенно ограничить зону ее поиска.





Каждая таблица, как уже говорилось, имеет свою частоту решетки. На практике же можно вместо восьми обходиться всего лишь одной таблицей, на которой плавно меняется не только контрастность (по вертикали), но и пространственная частота (по горизонтали). От испытуемого в данном случае требуется указать тот участок таблицы, где он различает решетку переменной частоты.

Если у вас зрение не нарушено, то, взглянув на такую таблицу (стр. 72) поочередно одним и другим глазом, вы без труда убедитесь в том, что лучше всего воспринимаете контрасты не на высоких, а на средних пространственных частотах. Возможно, кому-то это покажется неожиданным, но такова норма, за которую в глазных кабинетах нам ставят «единицу» (1,0). Именно поэтому не всегда нужно увеличивать или приближать объект, если хочется получше его рассмотреть. Вспомним известные строки С. Есенина: «Лицом к лицу лица не увидать. Большое видится на расстоянии». Или такой пример: Шерлок Холмс в одном из рассказов Конан-Дойля, чтобы обнаружить следы на траве, стал осматривать луг через лупу, которую держал в вытянутой руке. При этом в перевернутом уменьшенном изображении исчезают мелкие детали, но отчетливее выступают пятна, малоконтрастные при обычном осмотре.

Но это норма. Патология же вызывает снижение чувствительности к тем или иным частотам, и что интересно — при этом обязательно теряется острота зрения. Вот, например, что удалось выяснить при изучении так называемой дисбинокулярной амблиопии, когда снижена острота зрения

на одном глазу. Оказалось, что в данном случае страдает не только этот амблиопичный (как бы растренированный от неупотребления) глаз. На втором глазу острота зрения остается прежней, зато оказывается сниженной чувствительность к низким и средним пространственным частотам. Такие случаи ухудшения качества восприятия встречаются иногда и без амблиопии, то есть при сохранении высокой остроты зрения на обоих глазах, и механизм подобных явлений теперь становится очевидным. Так исследование частотно-контрастных характеристик помогает раскрывать причины некоторых заболеваний.

Итак, новый способ исследования позволяет судить о сохранности зрения по способности глаз различать пространственную частоту и контраст, а также дает возможность ориентировочно определять локализацию поражения в поле зрения. Он получил название визоконтрастопериметрии. Метод прост, точен, информативен и, мы полагаем, сможет широко использоваться для массовых исследований зрения, что особенно важно в интересах всеобщей диспансеризации населения.

Как бы, однако, ни были информативны данные визоконтрастопериметрии, она не позволяет выявить малые по размеру дефекты в поле зрения (скотомы), с ее помощью невозможно достаточно точно локализовать поражения, а также оценить глубину подавления функции. Здесь на помощь приходит точечный анализ поля зрения. Этим целям служат различные, довольно несложные по конструкции устройства. В глазной клинике Военно-медицинской

Комбинированная таблица для проверки сохранности зрения. На ней меняется не только контрастность, но и пространственная частота.

академии им. С. М. Кирова, в частности, широко применяется созданный здесь видеоанализатор поля зрения. В приборе имеется 120 светодиодов, расположенных в пределах 30° центрального поля зрения. Образующие ими светящиеся точки могут предъявляться как поодиночке, так и группами. Яркость точек дозируется. О характере заболевания судят по тому, как пациент видит эти точки.

Еще более простой способ заключается в следующем. На фоне негатоскопа (приспособления для просмотра негативов на просвет) пациенту показывают одну за другой 20 карт черного цвета. У нас они выполнены из засвеченной рентгеновской пленки. В ходе исследования важно, чтобы голова испытуемого была устойчиво расположена на строго определенном (а именно 33 см) расстоянии от предъявляемой карты. Для фиксации взгляда в центре каждой карты проделано отверстие в форме крестика. Карты отличаются одна от другой числом и расположением точечных отверстий, через которые испытуемый может видеть светящийся экран негатоскопа. По ответам пациента врач устанавливает, какие точки на какой из карт оказались невидимыми. Специальная ключевая таблица позволяет затем достаточно быстро установить координаты этих точек и тем самым зафиксировать дефекты зрения.

Эти несложные приборы хорошо дополняют метод визоконтрастопериметрии и вместе с ним, на наш взгляд, смогут способствовать всеобщей диспансеризации населения. Более того. Поскольку цель диспансеризации — раннее выявление заболеваний, в том числе и зрения, мы хотим предложить читателям журнала самим, в домашних условиях проверить свое зрение.

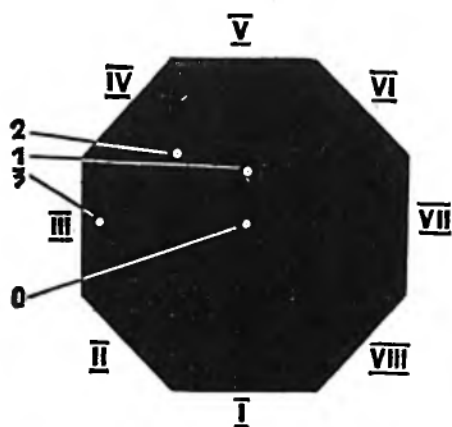
Сделать это можно следующим образом.

Из картона, плотной черной бумаги, равномерно засвеченной рентгеновской пленки, тонкой фанеры, металла или, наконец, пластмассы темных расцветок нужно вырезать восьмигранник типа того, что изображен на странице 74. Расстояние между его противоположными гранями должно составлять 300 мм. Каждая из восьми граней имеет свой порядковый номер (I — VIII), в центре надо прорезать крестообразную метку, которая предназначена для фиксации взгляда. Три белые точки (их надо проколоть) по мере удаленности их от центра мысленно обозначим цифрами 1, 2 и 3.

Если взять восьмигранник так, чтобы внизу оказалась грань I, а середину грани

Особенности зрительного восприятия одного и того же объекта при выключении различных пространственных частот (модели, построенные на ЭВМ). I — при нормальном зрении, II — глаз пропускает только низкие частоты, III — так видит мир больной амблиопией (у одного глаза снижена острота зрения), IV — глаз не пропускает средние пространственные частоты, что характерно для глаукомы.





Тест-фигура для самостоятельной проверки зрения (для левого глаза, для правого фигуру перевернуть тыльной стороной к лицу). I—VIII — номера граней, 1—3 — номера точек.

III принять за нулевую точку отсчета координат, то координаты трех точек (на стороне, предназначенной для исследования правого глаза) окажутся следующими: для 1-й точки— 90° , для 2-й— 135° и для 3-й— 180° . Отодвинув восьмигранник на 30—35 см от лица, смотрим одним глазом (второй глаз закрыт ладонью или повязкой) на центральную метку. Делать это надо на просвет — на фоне окна или лампы, чтобы точки были лучше видны. Если при этом из трех точек видны только две, исследование можно продолжить: третья точка невидима потому, что оказывается в зоне «видимости» имеющегося в каждом глазу слепого пятна. Может случиться так, что видны будут все три точки, но это означает, что вы неточно фиксируете взор на центральном крестике.

Вращая восьмигранник таким образом, чтобы в основании его последовательно одна за другой оказывались все 8 граней, можно проверить сохранность центрального поля зрения в 24 точках.

Аналогичным образом проверяется другой (левый) глаз. Только для этого нужно повернуть восьмигранник к себе другой стороной.

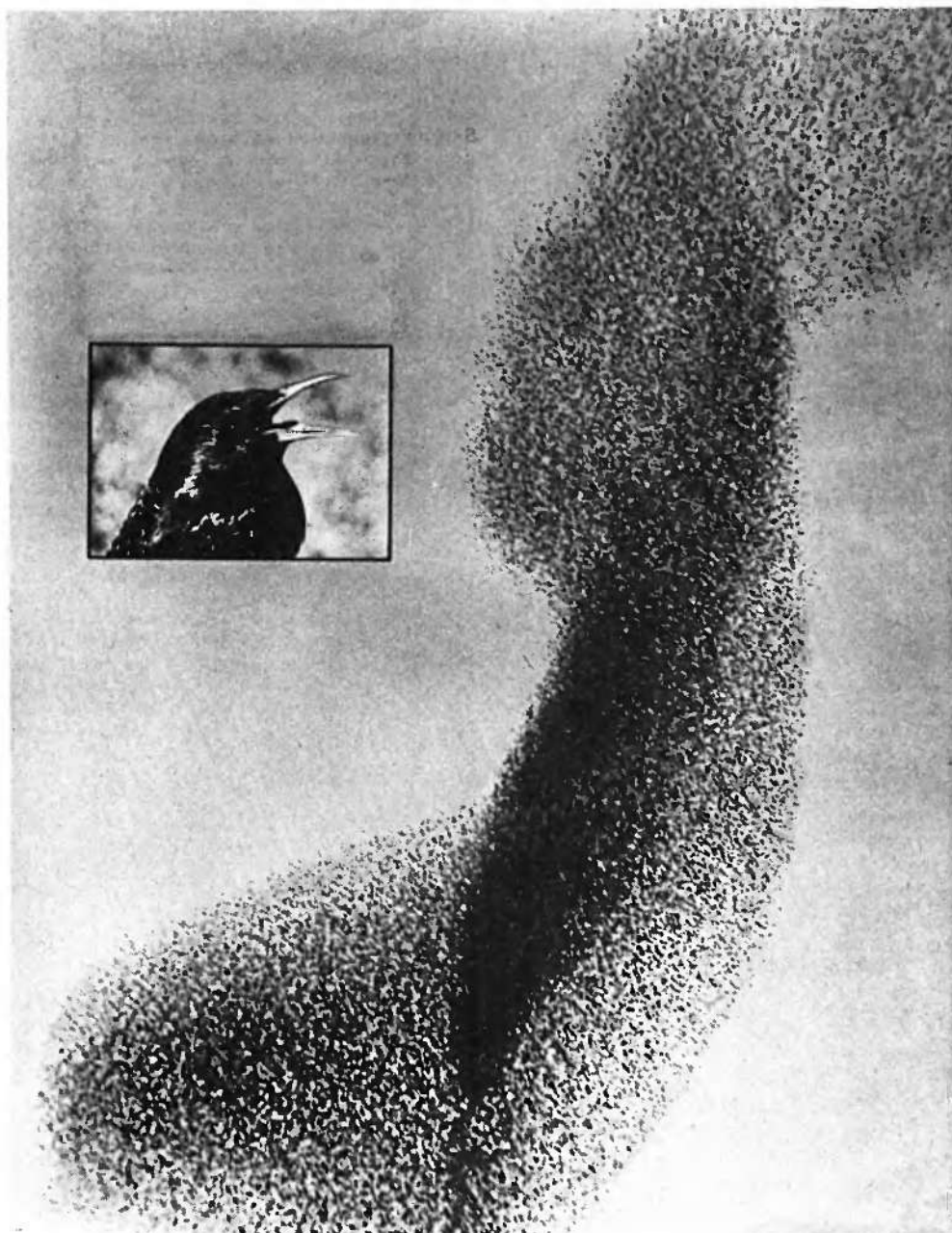
Результаты собственных опытов вы можете нанести на схему-таблицу (раздельно для правого и левого глаза), обведя или перечеркнув те цифры, которые соответст-

вуют невидимым при исследовании точкам. В представленной на этой странице таблице подчеркнуты только две позиции (по одной для каждого глаза), в которых тестовые точки исчезают из поля зрения вполне здорового глаза. Если невидимых точек оказывается больше, нужно безотлагательно обратиться к специалисту-офтальмологу. Возможных причин для этого много, среди них немалую долю составляют начальные нарушения зрения на почве глаукомы. Возникшие подозрения необходимо либо развеять, либо, подтвердив диагноз, приступить к лечению. Своевременно начатое лечение позволяет преодолеть этот тяжелый недуг.

Выше мы упоминали о возможности проверить зрение с помощью световых сигналов, мелькающих с определенной периодичностью (временная частота). В этих случаях по мере увеличения частоты подачи сигналов они сливаются. Если, например, с достаточно высокой частотой (более 30 мельканий в секунду) чередовать сигналы то красного, то зеленого цвета, то для испытуемого они сливаются в мерцающий суммарный желтый цвет. В оригинальном приборе, созданном в Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова, этот эффект использован для исследования цветоощущения — колориметрии. Оказалось, что если частоту чередования красного и зеленого сигналов, слившихся в желтый, начать постепенно снижать, то в зависимости от состояния цветовой чувствительности у испытуемого возможен один из следующих трех ответов: у большинства желтый цвет сменяется чередованием красного и зеленого, у тех, кто хуже воспринимает зеленый цвет, раньше обнаруживается мелькание красного, а те, кто слабее видит красный, раньше замечают мелькание зеленого цвета. Результаты всех этих исследований могут быть четко выражены количественно.

Таблица для регистрации результатов простейшего анализа центрального поля зрения

Исследуемый глаз	Точка №№	Удаление точки от центра (в °)	Координаты точки в ° с учетом №№ грани в основании							
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Правый	1	5	90	135	180	225	270	315	0	45
	2	10	135	180	225	270	315	0	45	90
	3	15	180	225	270	315	0	45	90	135
Левый	1	5	90	45	0	315	270	225	180	135
	2	10	45	0	315	270	225	180	135	90
	3	15	0	315	270	225	180	135	90	45



ЛЕЯТ СКВОРЦЫ

На снимке, сделанном несколько лет назад в Марокко, стая скворцов.

Весной скворцы кормятся обычно насекомыми, их личинками, червями. Их польза в это время неоспорима. Но вот в конце лета и осенью птицы любят полакомиться черешней, вишней, а на зимовках часто клюют виноград. В этот период стаи, подобные пока-

занной на снимке, могут принести убытки, равные уроны от нашествия саранчи. Поэтому в странах Средиземноморья эта в общем-то полезная птица уничтожается в огромных количествах.

Не меньший вред причиняют скворцы и в некоторых районах США. На американском материке не было скворцов. Они завезены сюда в прошлом веке по инициативе «Общества лю-

бителей Шекспира», которое поставило себе целью населить Америку всеми видами животных, упоминающихся в произведениях великого драматурга. В отношении скворцов их усилия увенчались даже слишком большим успехом.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ФОТОБЛОКНОТ



«АУДИ-90-КВАТТРО» (ФРГ). Легковой автомобиль с пятицилиндровым двигателем, постоянным приводом на все колеса, бронируемым межосевым дифференциалом. Рабочий объем двигателя — 2144 см³. Мощность — 136 л. с. (100 кВт). Длина машины — 4,47 м. Масса в снаряженном состоянии — 1,2 т. Наибольшая скорость — 200 км/ч. Время разгона с места до 100 км/ч — 9 с. Расход топлива (здесь и далее на скоростях соответственно 90 и 120 км/ч и при городском цикле езды): 7,3; 9,1 и 12,9 л/100 км.



«ВОЛАНИС-АПОЛЛОН» (Франция). Экспериментальный автомобиль с системой автоматического регулирования дорожного просвета и силовым агрегатом «Рено-11-турбо», приводящим передние колеса. Кузов машины имеет рекордно низкий коэффициент лобового сопротивления — 0,13. Рабочий объем двигателя — 1565 см³. Мощность — 112 л. с. (83 кВт). Длина машины — 4,55 м.



«КАДИЛЛАК-ФЛИТВУД» (США). Автомобиль с поперечным расположением двигателя, передними ведущими колесами, автоматической трансмиссией и ЭВМ, которая регулирует величину дорожного просвета. Рабочий объем — 4087 см³. Мощность — 132 л. с. (97 кВт). Длина машины — 4,95 м. Масса в снаряженном состоянии — 1,54 т. Наибольшая скорость — 170 км/ч. Время разгона с места до 100 км/ч — 12,5 с.

Легковых автомобилей заводы всех стран мира выпускают за год более 30 миллионов, причем в очень широком ассортименте. Не так просто заменить какую-либо из моделей, в общем-то достаточно совершенных и практичных, на более совершенную. Вот почему премьеры новинки всегда событие в автомобильном мире: технический прогресс в этой отрасли идет особенно быстро.

Новые легковые модели 1985 года демонстрировались на выставках в Париже, Бирмингеме, Турине, Брюсселе и Женеве. Представить все их экспонаты в небольшой статье, конечно, невозможно: например, только в Париже свою продукцию показывали 1200 фирм из 30 стран, в том числе и СССР (ВАЗ-2105, ВАЗ-2107, ВАЗ-2121; они уже были подробно представлены в прошлых выпусках «Автосалона»).

В этом выпуске «Автосалона» мы расскажем о тех тенденциях в развитии конструкции легковых автомобилей, которые можно выделить, анализируя важнейшие экспонаты пяти последних выставок.

Экономичность в широком понимании стала для всех заводов основой деятельности. Это и снижение металлоемкости машин, и сокращение трудоемкости их изготовления, и уменьшение расхода топлива.

Модели с передними ведущими колесами («Опель-кадет», ВАЗ-210В, СЕАТ-Ивиса, «Сузуки-культус» и другие) на 10—15% легче аналогичных машин классической компоновки (двигатель—впереди, ведущие колеса—сзади). Поэтому за последние годы они составляют большинство в особо малом и малом классах легковых автомобилей.

Переход на переднеприводную схему не просто переход от одной конструкции к другой. Для более полного использования достоинств новой компоновки приходится во многих узлах и системах машины применять новые технические решения. Причем их взаимосвязи, подчиненность одного другому в этом случае более многочисленны и жестки, чем при традиционной компоновочной схеме.

В результате сложился даже определенный стереотип конструкций переднеприводного автомобиля, основанный на логической взаимосвязи определенных невыгоднейших технических решений. При передних ведущих колесах наиболее рационально (с точки зрения использования внутреннего объема кузова) поперечное, а не продольное расположение двигателя. Оно, в свою очередь, может дать максимальные преимущества, если сочетается со

И ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ

свечной независимой подвеской передних колес и другими особенностями конструкции. Как следствие на последних выставках было немало переднеприводных моделей, довольно единообразных не только в общем подходе, но и в частностях. И причина не в бедности фантазии инженеров фирм SEAT-Ивиса (Испания), «Опель-кадет» (ФРГ) или «Ниссан-микра» (Япония), а в одинаковом подходе к выбору конструкции, сходной рациональности технических решений, продиктованных экономической целесообразностью.

Еще лет двадцать назад можно было усмотреть в конструкции автомобиля индивидуальные черты его создателей, руку главного конструктора.

Сегодняшние запросы потребителей стали практически очень схожими во всех частях света, и безошибочно выбрать наилучшее сочетание нужных свойств и качеств из сотен тысяч вариантов сумеет лучше всего ЭВМ, а не конструктор, пусть очень опытный и талантливый. Так, сегодня с помощью ЭВМ на ряде японских и европейских заводов идет, например, разработка кузова, расчеты профилей кулачковых валов. Итальянский завод ФИАТ использовал компьютеры и голографические приборы для определения наилучших с точки зрения прочности сечений чугунного блока цилиндров для нового семейства моторов ФАЙР (999 см³, 45 л. с.). Результат — осязаемое сокращение массы (с 78 до 69 кг) и числа деталей (с 368 до 273), а также улучшение (на 10—15%) экономичности двигателя.

В направлении снижения расхода бензина, как свидетельствуют экспонаты последних выставок, сделано очень много. Электронные устройства, контролирующие дозировку топлива на различных режимах работы, управление опережением зажигания, отключением цилиндров, а также согласованный подбор формы и размеров кулачков распределительного вала, камеры сгорания, газовых каналов в головке цилиндров, выпускных и впускных труб позволили добиться весьма высокой экономичности двигателей. Например, четырехцилиндровый двигатель рабочим объемом 1124 см³, применяемый на «Пежо-205», «Пежо-104» и «Ситроен-GSA», — сегодня рекордсмен. Его сочетание с оптимальными передаточными числами трансмиссии, шинами определенной конструкции и размеров и другими элементами машины обеспечивает этим автомобилям очень низкий расход горючего. На скорости 90 км/ч они потребляют 4,3—4,7 литра бензина на 100 км пути; при 120 км/ч — 5,8—6,3 л, а при езде по условному городскому циклу — 5,8—6,2 л! Хорошая обтекаемость и уменьшение мас-



«ЛЯНЧА-УО» (Италия). У автомобиля — силовой агрегат, приводящий передние колеса. Его двигатель ФИАТ — ФАЙР спроектирован с помощью ЭВМ и голографических установок. У него автоматическая регулировка зазоров в клапанном механизме. Рабочий объем — 999 см³. Мощность — 45 л. с. (33 кВт). Длина машины — 3,39 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,72 т. Наибольшая скорость — 145 км/ч. Время разгона с места до 100 км/ч — 16 с. Расход топлива: 4,2; 5,8 и 6,3 л/100 км.



«МЕРСЕДЕС-БЕНЦ-300Е» (ФРГ). Машина из нового семейства моделей «124» с независимой подвеской всех колес, кузовом нликовидной формы, электронным управлением впрыском топлива, подушками безопасности. Рабочий объем двигателя — 2962 см³. Мощность — 196 л. с. (140 кВт). Длина машины — 4,74 м. Масса в снаряженном состоянии — 1,34 т. Наибольшая скорость — 215 км/ч. Время разгона с места до 100 км/ч — 8,2 с. Расход топлива: 6,5; 8,3 и 12,1 л/100 км.



«МИЦУБИСИ-ШЭРИОТ» (Япония). Многоцелевой семейный легковой автомобиль, сочетающий достоинства универсала и микроавтобуса. Машина имеет передние ведущие колеса. По результатам австралийского анкетного конкурса «Автомобиль 1984 года» эта модель заняла первое место. Рабочий объем двигателя — 1795 см³. Мощность — 100 л. с. (74 кВт). Длина машины — 4,3 м. Масса в снаряженном состоянии — 1,1 т. Наибольшая скорость — 163 км/ч. Время разгона с места до 100 км/ч — 13,4 с. Расход топлива: 6,4; 8,5 и 10,5 л/100 км.



«НИССАН-NX21» (Япония). Экспериментальный автомобиль с газовой турбиной мощностью 100 л. с. (74 кВт) при 130 000 об/мин. Детали турбины, наиболее подверженные тепловому воздействию, выполнены из керамики и могут работать при температуре до 1350° С. Машина снабжена подъемными дверями, поворотными передними сиденьями и дисплеем, заменяющим щиток приборов.



«ОПЕЛЬ-КАДЕТ-1,3N» (ФРГ). Модель, признанная по результатам анкетного опроса западноевропейских автомобильных журналистов победителем конкурса 1984—1985 гг. «Автомобиль года». У машины — передние ведущие колеса. Ее кузов имеет весьма низкий коэффициент лобового сопротивления — 0,3. Рабочий объем двигателя — 1297 см³. Мощность — 60 л. с. (44 кВт). Длина машины — 4 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,91 т. Наибольшая скорость — 160 км/ч. Время разгона с места до 100 км/ч — 15,5 с. Расход топлива: 5,4; 7,0 и 9,3 л/100 км.



«РЕНО-5L» (Франция). Полностью новая модель, дебютировавшая на парижской выставке 1984 года и сменявшая прежнюю модель 1972 года, которая имела такой же индекс. У машины 1972 года были передние ведущие колеса и продольное расположение двигателя, а у «Рено-5L» 1985 года — поперечное. Рабочий объем двигателя — 1108 см³. Мощность — 46 л. с. (34 кВт). Длина машины — 3,6 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,7 т. Наибольшая скорость — 143 км/ч. Время разгона с места до 100 км/ч — 16 с. Расход топлива: 4,5; 6,1 и 5,8 л/100 км.

сы автомобилей также способствуют снижению расхода топлива. Так, новая модель ВА3-2108 при одинаковом по рабочему объему и мощности двигателю с ВА3-2105 расходует в среднем на 19% меньше бензина. Это явилось следствием в основном сокращения с 0,47 до 0,38 коэффициента лобового сопротивления и уменьшения с 930 до 830 кг снаряженной массы.

Нужно отметить, что среди экспонатов выставок было немало экспериментальных машин с весьма совершенной аэродинамикой. На «Ситроен-ЭКО-2000» коэффициент лобового сопротивления доведен до 0,21, а на опытном «Воланис-Аполлон» даже до 0,13 (как у лучших рекордно-гоночных автомобилей).

Другая важная тенденция в развитии конструкции современных легковых автомобилей — широкое внедрение автоматических устройств. Она начинается с освобождения водителя от многих функций управления машиной и ее обслуживания. Уже давно стали привычными автомат опережения зажигания и саморегулирующиеся тормоза. Значительная часть американских легковых моделей и немалая доля японских и западноевропейских оснащаются ныне автоматической гидромеханической трансмиссией. На повестке дня ее более дешевая альтернатива — автоматический клиноременный вариатор с ремнем из стальных звеньев. Его доводкой несколько лет занимался голландский завод ДАФ совместно с фирмами ФИАТ (Италия), «Дженерал моторс» и «Форд» (США). Специалисты считают, что этот вариатор найдет в первую очередь применение на малолитражках.

Последняя новинка — система, которая автоматически в зависимости от дорожных условий изменяет жесткость пружины подвески и стабилизаторов поперечной устойчивости, сопротивление амортизаторов. Такая система (ЭТАКС), основа которой электронное аналого-цифровое устройство, применяется сегодня на серийных японских легковых автомобилях «Мицубиси-галант». На новых японских машинах «Субару» с приводом на все колеса электронная система автоматически поддерживает горизонтальное положение кузова при разгонах и торможениях, а антиблокировочная система «Бош» (ФРГ) не только предотвращает скольжение колес относительно дороги при торможении, но и в любой момент движения. Она автоматически соотносит величину создаваемого двигателем крутящего момента со способностью шины реализовать его по сцеплению с дорогой.

Выставки, где были представлены модели 1985 года, показали, что в странах с большим парком легковых автомобилей растущее внимание уделяется борьбе с вредными выбросами в атмосферу. Чтобы снизить их содержание в выхлопных газах, в США и Японии машины оборудуются нейтрализаторами отработавших газов. В ФРГ планируется в законодательном порядке потребовать к 1986 году, чтобы все новые машины оборудовались такими устройствами. И такие нейтрализаторы уже экспонировались на выставках рядом фирм.

Что же препятствует их широкому внедрению? Прежде всего дороговизна и дефицитность платины и палладия, единственных материалов, пригодных для изготовления важнейших элементов нейтрализаторов. И, во-вторых, необходимость перехода на неэтилированный бензин (этилированный быстро приводит нейтрализатор в негодность).

Не менее сложной остается и проблема обеспечения безопасности. Во многих странах после долгих споров и скептического отношения автомобилистов ремни стали обязательным оборудованием автомобилей. Сегодня ставится вопрос о так называемых подушках безопасности. Они работают следующим образом: при резком замедлении движения машины, иначе говоря, при ударе срабатывает пиропатрон, который мгновенно наполняет газом эластичную емкость, охватывающую грудь, плечи, часть рук водителя. Эта подушка препятствует его смещению вперед по инерции и служит эластичным предохранительным барьером. Такими подушками безопасности уже оснащаются легковые автомобили «Мерседес-Бенц» модели 1985 года.

Новейшие тенденции развития конструкции в разных моделях сосуществуют с давно известными техническими решениями. Как в многообразии параметров, свойств, особенностей устройств найти их наивыгоднейшие сочетания с точки зрения автомобилиста-практика? На этот вопрос выставки, как правило, не дают прямого ответа.

Поэтому сейчас получили распространение комплексные оценки машин разных марок на основе анкет потребителей. Так, журнал MOT (ФРГ) в опросе автомобилистов, проводившемся с использованием шестибальной шкалы, наряду с ценой, расходом топлива, масла и шин просил охарактеризовать уровень внешнего и внутреннего оформления, качество окраски, эффективность защиты от коррозии, надежность, размеры расходов на обслуживание, технический уровень конструкции машины и т. д. Любопытны результаты проведенного анкетирования: 1—2-е места — «Мерседес-Бенц» (ФРГ) и «Мицубиси» (Япония) — 1,93 балла; 3-е — «Ниссан» (Япония) — 1,96; 4-е — «Мазда» (Япония) — 2,02; 5-е — «Тойота» (Япония) — 2,11; 6-е — СААБ (Швеция) — 2,12; «Волва» (Швеция) — 2,13; 8-е — «Порше» (ФРГ) — 2,17; 9-е — «Хонда» (Япония) — 2,25; 10-е — БМВ — (ФРГ) — 2,26.

Так обстоит дело сегодня. А завтра число ограничений (законодательных, технологических, экологических, потребительских и других), накладываемых на конструкцию автомобиля, вероятнее всего, возрастет. Требования же к эксплуатационным показателям в рамках определенных классов машин станут все более выравниваться. И, может быть, недолго остается ждать того момента, когда автомобили по своим основным показателям будут жестко регламентированы, подобно верхней одежде или мебели.

Инженер Л. ШУГУРОВ.



«РЕНО-25-6» (Франция). Модель с передними ведущими колесами, V-образным шестицилиндровым двигателем с системой впрыска топлива, а также ЭВМ, контролирующей неполадки в разных системах автомобиля и информирующей о них водителя с помощью синтезатора речи. «Рено-25-6» в Англии по результатам анкетного опроса признан лучшей моделью 1985 г. Рабочий объем двигателя — 2664 см³. Мощность — 141 л. с. (104 кВт). Длина машины — 4,65 м. Наибольшая скорость — 201 км/ч. Время разгона с места до 100 км/ч — 10 с. Расход топлива — 7,0; 8,9 и 15,4 л/100 км.



«СЕАТ-ИВИСА» (Испания). Автомобиль с передними ведущими колесами и независимой подвеской всех колес. Двигатель спроектирован фирмой «Порше» (ФРГ), узлов — дн-зайнером Д. Джуднано (Италия). Рабочий объем двигателя — 1193 см³. Мощность — 60 л. с. (44 кВт). Длина машины — 3,64 м. Масса в снаряженном состоянии 0,9 т. Время разгона с места до 100 км/ч — 16 с. Расход топлива: 4,9; 6,6 и 9 л/100 км.



«СИТРОЕН-ЭКО-2000» (Франция). Экспериментальный автомобиль с параметрами и особенностями конструкции «2000 года». Машина переднеприводная, все колеса изготовлены из стеклопластика. Нагруженные детали кузова спроектированы с помощью ЭВМ так называемым методом конечных элементов. Коэффициент лобового сопротивления кузова — 0,212. Рабочий объем двигателя — 750 см³. Мощность — 34 л. с. (25 кВт). Длина машины — 3,49 м. Масса в снаряженном состоянии — 0,48 т. Наибольшая скорость — 141 км/ч. Расход топлива: 2,3; 3,2 и 3,4 л/100 км.

МКТ НА ТВЕРЬБУЛЕ

[ФРАГМЕНТЫ ТЕАТРАЛЬНЫХ ВОСПОМИНАНИЙ]

Математик и писатель Владимир Артурович Лёвшин был постоянным автором журнала. Хорошо знакомы нашим читателям его оригинальные находки в области целых чисел. Талантливый лектор, автор учебников и многих математических расчетов, В. А. Лёвшин в то же время — эстрадный драматург, мастер эпиграммы, репризы, автор цирковой клоунады, метких стихотворных подписей к плакатам «Окоп ТАСС» времен Отечественной войны, интересных воспоминаний о М. А. Булгакове. Его популярные «сказки да не сказки» для детей о математике «Магистр рассеянных Наук», «Нулик-мореход», «Три дня в Карликании» и другие переведены на многие языки народов СССР, изданы за рубежом.

Предлагаем вниманию читателей отрывки из неопубликованных театральных воспоминаний Владимира Лёвшина. Эта, последняя, его работа, к сожалению, осталась незавершенной...

В. ЛЁВШИН.

— МКТ? Что это?
— Московский Камерный театр. Ты там был?
— Нет еще. А стоит туда идти?

Диалог этот относился к самому началу 1920 года, когда интерес к искусству вообще и к театральному искусству, в частности, стал повстине массовым. В Москве это проявлялось особенно бурно. Повсюду стихийно возникали самодеятельные студии, драмкружки. Несмотря на разруху, отсутствие транспорта, театры буквально лопались от публики. Их было явно недостаточно, и театральное действо, как некогда мистерия из храма, вышлекивалось за пределы зданий, растекаясь по улицам и клубам, во множестве расплодившись не только в Москве, но и в пригородах.

В клуб превращалось любое помещение, где можно было расставить два-три десятка наскоро сколоченных скамеек, отгородив их от «сцены» какой-нибудь тряпкой. Помещения, разумеется, не отапливались, что не мешало голодным, заледенелым, закутаным зрителям горячо принимать к сердцу события спектакля.

Театр в ту пореволюционную пору становится бесплатным: билеты распределялись по учреждениям, предприятиям, рабфакам. Все кругом бурлит, спорит, ищет. Вот-вот прозвучит программа Театрального Октября, провозглашенная Мейерхольдом. И только один театр на первый взгляд стоит словно бы в стороне от этого водоворота: Московский Камерный — МКТ на Твербуле (так сокращенно называли тогда Тверской бульвар). Здесь свой, особый репертуар, своя, особая публика. Вот почему такие отчаянные театралы, как я и мой приятель

Алеша Машистов, еще не ведали, что за МКТ такой? С чем его едят? Обоим нам по пятнадцать, оба мы — «левые», сторонники футуризма, всяческой суперсовременности. Где нам знать, что подлинное искусство всегда современно, всегда своевременно, что античная трагедия таит в себе не меньший заряд революционности, нежели выступления «Синей блузы»? МКТ для нас — терра никогнита.

Но, как верно подметил Август Стриндберг, стоит услышать о чем-нибудь впервые, как это начинает преследовать тебя на каждом шагу. Так вышло и со мной.

Год 1919-й для меня был годом поисков и метаний. Как многие тогда, я рвался в искусство, бестолково перебрасываясь с одного жанра на другой. Учился живописи у Кончаловского и Лентулова в бывшем Строгановском училище. Потом переметнулся в киностудию Гардяна и Чаброва, ставшую зародышем ВГИКа, потом — в студию «Молодые мастера», которой руководили Певцов и Фрелих.

В студии преподавали известные в то время педагоги: Вера Мосолова (пластика), Понс (фехтование), Багри Кук (акробатика). Одно время лекции читал нарком просвещения Анатолий Васильевич Луначарский. Именно в «Молодых мастерах» начинали знаменитые впоследствии Бабочкин, Ванни. Там учились Розенель, Гуров, Белёвцева...

Занятия сценическим мастерством вел Григорий Петрович Юдин. Я еще не знал, что он артист Камерного театра. Но вот однажды Юдин рассказал нам, студийцам, о готовящейся в МКТ постановке мистерии Клоделя «Благовещение»... А через несколько дней кто-то из одноклассников (я ведь в то время был еще школьником!) пригласил меня в Камерный театр на пьесу Иннокентия Анненского «Фамира Кифаред».

● ВОСПОМИНАНИЯ

То, что я увидел, поразило меня, мальчика, воспитанного на искусстве Малого и Художественного театров, прежде всего условностью. Никакого правдоподобия, никакой иллюзорности! Декорации — геометрические объемы: пирамиды, кубы. Фамира — Церетелли перелетает с одного многогранника на другой с грацией леопарда. Движения, голос — все у него поет, все текуче, как музыка. Столь же текуч и музыкален весь спектакль, многокрасочный и удивительно освещенный.

Многокрасочность создается прежде всего освещением. И это продиктовано не только волей постановщика (им, разумеется, был А. Я. Таиров, основатель и художественный руководитель МКТ), а и замыслом автора, его вакхической драмой, которую сам он охарактеризовал как «приношение богам и теням умерших». Каждая из двадцати ее картин должна быть окрашена своим светом, и Анненский в ремарках старается определить их как можно точнее: цвет голубой эмали, темно-золотого солнца, лунно-голубой, бледно-холодный, белесоватый, цвет черепашьих облаков... На сцене это ошеломляло, завораживало и... отвлекало от содержания. По крайней мере меня. Смысл драмы не запомнился, но впечатление от спектакля — огромное! — живо и сейчас.

Нечего и говорить, что я сразу же стал ярким поклонником этого театра и с ходу пересмотрел «Адриенну Лекуврер», «Ящик с игрушками», «Покрывало Пьеретты». А тут еще на улице появилось объявление о наборе в студию Камерного театра, и очертя голову я ринулся в новую авантюру.

Как ни странно, меня приняли. В списке семерых, отобранных из пятисот, я обнаружил свою фамилию.

На первый взгляд мало что изменилось. В студии МКТ в общем-то занимались тем же, что и в «Молодых мастерах». Те же пластика, фехтование, постановка голоса, акробатика, жонглирование. Тот же Понс. Тот же Багри Кук. Кое-что прибавилось: ритмика (ее отлично вел молодой тогда композитор Анатолий Александров), хорвое пение. Сценическое искусство, естественно, преподавали камерники (я попал в класс В. Соколова). Этюдами занимался сам Таиров, отрывками — Вадим Шершеневич...

Но было здесь нечто принципиально для меня новое: близость сцены. Запахи перегретых утюгов, красок, клея, разложенных днем на полу фойе декораций, над которыми волховали художники... Русалочья магия театра! Раз испытав ее, никогда уже не забудешь.

МКТ стал моим домом. Случалось, я ночевал здесь, оставаясь за сторожа. Ночная оголенная сцена обдавала сказочной жутью, напоминала средневековый замок. Утром она куда уютнее. Неторопливо спуют по



А. Г. Ноонен — Пьеретта. «Покрывало Пьеретты» А. Шницлера и Э. Донаньи. «Свободный театр», 1913 г.

Н. М. Церетелли — Фамира Кифаред. «Фамира Кифаред» И. Ф. Анненского. 1916 г.



ней люди в спецоках. Гулко, призрочно звучат голоса, отраженные высотой: «Подними левую падугу!», «На втором колоснике опусти канат!». В ожидании репетиции тут же толкуются актеры, что-то бормочут, заглядывают в текст. Все заняты подготовкой к вечернему священнодействию, когда вернется сюда дыхание иной, несомкнутой жизни, и сознание твоё раздвоится, и ты ощутишь себя частицей двух, иногда далеких друг другу миров.

Кто это? Неужто Иван Иванович Аркадин — тот самый, что недавно подшучивал надо мной в буфете? Да, это он, и это не он. У него странная мелко завитая борода, и странное облачение, и странный, чужой, отрешенный голос, который повторяет знаменитую реплику уайльдовского царя Ирода: «Дайте ей на серебряном блюде голову Иоканаана!» Сейчас прозвонит третий звонок, и затаенная тишина зрительного зала завершит превращение артиста Аркадина в легендарного деспота.

Впервые постановку «Саломея» О. Уайльда я увидел как бы изнутри, со сцены, где пребывал в роли бессловесного раба. Меня ввели в нее скоропалительно, в день спектакля. То была моя первая «человеческая» роль (до того я играл только страуса в «Принцессе Брамбилле» Гофмана и статую Будды в «Сакунтале» Калидасы), и, может быть, именно потому виденное запомнилось особенно отчетливо.

Все в «Саломее», начиная с декораций Александры Экстер, было зловеще, все вызывало недобрые предчувствия. Приподнятая на несколько ступенек сцена почти пуста. Справа — кресла для царя и царицы, слева, ступенькой выше, — площадка, где будет танцевать Саломея. Позади на фоне парчового занавеса — три массивные колонны. По ходу действия занавес раздвигается, и за ним зияет черная бездна. Каждый раз при этом звучит странная тревожная музыка.

Поначалу спектакль статичен, нетороплив. Речь персонажей нарочито замедлена. Поступь мрачных стражников тяжела, диалог их изобилует паузами. Да и обращаются они не друг к другу, а в пустоту, и слова их падают, будто камни в колодезь. «Какая сегодня красная луна!» «Да, сегодня красная луна». «Какой сегодня у тетрарха мрачный вид!» «Да, у тетрарха сегодня мрачный вид...»

Появляются Ирод с Иродиадой. Маленький, с головой, втиснутой в плечи, Ирод — Аркадин выглядит карликом рядом с дородной, зловеще-красивой царицей — Пазевой. Диалог их также неконтактен. Аркадин при этом, как всегда, слегка заикается.

Но вот вылетает на сцену мятущаяся, страшная, нетерпеливая, влюбленная в Иоканаана Саломея — Коонен, и ритм действия меняется. Плавно, едва касаясь земли, почти паря в воздухе, движется Иоканаан — Церетелли. Его светлые свободные одежды резко контрастируют с мрачным контекстом спектакля. Он отвергает любовь Сало-

мея. Царевна в ярости. «Дайте мне на серебряном блюде голову Иоканаана!» — взывает она, с силой выкрикивая ненавистное ей отглагольное и все же обожаемое имя. «Дайте ей на серебряном блюде голову Иоканаана!» — приказывает Ирод. И вот упоенная местью Саломея в кровавом экстазе начинает танец семи покрывал.

Вымазанный шоколадной краской, я лежал на ступеньках у ног танцующей Коонен и, затаив дыхание, смотрел, как жнвут, дышат, змеятся длинные, обволакивающие ее газовые полотнища. По ходу танца они постепенно слетали, и мне полагалось незаметно подбирать их, чтобы она в них не запуталась. Но то, что я увидел, так меня захватило, что я начисто забыл о своих обязанностях.

Коонен неподражаемо владела тканью.

Это удивительное искусство не изменило ей даже в старости, когда она играла фру Альвинг в «Привидениях» Г. Ибсена (Литературный театр ВТО). Длинные шелковые шарфы, сперва белый, потом черный, трепетали под ее руками, как птицы, передавая малейшие оттенки состояния героини. Можете себе представить, как восхитительно это было в «Саломее»!

Покрывало за покрывалом, описав плавный полукруг, медленно опадая к ногам танцующей, а я, замороженный ею раб, и думать не думал о своей сценической задаче. В пылу зловеще-обольстительной пляски Коонен сперва ничего не замечала. Но вот глаза ее метнули молнию и остановились на мне с выражением, не сулящим ничего доброго. Сердце у меня екнуло, и, путаясь в груди прозрачных шелков, я стал неуклюже сгребать их в сторону...

После спектакля, уныло смывая коричневую морилку, я представлял себе негодование Алисы Георгиевны и, право, не удивился бы, потребуй она вместо головы Иоканаана мою собственную непутевую голову. К счастью, разгневанная богиня ограничилась выговором. «Что вам здесь, пляж?!» — поинтересовалась она не без скрытого юмора, когда я под конвоем помрежа предстал перед ее светлыми очами. «Простите, Алиса Георгиевна, — пробормотал я, вконец уничтоженный, — но это было так прекрасно!»

В ту минуту я менее всего думал о загадочных свойствах женской души, но ответ мой, видимо, сделал свое дело. «Хорошо, — сказала она, отпуская меня царственным жестом, — идите. И помните: в другой раз я пожалуюсь Александру Яковлевичу!»

То была страшная угроза. Сдержанных нотаций Таирова боялся как огня. Но «другого раза» у меня не было. В «Саломее» с тех пор я уже не играл.

Память и время. Вечные соперники, вечные единоборцы. В этой борьбе — никакой логики. Трудно сказать, почему иной раз пустячная деталь возникает в сознании с остротой металлического осколка, в то время как целое исчезает из памяти начисто. Прав был К. И. Чуковский, советуя записывать свои впечатления. Но я, увы, ничего

тогда не записывал и должен теперь рассказывать только о том, что почему-либо забылось.

Я говорю «должен», хотя ничто меня к этому не обязывает. Ничто, кроме недолговечности сотворенного театром. Создания его исчезают, как облака. Им не прикажешь: «Остановись, мгновенье, ты прекрасное!». Правда, сегодня это делает кинематограф. Но виденное мною в те давние времена нигде не зафиксировано. И, вероятно, в этом смысле дорога каждая крупица живого, конкретного впечатления о людях театра, об их труде, о том, КАК ОНИ ЭТО ДЕЛАЛИ...

Обычно Таиров приходил на репетицию с точно выверенной режиссерской экспликацией, но потом это «точно выверенное» уточнялось на месте или вовсе заменялось другим. И хотя «Покрывало Пьеретты» — пантомима по рассказу А. Шницлера с музыкой Э. Дованьи шла в театре уже давно, Александр Яковлевич решил почему-то пересмотреть сцену свадебного бала, кульминацией которого была бешеная, остро-гротескная полька.

Спектакль этот я видел не раз, и фантазмагорический образ Арлекина, созданный Чабровым, до сих пор стоит у меня перед глазами — резкий, угловатый, напоминающий Мейерхоolda. Впоследствии эту роль великолепно играл Фердинандов, а однажды я видел в ней Таирова, едва ли не самого интересного из них троях.

В пантомиме я не участвовал, но на репетиции был и с любопытством наблюдал, как Таиров лепит многофигурное целое из частных. Танцующих было много, и каждый получал от режиссера точный фарватер своего движения по сцене. Казалось, когда эти отдельные пути пересекутся, возникнет неминуемая сумятица. Но сумятицы не было. Было строго организованный рисунок, великолепная массовка, где каждый живет в своем образе, в своем ритме. И все же Александр Яковлевич еще долго уточнял и менял, добываясь чего-то мне непонятного, выношенного им в воображении.

Впоследствии, перелистывая однотомник Таирова, я узнал, чего именно он тогда добивался. По его собственным словам, ему хотелось преодолеть самое трудное в театре — постановку массовой сцены, «убить, уничтожить наконец тот ужас, тот кошмар, который известен в театре под этим именем». «Покрывало Пьеретты» было для него плацдармом сражения за новый принцип массовки, который сам он называл «хоровым началом» в театре. Можно лишь удивляться упорству его поисков.

С тем же упорством работал он над «Ромео и Джульеттой», особенно с Коонен. Джульетта не была лучшей ролью Алисы Георгиевны, да и вся постановка в репертуаре продержалась недолго. Таиров, види-



мо, чувствовал ее несовершенство и работал с тем большей одержимостью.

Небольшой монолог Джульетты на балконе повторялся несчетное множество раз. «Нет, то не луч денницы, то пролетает легкий метеор, и в Мантую дорогу он тебе осветит...» Хлопок в ладоши — и снова: «Нет, то не луч денницы...» Еще хлопок, и еще... Ромео — Церетелли давно уже балагурит в буфете, на сцене никого, а Коонен все еще покорно повторяет: «Нет, то не луч денницы...»

Громадных трудов стоила сцена в склепе. Джульетта просыпается. Саркофаг ее — в центре, на довольно высоко поднятой площадке, от которой идет вниз широкая лестница. Там, на верхних ступеньках, распростерт мертвый Ромео. Оплакивая мужа, Джульетта обнимает его, кладет голову ему на грудь, и оба они скатываются, вернее, съезжают вниз, к оркестровой яме. Мне всегда казалось, что Церетелли непременно расшибет голову о ступеньки. Конечно, ничего такого не случилось. Слишком виртуозна была техника этого удивительного актера.

В то время я по некоторым причинам исполнял в театре обязанности рабочего. Однажды, спустившись с колосников, весь перепачканный, я крадучись, на цыпочках пересекал сцену. Церетелли в тот раз на репетиции почему-то не было. Заметив меня, Александр Яковлевич неожиданно предложил мне прорепетировать с Коонен эпизод на лестнице. Первым моим побуждением было отказаться. Самолюбие не позволяло мне обнимать предмет тайного обожания в таком неприглядном виде. Но мгновенно спустя я был уже на верхней



А. Я. Тимров. 1948 г.

ступеньке, и тут только в полной мере постиг смысл афоризма «искусство требует жертв». Тимров заставлял нас скатываться не менее десяти раз, и затылок мой, не защищенный техникой Церетелли, затвердел наизусть каждую ступеньку лестницы, возвыгнутой Экстер. Голова у меня раскалялась в полном смысле этого слова. Но Париж стоил обиды! Подумать только, я репетировал с Ней! Это Ее волосы остались на пуговице моей куртки! Как истый Керубино, я собрал их все, до единого, бережно завернул в бумажку и носил в нагрудном кармане, пока... пока не потерял.

Режиссерские принципы Тимрова, его взгляды на искусство — все это есть в книге, где собрано им написанное и публично сказанное. О Тимрове — педагоге, воспитателе молодого поколения, теперь уже мало кто расскажет. Жаль!

Человек редкого благородства и высокой нравственности, он оказывал благотворное влияние уже своим своим присутствием в театре. Сдержанный, подтянутый, безусловно вежливый и в то же время демократич-

А. Г. Коонен — Джульетта, Н. М. Церетелли — Ромео. «Ромео и Джульетта» В. Шенспира. 1921 г.



ный, Александр Яковлевич ненавидел богему и особенно зорко следил за поведением молодежи.

После премьер в театре обычно возникали импровизированные вечеринки. Но ни развязности, ни пьянства на них никогда не было. И когда из мальчишеского заливчатства я вышла чуть больше, чем следовало (если только следовало вообще), Тимров тотчас это заметил. До сих пор помню тихий наговяй, которым он угостил меня на другое утро с глазу на глаз. То была целая лекция о высоком предназначении театра, о нравственном облике актера, об актерской чести. Лекция, где сквозила не только ответственность руководителя за подопечного, но и просто отеческая забота о зеленом мальчишке. С той же заботой относился он ко всем, независимо от возраста и положения в труппе, проявляя при этом немалую педагогическую изобретательность. Интеллигент до мозга костей, непримиримый к пошлости и распущенности, он особенно радел о театральной дисциплине. И вот какой случай по этому поводу мне вспоминается.

На вечер объявлено «Покрывало Пьеретты». За два часа до начала Коонен по обыкновению уже у себя в уборной. А Церетелли, играющего Пьеро, нет даже к первому звонку. Нет его и после второго. За кулисами паника. Третий звонок задерживают. Тимров, как всегда, появляется к началу и, узнав о случившемся, велит гримироваться Румневу. Молоденький Румнев занят во втором акте, но по установленному Тимровым правилу он уже в театре.

Румнев роль знает, но, конечно же, нервничает. Его срочно гримируют, одевают. Он уже почти готов к выходу... И тут пулей влетает взъерошенный, запыхавшийся Церетелли. Он бормочет что-то невнятное о задержавшемся поезде. Выслушав его с каменным спокойствием, Александр Яковлевич отменяет распоряжение насчет Румнева, и гримироваться начинает Церетелли. Руки у него дрожат, все из них валится. Некоторое время Тимров наблюдает за ним молча, затем, опять-таки не говоря ни слова, начинает ему помогать. Безмолвно, подчеркнуто услужливо подает парик, подносит традиционный белый балахон... Церетелли готов сквозь землю провалиться. Спектакль начинается с большим опозданием.

Ни слова упрека от Тимрова Церетелли так и не услышал, но... Но Пьеро с тех пор играл уже Румнев.

Теперь думаю: мне повезло. Два года рядом с Тимровым да еще «на заре туманной юности» — это ли не подарок судьбы?! К сожаленью или к счастью, школа МКТ не сделала меня актером. Но как человек я ей многим обязан...

Публикация Эм. АЛЕКСАНДРОВЫЙ.

Ари Абрамович Штернфельд (1905—1980 гг.) принадлежит к группе ученых, которые начали свою деятельность в пору, когда увлечение вопросами ракетно-космической техники казалось многим пустой тратой времени, занятием несерьезным, почти предосудительным.

Чтобы разрабатывать в те годы проблемы покорения человечеством космического пространства, требовалась не только романтическая увлеченность, верность идее, но и решимость отказываться от предложений, которые сулили быстрый и гарантированный успех в других областях научной и инженерной деятельности. Среди ученых и инженеров, избравших этот нелегкий путь, достойное место занимает и А. А. Штернфельд.

Широкой научной общественности он стал известен как автор монографии «Введение в космонавтику» (1937 г.), которая сыграла роль своеобразной энциклопедии, посвященной проблеме предстоящего освоения космического пространства. Она была лучшей книгой для первоначального ознакомления с проблемой, была действительно «введением». От книг других авторов «Введение в космонавтику» выгодно отличалась тем, что в ней рассматривалась проблема в целом, в то время, как обычно авторы излагали только собственные исследования. Энциклопедичность монографии А. А. Штернфельда видна даже из ее построения — она начинается описанием строения Солнечной системы, а в конце книги обсуждаются репативистские эффекты космических полетов будущего. Это, конечно, не означает, что книга носила чисто компилятивный характер, в ней, например, присутствовали разделы, касавшиеся необычных траекторий межпланетных перелетов, которые предложил и обосновал автор.

В течение всей своей жизни А. А. Штернфельд не устал писать статьи и издавать книги, посвященные космическому будущему человечества. В 1956 году, за год до начала космической эры, он выпустил книгу «Искусственные спутники Земли». После запуска в 1957 году первого советского спутника Земли она была переведена на многие языки и издана во многих странах. Оказалось, что это была единственная существовавшая тогда в мире книга, посвященная искусственным спутникам и написанная в расчете на массового читателя. С этого момента книги А. А. Штернфельда стали постоянно издаваться не только в нашей стране, но и за ее рубежами. Трудно переоценить заслуги ученого в деле пропаганды достижений советской космонавтики, особенно в первые годы ее становления. Его книги, написанные просто и в то же время глубоко научно, побудили многих молодых людей посвятить свою жизнь, как и А. А. Штернфельд, задаче освоения космоса человечеством.

Предлагаемые вниманию читателя «Раздумья о космонавтике» подкупают своей искренностью и дают хорошее представление об А. А. Штернфельде как ученом и как о человеке.

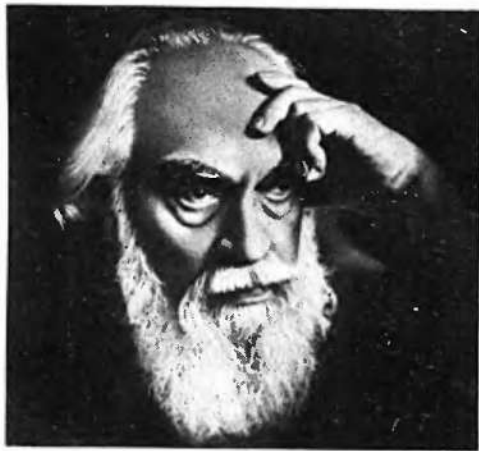
Академик Б. РАУШЕНБАХ.

РАЗДУМЬЯ О КОСМОНАВТИКЕ

Доктор технических наук А. ШТЕРНФЕЛЬД, лауреат международных премий по астронавтике.

Мы редко задумываемся над тем, какая революция произошла в умах современного поколения. Когда моему внуку было 3-4 годика, он лепетал о спутниках, космических кораблях, о луноходе примерно так же, как о мячике, с которым он играл, а сейчас, когда ему исполнилось 13 лет, он решительно предпочитает смотреть на голубом экране хоккейный матч, чем, скажем, телевизионный репортаж с борта летящего космического корабля. Что ж, космонавтика потеряла свою сенсационность, стала одной из областей науки, обогащающей наши знания о Земле, на которой живем, о других планетах, о Солнечной системе. Космонавтика доставляет нам множество информации, которая уже сейчас приносит большую пользу, а еще большую принесет в будущем. Итак, космонавтика является уже повседневностью, чему можно только радоваться. Мне это дает, конечно, огром-

ное моральное удовлетворение, но все же... Иногда дрогнет во мне грустная струна, ибо сегодняшнее поколение даже не догадывается, что тем, кто прокладывал дорогу к освоению космоса, приходилось преодолевать невероятные трудности. Я имею в виду не только тяжелые условия работы немногочисленных групп молодых ученых-энтузиастов, отсутствие денежных средств и материальной базы, но, что самое главное, пренебрежительное отношение к космонавтике в течение многих лет со стороны некоторых официальных лиц, в том числе знаменитых ученых, лишенных, к сожалению, способности научного предвидения. По сути дела, шла упорная борьба между теми, кто придерживался устаревших понятий, относя космонавтику к сфере фантазии, считая ее вопросом далекого будущего, и носителями смелых, иногда дерзновенных научных идей, которые решили действо-



А. А. Штернфельд. Фото 70-х годов.

Изложу содержание этой статьи:

Философские категории количества и качества имеют применение как и в других областях науки, так и в космонавтике. Мы здесь находим примеры перехода количественных изменений в качественные, а именно, постепенные количественные изменения скорости ведут к скачкообразным качественным изменениям характера движения. Если, пренебрегая сопротивлением воздуха вблизи поверхности Земли, горизонтально направленная скорость тела меньше круговой скорости, т. е. первокосмической, и она составляет, например, 7911 м/с, то тело упадет обратно на поверхность Земли. А если эта скорость дойдет до круговой скорости — 7912 м/с, то тело уже не упадет на Землю, а начнет вращаться вокруг нее. Итак, этот скачок, заключающийся в увеличении скорости движения тела лишь на 1 м/с, преобразует его «земной» полет в космический. Если будем продолжать увеличивать горизонтальную скорость тела, то оно будет описывать вокруг Земли эллипсы все больших размеров. Но в определенный момент, когда скорость тела достигнет параболической скорости 11 189 м/с (вторая космическая скорость), его эллиптическая траектория вокруг Земли превратится в параболическую и тело удалится от Земли по ветке параболы: характер орбитального движения вокруг Земли скачкообразно превратится в межпланетный. Если скорость старта с Земли превысит параболическую скорость по отношению к нашей планете и будет равняться, скажем, 12, 13, ... 16,661 км/с, то тело будет описывать эллипсы вокруг Солнца, причем оно будет периодически возвращаться к точке взлета. Однако достаточно придать телу третью космическую скорость — 16,662 км/с в направлении движения Земного шара, и оно улетит навсегда из нашей Солнечной системы. Таким образом, при постепенном увеличении скорости движения тела характер его движения скачкообразно превращается из межпланетного в межзвездный.

Проанализированные таким образом явления скачка в космической навигации послужили великолепной иллюстрацией к законам диалектики в природе и вызвали соответствующий большой скачок в умах наших философов.

Приобретая все большие скорости: первую, вторую, третью, — ракета достигает, конечно, все более отдаленных областей в космическом пространстве. Однако мало кому приходит в голову, что, летя медленно, можно раньше достигнуть цели. К этому парадоксальному на первый взгляд выводу я пришел уже несколько десятков лет тому назад в процессе работы над проблемами теории космических полетов. Доложенная мной позже информация по этому вопросу была неожиданностью для многих специалистов, в том числе также для знаменитого полярного исследователя Отто Юльевича Шмидта, который охотно

вать со свойственной энтузиастам энергией. Итак, борьба между старым и новым. В конечном итоге, согласно законам развития человеческого общества, восторжествовало новое. Однако эта победа требовала жертв, и не малых.

Я был одним из таких отчаянных энтузиастов. В каждодневной, превышающей человеческие силы борьбе за зеленую улицу для космонавтики я не знал усталости. Кстати, я не приверженец скромности в том, что касается вопросов науки. Скромность для того, кто вынужден бороться за право существования для своих научных исследований, убийственна, а я долго находился в положении человека борющегося. Не имея периодами возможности действовать в коллективе, я работал в одиночку: писал книги и статьи, в которых излагал свои теоретические концепции, касающиеся разных аспектов космонавтики, главным образом орбит и межпланетных траекторий.

Возвращаясь к изменениям, какие космонавтика внесла в наш способ мышления, я хотел бы коснуться некоторых явлений в космической навигации, которые очень отличаются от происходящих на поверхности Земли. И хотя многие из них не уместаются в рамках общепринятого мышления, они не противоречат ему, как не противоречат законам диалектики, например, закону перехода количества в качество.

Но сперва мне хочется рассказать об одном довольно красноречивом случае. В ноябре 1954 года я послал в редакцию журнала «Вопросы философии» статью под заголовком «К закону перехода количественных изменений в качественные (несколько примеров из области астронавтики)».

— Диалектика космических полетов? Каких полетов? — удивились наши философы. Конечно, статью отвергли и проштамповали номером 631/54. Это имело место, повторяю, в 1954 году, всего за три года до запуска первого спутника.

А в январе 1960 года меня пригласили на заседание редакционной коллегии этого же журнала. Речь шла об упомянутой статье. И что же?! Ее опубликовали в седьмом номере того же года с рекомендательным примечанием от редакции.

На обложке второго издания «Введения в космонавтику» — необычная траектория полета к Солнцу, предложенная А. А. Штернфельдом.

сразу опубликовал мою статью на эту тему в редактируемом им журнале «Природа» (1954, № 12). В скором времени текст этой статьи нашел место на страницах мировой печати.

Парфразируя известную поговорку, можно было бы сказать, что в этом случае «кто тише едет, тот скорее приедет». Процесс сокращения продолжительности полета, например, к Венере с уменьшенной относительно Солнца скоростью полета (но при увеличенной скорости старта с Земли) происходит постепенно. Имеются, однако, случаи, что некоторые параметры (величины) могут скачкообразно уменьшиться до нуля при постепенном увеличении скорости старта с Земли.

На явление «скачка» в космической навигации я обратил внимание также во время работы над полетами ракеты к другим планетам и ее возвращением по симметрической трассе на Землю. Речь идет о продолжительности принудительного ожидания на чужой планете момента возможного возвращения «домой». Это имеет огромное значение для подготовки и реализации межпланетных экспедиций.

Можно сказать, что это вроде открытия драгоценного клада, неожиданный дар природы, преподнесенный человеку.

К началу 50-х годов в литературе по космонавтике общепризнанным сроком осуществления экспедиции Земля — Марс — Земля считалось 2 года 8 месяцев. В самом деле, такая продолжительность экспедиции на Марс соответствует минимальному употреблению топлива и стартовой скорости с Земли 11,6 км/с.

А ведь можно избежать того, чтобы обрекать космонавтов на столь длительное отсутствие нормальных земных условий, к которым их организм, их психика привыкли в течение всей жизни. Кроме того, принудительное пребывание на чужой планете, на которой, как уже нам сейчас известно, нет никакой жизни, вряд ли может доставить большое удовольствие.

Как этого избежать?

В меру увеличения стартовой скорости продолжительность экспедиции на Марс будет, конечно, вначале уменьшаться, но не в такой степени, как бы мы этого желали. Правда, если увеличить скорость до 15,1 км/с, время перелета сократится с 259 суток до 79,1 суток, но период ожидания на Марсе симметрической траектории не только не сократится, но даже станет более длинным — с 454 суток увеличится до 775,5 суток. В результате общий выигрыш во времени окажется очень незначительным.

Однако, как я на это обратил внимание в моих теоретических расчетах еще за много лет до начала космической эры — а как правило, их результаты до сих пор полностью совпадали с практикой — при увеличении стартовой скорости до 15,8 км/с нас ожидает сюрприз: в этом случае полет



может происходить по такой траектории, благодаря которой время принудительного ожидания на Марсе окажется равным нулю. Это означает, что космический корабль, который долетит до нашей соседки в Солнечной системе, не только смог бы, но и вынужден был бы сразу же возвращаться на Землю, а продолжительность всей экспедиции резко сократилась бы до 149,8 суток вместо 2 лет 8 месяцев — периода, согласно взглядам, до сих пор существующим среди некоторых специалистов, необходимого для экспедиции на Марс.

Конечно, жалко было бы немедленно возвращаться «домой» еще прежде, чем участники экспедиции успеют осмотреться вокруг, и вообще в таком случае экспедиция теряет всякий смысл.

Эта проблема, поверьте, не давала мне покоя: где бы я ни находился, с кем бы ни разговаривал, мои собеседники ощущали, что я где-то витаю. И действительно так было. Мои мысли поглощены были одним: каким образом решить этот вопрос? И вот я ввел небольшую коррекцию траектории. Именно эта маленькая коррекция траектории космического корабля (подобных расчетов, конечно, я не могу здесь привести — они слишком сложны) может довести время пребывания участников экспедиции на Марс до нескольких дней или недель, необходимых для исследования планеты. Во всяком случае, этот огромный скачок в уменьшении общей продолжительности экспедиции является результатом не только наших собственных усилий, но также помощи, оказанной Природой, и этим ее «даром» надо воспользоваться, а не подвергать жизнь людей опасности.

Подобного рода скачкообразное сокращение продолжительности экспедиции мы наблюдаем (пока только в теории!) также при полете на Венеру. Однако в этом случае космонавты не сделали бы посадки на этой негостеприимной — по имеющимся данным — планете, особенно на первых стадиях исследований, а летели бы вокруг нее на относительно небольшой высоте.

Доклад на эту тему я представил Академии наук СССР еще в 1954 году (24 января).

Каждый из нас имеет, так сказать, «своего любимого конька». В этом отношении

я не исключение. Достаточно взять в руки первое и второе, выпущенное сорок лет спустя, издание моей монографии «Введение в космонавтику». На обложках обеих книг, очень отличающихся между собой оформлением, видна странная траектория. Она и является моим «коньком».

Суть этой траектории была изложена в одном из моих первых докладов, представленных Французской академии наук. В нем доказывалось, что при предварительном удалении от центрального светила в общей сложности ракета развивает меньшую скорость и тем самым употребляет меньше топлива, чем во время полета, непосредственно ведущего к цели. На моего первого оппонента, знаменитого ученого Эрнеста Эсклангона это парадоксальное явление произвело такое ошеломляющее впечатление, что вначале он кратко обосновал ошибочность моего предложения и снял его с повестки дня Академии. Но когда затем мне удалось убедить академика в правильности этой аргументации, он сам представил мой доклад Французской академии наук.

В последнее время я возвращаюсь к этим вопросам, считая, что наступило время их актуальности. Дело касается исследования Солнца из ближайшего, по возможности, расстояния.

От Солнца зависит вся жизнь на Земле. Если бы не существовало Луны, если бы не было других планет или звезд, жизнь на нашей планете протекала бы более или менее так же. Но без Солнца вообще не было бы жизни. Вот почему так важны исследования Солнца с помощью космических ракет, которые подлетят к нему на близкое расстояние. Они принесут человечеству огромную пользу.

Признаюсь, что когда в свое время путем расчетов я начертил эту траекторию к Солнцу, меня самого она поразила. Впрочем, такие вещи случались не один раз. Например, в начале 50-х годов только на основании расчетов я смог ответить на вопрос редакции одного журнала, возможно ли, чтобы Тунгусский метеорит был атомным космическим кораблем, который прилетел к нам с Марса. Сначала я подумал, что решить такую проблему за письменным столом не удастся, но все же взялся за работу. После ряда расчетов я пришел к заключению, что не только в день падения Тунгусского метеорита 30 июня 1908 года, но и в течение всего этого года никакой марсианский корабль (если бы такой существовал) не мог прилететь по логически обоснованной траектории. Заодно я разработал проблему существования сезонов космической навигации.

В земных условиях мы привыкли к навигационным сезонам в водном транспорте. Известно, вода замерзает. Но ведь в межпланетном пространстве, казалось бы, ничто не мешает движению: лети, куда хочешь и когда хочешь. В действительности это не так, хотя в космосе нет замерзающих рек и озер. Но навигационные сезоны обусловлены совсем другими причинами, и необходимо с этим считаться. Я об этом доложил 23 марта 1952 года на Третьей

метеоритной конференции Академии наук СССР. Мой доклад был принят с одобрением.

Продолжим наши размышления над явлениями космических полетов, результаты которых меня самого удивили и, между прочим, послужили поводом тому, что меня наподобие Оскара Уайльда прозвали на страницах печати ряда зарубежных стран Лордом Парадоксом.

Разве не загадочно выглядит, например, следующее явление: в 12 часов дня с наклонной эстакады, направленной на запад, взлетела к орбите Венеры ракета со скоростью 11,484 км/с. Спустя 12 часов с той же эстакады взлетела вслед за ней вторая ракета со скоростью 16,279 км/с. Когда она догонит первую?

Казалось бы, это очень легко рассчитать по схеме, известной нам из школьных уроков арифметики. Между тем эта вторая ракета никогда не догонит первую и даже полетит в противоположном направлении... далеко к орбите Плутона.

Оказывается, все происходит не так просто, как на Земле.

Я думаю, что эту загадку космической навигации многие читатели правильно разрешат и объяснят себе причины невозможности догнать первую ракету.

До сих пор совершило полеты в космос около сотни человек.* Однако если взглянуть в будущее, причем не слишком далекое, то перед нашими глазами откроется картина совсем другая: в меру совершенствования ракетной техники скорость истечения газов из сопла будет постепенно увеличиваться. Когда в атомной ракете она достигнет, например, 15 и более километров в секунду, вопрос уменьшения перегрузок перестанет вызывать озабоченность конструкторов ракеты, ибо тогда можно будет продлить время взлета и значительно уменьшить перегрузку, испытываемую космонавтами, не опасаясь перегрузить топливом саму ракету.

И тогда все люди без предварительного тренинга и без ущерба для здоровья смогут в течение получаса работы двигателя переносить увеличенный всего на 50% вес своего тела. А в таких условиях космическая ракета может приобрести достаточную скорость для достижения любой планеты Солнечной системы. При этом отпадает даже необходимость применять составную ракету.

Атомная ракета может также уменьшить перегрузку во время спуска ракеты на Землю. А как показал опыт, к состоянию невесомости можно легко привыкнуть.

Из всего этого вытекает, что со временем космическое путешествие будет доступно всем.

Космонавтика разрастается, как крона большого дуба, выпускающего все новые ветви, обильно покрытые листьями. О все-

* Ко времени публикации этой статьи в космосе побывало уже около ста пятидесяти человек (прим. ред.).

стороннем развитии космонавтики и достижениях в каждой из ее областей можно узнать из так называемых средств массовой информации, из обширной уже сейчас специальной литературы и, наконец, из отчетов о проведенных симпозиумах, конференциях, конгрессах, посвященных космическим проблемам. Я не намереваюсь говорить здесь о дальнейших перспективах космонавтики, которой я посвятил всю свою жизнь. Свое дело я сделал. Может быть, уже пора отдохнуть, особенно когда тебе 75 и со здоровьем у тебя неладно. Но не умею я отдыхать, не умею ничего не делать. Впрочем, у меня на это нет времени. Чем я занят? Отнюдь не мемуарами, хотя не одно издательство меня усиленно об этом просило. Меня все еще поглощают вопросы космонавтики. Не надо забывать, что космическая эра только началась. Многочисленные вопросы, над которыми я работал десятки лет тому назад и которые еще не потеряли своей актуальности, сейчас вновь являются предметом моих развернутых исследований, чтобы они могли дожидаться реализации с учетом новейших достижений смежных областей науки и техники. Должен, однако, сказать, что в моем архиве имеются расчеты, которыми я когда-то интенсивно занимался, но к которым уже больше не вернусь, считая эти проблемы «музыкой» далекого будущего. Расскажу, в чем дело.

Мы все, несомненно, гордимся тем, что космические зонды достигают все более отдаленных пространств Солнечной системы, но человеку так не терпится, что он чуть ли не готов уже ринуться к звездам.

В 1928 году французский пионер астронавтики Робер Эсно-Пельтри первый исследовал возможность полета к звездам на основе теории относительности. Однако он исходил, как я тогда убедился, из неправильных основных данных. В результате он пришел к заключению, что звезды навсегда останутся недоступными для человека. Он сформулировал это категорически «вето природы».

Приступив к аналогичным расчетам на основе теории Эйнштейна, но приняв более логические исходные данные, я впервые пришел к выводу, как раз противоположным Эсно-Пельтри, а именно: экспедиция к ближайшей звезде, включая обратный

путь, возможна в течение жизни одного поколения.

Работу, озаглавленную «О теоретической возможности достижения звезд» я представил в 1933 году Комитету Астронавтики, который с участием Франциса Перрена и Робера Эсно-Пельтри признал ее правильной. Я удовлетворился полученным мной результатом, но больше этой проблемой не занимался, так как считал и считаю, что теория полета к звездам так же далека от жизни, как и сами звезды. Даже автомат, если он после полета к ближайшей звезде вернется на Землю, где застанет еще то же поколение, которое его выслало, явится небывалым триумфом науки и техники.

Однако подчеркиваю, что для нас, для наших детей, внуков и правнуков будут вполне достаточны исследования космического пространства и небесных тел в пределах Солнечной системы.

Раздумывая о космонавтике и ее достигнутых уже на первых порах результатах исследований, я затруднялся ответить на вопрос: что же самое главное?

Однажды, в то время, когда космонавтика еще не была нашей повседневностью и каждый новый полет в Космос был сенсацией, ко мне обратился с подобным вопросом какой-то журнал.

Я долго думал, что ответить. Вспоминаю даже, что составил на бумаге целый список космических событий и ввел для их оценки несколько различных рубрик. Не так-то оказалось легко решить, что является наибольшим достижением с начала космической эры со всех точек зрения.

И вдруг меня осенила мысль. Простая, ясная: мир! Да, я считаю, что самым большим достижением космической эры является МИР!

Эти слова А. Штернфельда, написанные в 1979 году, перекикаются с его высказываниями, сделанными еще до космической эры. Полемизируя с приверженцами идей, что путь к межпланетным путешествиям лежит через военное применение ракетных аппаратов, А. Штернфельд со всей страстью заявил: «Мы убеждены, что человечество, освободившееся от призрака войны, гораздо быстрее достигнет этой своей давнейшей и вечно юной мечты».

НОВЫЕ КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЗНАНИЕ»

Гуревич Ю. Г. Загадка булатного узора. М. 1985. 192 с., илл. 70 000 экз. 35 к.

Металлурги многих поколений в разных странах пытались воспроизвести легендарные свойства древней узорчатой стали — булата. Русскому инженеру П. П. Аносову в 40-х годах прошлого века удалось получить булат, не уступающий древнему индийскому. Еще одна успешная попытка воспроизвести технологию производства булата состоялась уже в наше время, ее осуществили златоустовские металлурги.

В современном понимании булат — композиционный материал, сочетающий в себе пластичность железа и прочность углеродистой стали.

Доктор технических наук Ю. Г. Гуревич рассказывает о булате, его истории, порошковой металлургии и современных композиционных материалах.

Александр Л. М. Небесные сполохи и земные заботы. М. 1985. 160 с. (Наука и прогресс). 100 000 экз. 25 к.

В книге отражена история изучения полярных сияний. В просторечии их называют сполохами. Ученые считают, что это явление тесно связано с процессами, протекающими на Солнце, в межпланетной среде и магнитосфере Земли.



● ПО МОСКВЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ

Раздел ведет член Совета и исторической секции Московского отдела Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры библиограф В. СОРОКИН.

ПАМЯТНЫЕ МЕСТА ЗАПОВЕДНОГО АРБАТА

Продолжаем прогулку по памятным местам левой стороны заповедного Арбата (начало см. № 7) и прилегающих к нему старинных переулков, начатую в прошлом номере журнала.

Улица Арбат (Арбатская улица, Смоленская). Левая сторона. № 7. В 1863 г. открыта «Библиотека для чтения» Кашкадамовой, а с ноября 1865 г. ею владела «девица из дворян М. Н. Тургенева». Эта библиотека, одна из лучших частных библиотек Москвы, в 1875 г. была опечатана полицией, т. к. в ней было «много сочинений политических преступников, — как сообщал полицейский пристав, — Радищева, Герцена, Чернышевского, Огарева, Михайлова, Ткачева, Прыжова и др.». Имелись и запрещенные цензурой книги К. Маркса, Фр. Лассалля и др. В 1906 г. в этом доме помещалось Бюро профессиональных союзов строителей, текстильщиков, маляров и др. профессий, 15 августа 1906 г. бюро было закрыто, а в 1908 г. открыт «синематограф Паризьен, для публичных зрелищ» — один из первых кинотеатров Москвы. В августе 1921 г. в помещавшемся здесь клубе «Литературный особняк» С. А. Есенин читал «Пугачева», потом тут разместились театр пародий и буффонад — «Мастерская Н. М. Форрегера» (Мастфор), в его работе принимали участие С. М. Эйзенштейн и С. И. Юткевич. Спектакли оформлял один из организаторов Объединения революционных планетистов Н. Ф. Денисовский, художник «Огонь РОСТА». № 9. В 1870-х гг. жил электротехник В. Н. Чиколев, работавший над созданием моделей дуговых ламп и над теорией прожекторного освещения. № 13. Многие годы жили: оперная артистка, заслуженная артистка республики Э. К. Павловская, ее искусство высоко ценил П. И. Чайковский; в 1905—1909 гг. — художник А. В. Моравов, впоследствии академик Академии художеств

СССР. № 15. В стоявшем здесь доме была маклерская контора А. Хлебникова, в которой 23 января 1831 г. А. С. Пушкин оформлял документы о найме квартиры в доме Н. Н. Хитрово (Арбат № 53). В 1910 г. вместо двухэтажного дома построен многоэтажный. В современном доме находился известный книжный магазин Путиловой «Московский». № 17. Это владение принадлежало отцу декабриста А. И. Фонвизина и их родственникам Хлоповым, а потом отцу писателя гр. В. А. Соллогуба, автора «Тарантаса» и «Воспоминаний». В 1830-х гг. во флигеле (во дворе) в квартирах мастеровых снимали помещения студенты. Современный 4-этажный дом построен в 1898 г., в нем жили художники К. К. Первухин и К. Ф. Юон. № 21. В 1890-х гг. жил пианист и преподаватель Московской консерватории К. А. Кипп. № 23. В 1830-х гг. проживал Д. Н. Бантыш-Каменский, историк, археолог, автор «Словаря достопамятных людей Русской земли». В 1841—1842 гг. у А. С. Хомякова бывал Н. В. Гоголь. С 1879 по 1901 г. дом принадлежал популярному московскому юристу В. М. Пржевальскому, редактору «Юридического вестника». У него останавливался его брат Н. М. Пржевальский, путешественник, исследователь Центральной Азии, часто бывал другой брат — математик Е. М. Пржевальский, автор известных «Таблиц логарифмов», учебник и сборников задач по алгебре, геометрии и тригонометрии. В 1902 г. на месте особняка построен 4-этажный дом (арх. Н. Г. Лазарев). С 1913 г. жил известный историк С. Б. Веселовский. В одной из мансард с 1920 по февраль 1934 г. находилась мастерская художников братьев А. Д. и П. Д. Корниных. 3 сентября 1931 г. их посетил А. М. Горький. Тут П. Д. Корин начал работать над картиной «Уходящая Русь».

№ 25. В начале прошлого столетия владение принадлежало Н. Я. Тинькову, родственнику А. С. Грибоедова. Поэт Денис Давыдов в 1826 г. принимал тут А. С. Пушкина. В 1869 г. дом переходит к А. А. Пороховичкову, деятельному предпринимателю и общественному деятелю. В существующем ныне здании (арх. Р. А. Гедике) с августа 1870 г. разместилось «Общество Русских врачей» с лечебницей и аптекой. (Основана в апреле 1861 г. по инициативе профессоров Московского университета Ф. И. Инноземцева, И. М. Соколова и др. московских врачей). Девиз общества «Через науку служить человечеству». Одним из его руководителей был видный русский бальнеолог С. А. Смирнов, известный своими исследованиями по Кавказским минеральным водам. В 1884 г. в этом доме открыто училище рисования, учителем Розановым, но известность принесли его «Классы рисования, живописи и скульптуры». Ими руководили К. Ф. Юон и И. О. Дудин. Тут учились

Вид на нечетную сторону улицы Арбат с крыши здания от Смоленского рынка. Начало 1900-х гг.

Арбат. Справа дом № 55. В нем в квартирах профессора Н. В. Бугаева и экономиста И. И. Янжула собирались ученые, писатели, общественные деятели.

скульптор В. И. Мухина, пейзажист А. В. Куприн, график В. А. Фаворский, художник-анималист Б. А. Ватагин, архитекторы-художники А. А. и В. А. Веснины и многие другие. (Через несколько лет «Классы» переселяются в № 27). Одно время здесь жил их руководитель художник К. Ф. Юон, а также математик Н. Н. Лузин, основатель научной школы по теории функции, академик. В доме снимали помещения разные общества. В этом же владении в 1870 г. был выстроен деревянный дом (ныне — по Староколющенному переулку, № 36) в русском стиле с художественно выполненной резьбой (арх. А. С. Каминский). Первый арендатор известный электротехник В. Н. Чиколев здесь разместил организованное им Агентство по продаже швейных машин производства своей фабрики в Хамовниках. Здесь продавались первые швейные машины с электродвигателями Чиколева. С 1875 по 1878 г. тут располагается редакция и издательство «Газеты А. Гатцука» и популярного в то время «Календаря». В редакции особенно часто бывали литераторы Ф. И. Буслаев и А. Ф. Писемский. В 1880 г. открывается «Библиотека для чтения» А. М. Горжанкиной. Потом на несколько лет обособляется Общество воспитательниц и учительниц с бесплатной школой коллективных уроков по естествознанию и математике, иностранным языкам, пению. В числе ее лекторов — физиолог И. М. Сеченов, зоолог М. А. Мензбир, энтомолог К. Э. Линдеман. 5 марта 1889 г. открыта на благотворительные средства женская Воскресная школа, библиотека и педагогический музей. С конца 90-х гг. дом отделан под жилье для состоятельных квартирмейстеров. У профессора философии кн. С. Н. Трубецкого бывал композитор А. Н. Скрябин. В настоящее время в этом доме (№ 36 по Староколющенному переулку) находится Киевское районное отделение ВООПИК города Москвы, Совет ветеранов 77-й Гвардейской дивизии народного ополчения этого же района с музеем и филиал библиотеки имени Н. А. Добролюбова. № 27. Построен в 1911—1912 гг. (арх. С. Ф. Кулагин). Здесь жил крупный хирург-уролог профессор П. Д. Соловов. № 29. Возведен в 1904 г. (арх. Н. Г. Лазарев). Связан с жизнью выдающегося артиста Большого театра, певца, режиссера В. А. Лосского. Среди его постановок — «Борис Годунов», «Руслан и Людмила», «Кавказский пленник», № 31. В 1839 г., вернувшись из ссылки, тут поселился П. П. Огарев, у которого бывали А. И. Герцен, В. П. Боткин, Т. Н. Грановский и др. Здесь жили — в 1846 г. декабрист А. А. Тучков, в 1890-х гг. — деятель высшего технического образования профессор Московского Технического Училища механик А. П. Гавриленко, в 1920—1930-х гг. — скрипач и педагог, профессор Московской консерватории, создатель одной из крупнейших советских скрипичных школ А. И. Ямпольский. № 35. Построен в 1912 г. (арх. В. Е. Дубовский). После Октябрьской революции жили — Н. И. Подвойский, советский партийный деятель, член КПСС с 1901 г., с 1918 г. участвовавший в создании Красной Армии, в кв. 71 — И. П. Белов, советский военачальник, командир дивизии, возглавлявший борьбу с мятежниками в июле 1920 г. в г. Верном (Алма-Ата). Комиссаром этой дивизии был Д. А. Фурманов, описавший это событие в книге «Мятеж». Писатель часто бывал у Белова. № 37. Памятник архитектуры XVIII—XIX вв. После пожара 1812 г. отделан в ампиризм стиле. Тут в 1799 г. родился известный мемуарист Д. Н. Свербеев, у него бывал А. С. Пушкин. Во второй половине 1820-х и начале 1830-х гг. дом принадлежал гр. В. А. Бобринскому, состоявше-



Арбат, 37. Дом связан с жизнью знакомых А. С. Пушкина: артистки Ен. С. Семеновы, мемуариста Д. Н. Свербеева и причастного к деятельности декабристов гр. В. А. Бобринского.

му под секретным надзором полиции за причастность к деятельности декабристов. Домом владели знакомые Пушкина — с апреля 1834 г. знаменитая артистка Ен. С. Семенова, с 1836 г. — К. А. Нарышкин, дядя писателя В. А. Соллогуба. В конце 1840-х гг. владение поступает в Военное ведомство. По решению Моссовета от 30 июня 1983 г. в этом доме будет организован «Музей декабристов». № 45. До 1932 г. стояла церковь «Николаи, что в Плотниках», построенная в первой четверти XVII в. прихожанами Плотничьей слободы. Существующий ныне многоэтажный дом построен в 1935 г. (арх. Л. М. Поляков). В нем были отведены квартиры для потомков А. С. Пушкина и Л. Н. Толстого. Несколько лет жила писательница М. С. Шагинян, работавшая здесь над произведением «Семья Ульяновых»; архитектор В. Г. Гельфрейх. № 51. Построен в 1910-х гг. (арх. В. А. Казаков). В 1920 г. тут останавливался поэт А. А. Блок. После Октябрьской революции открыт кинотеатр «Арбатский Арс», а потом «Наука и знание»; жили — профессор ботаники В. С. Доктуровский; с 1923 по 1934 год — известный советский композитор А. А. Давиденко; с 1919 г. — писатель А. Н. Рыбков, свои детские впечатления о жизни на Арbate он отразил в своих произведениях «Кортик» и «Выстрел». № 53. Сюда привез А. С. Пушкин молодую жену Наталью Николаевну (урожд. Гончарову) после свадьбы 18 февраля 1831 г. Пушкины прожили тут до середины мая 1831 года. С 1820-х гг. в разное время в этом доме снимали квартиру: студент Святослав Раевский — друг юного М. Ю. Лермонтова, артистка Малого театра С. П. Акимова, в 1884—1885 гг. останавливался П. И. Чайковский у своего брата юриста. Позднее здесь жили Сатины, родственники С. В. Рахманинова, у которых композитор мог бывать; С. И. Радциг, ученый в области античной филологии. № 55. Связан с профессором Московского университета — математиком Н. В. Бугаевым и экономистом И. И. Янжул, у них бывал И. С. Тургенев. Здесь родился у Бугаевых сын Борис — поэт и писатель Андрей Белый,



Арбат, 53. Музей-квартира А. С. Пушкина. Здесь А. С. и Н. Н. Пушкины жили после своей свадьбы с середины февраля до середины мая 1831 года.

отразивший в своих художественных произведениях и в воспоминаниях атмосферу жизни этого дома, улицы и арбатских переулков. Его посетили А. А. Блок, В. Я. Брюсов и др.

Переулоч Аксакова (Филипповский, Иконный, Иконная улица, Протасьевский). № 4. По окончании университета поселился геолог и минералог, один из основоположников геологии А. Е. Ферсман. № 9. В начале нашего века жили М. М. Ипполитов-Иванов, в то время дирижер Русского хорового общества и Московских оперных театров Мамонтова и Зимина; издатель А. Н. Гранат, основавший со своим братом в 1892 году «Энциклопедический словарь». В 1910 г. на квартире одного из членов Областного бюро Промышленного района происходило совещание партийного актива Московского большевистского подполья по вопросу подготовки к Пражской конференции. № 11. В 1877 г. были построены два здания (арх. М. Л. Никифоров), в которых в феврале 1881 г. на средства купца-благотворителя С. В. Лепешкина открыто студенческое общежитие. В мае того же года, в свой последний приезд в Москву это общежитие посетил знаменитый хирург, воспитанник Московского университета Н. И. Пирогов. В несуществующем ныне доме № 14 в середине 1820-х гг. жил великий трагик П. С. Мочалов. № 20. Памятник архитектуры. Церковь «апостола Филиппа, что на Иерусалимском подворье». 1688 г.

Малый Афанасьевский переулоч. № 10. Связан с именем скульптора С. Т. Коненкова.

Гоголевский бульвар (Пречистенский). № 15. В октябре 1836 г. дом приобрел русский полководец, герой Отечественной войны 1812 года генерал А. П. Ермолов; в конце 1857 г. здание перешло к его другу А. Ф. Реброву, известному деятелю в области сельского хозяйства, в особенности шелководства и виноградарства. В соседнем корпусе в 1920—1930-х гг. жил режиссер Московского Художественного театра В. А. Сахновский. № 17. Построен в 1903 г. (арх. Н. П. Марков). Жил популярный московский врач-оодитолог М. М. Чемоданов, под псевдонимом «Лилин» он печатался в начале 1880-х гг. в журналах «Развлеченне», «Будильник», «Стрелкоза», «Осколки». За остроумные политические карикатуры на царя и его министров, широко распространявшиеся в революционные дни 1904—1905 гг., был заключен в тюрьму, заболел тяжелой формой туберкулеза и скончался в начале 1908 г. № 21. В доме, построенном в 1908 г. (арх. Л. Н. Кекушев), жил один из основоположников аэродинамики С. А. Чаплыгин. № 23. Здание выстроено в 1910 г. (арх. В. Е. Дубовский). Жила народная артистка СССР О. Л. Книппер-Чехова, ее племянник, композитор Л. К. Книппер. № 25. Одно время проживал академик живописи С. Ю. Жуковский, один из продолжателей левитановского направления в русском искусстве. № 29. Построен в 1905 г. (арх. Г. П. Евланов). Связан с именами хирурга, одного из пионеров антисептики и пластической хирургии в России, профессора П. И. Дьяконова, известного пианиста и композитора А. Б. Гольдвейзера, профессора М. П. Кончаловского, основателя научной терапевтической школы,

юриста, академика И. П. Трайнина. № 31. В сентябре 1872 г. открыта известная в Москве частная женская гимназия прогрессивного русского педагога С. Н. Фишер. В корпусе, стоящем во дворе, в 1910 г. разместилось книгоиздательство «Мусажет», в котором бывали В. Брюсов, К. Вальмонт, И. Бунин, Л. Андреев, И. Северянин. Известно, что здесь в 1910 г. А. Блок читал свое стихотворение «Незнакомка». В здании, выходящем на бульвар, в то время была кофейная с вывеской «Гоголевская».

Калошин переулоч (Калошинский, Чаадаев, Евреинов). № 4. В 1840-е гг. жила А. П. Малиновская (урожденная Ислеева), родственница и воспитанница княгини Е. Р. Дашковой, вдова археолога А. Ф. Малиновского, начальника Московского архива министерства иностранных дел, принимавшая участие в сватовстве А. С. Пушкина. Она была на его свадьбе посаженной матерью невесты. Позже на этом месте построил в конце прошлого века новый дом, в котором жил коллекционер произведений русских художников В. Е. Шмаровин, на его квартире проходили т. н. «Шмаровинские среды», на которых бывали художники И. И. Левитан, К. А. Коровин, А. С. Степанов, В. И. Суриков и др., а также Ф. И. Шалыпин, С. В. Рахманинов, И. А. и Ю. А. Бунин, В. Я. Брюсов и др. Здесь с 1912 по 1919 г. жил академик В. А. Обручев, геолог и географ, содействовавший разработке богатейших месторождений. Автор широко известных научно-фантастических произведений — «Плутония», «Земля Саинникова», «Золотоискатели в пустыне», а в 1920-е гг. жил Д. Р. Роголь-Левитский — музыковед, композитор и педагог. В его инструментальной обработке исполняется «Интернационал». № 6. (не сохр.). В 1850-х гг. жил историк С. М. Соловьев; в 1880—1890-х гг. — зоолог Г. А. Кожевников, крупный деятель пропаганды охраны природы, популяризатор зоологических знаний. № 8. С начала 1880 г. дом приобрела артистка Малого театра Н. А. Никулина, блестяще исполнявшая роли в пьесах А. Н. Островского. В 1698 г. тут бывал А. П. Чехов. № 10. В 1830-х гг. владение принадлежало балетмейстеру, замечательному артисту и педагогу А. П. Глушковскому. После ссылки, в 1879 г., здесь поселился декабрист А. Ф. Фролов, переживший потом в Малый Николопесковский переулоч.

Кривоарбатский переулоч (Кривой, Кривоникольский). № 5. (не сохр.). Жил профессор, доктор медицины, терапевт Г. И. Сокольский, потом дом переходит к коллекционеру И. Е. Цветкову, тут демонстрировалась его картинная галерея, впоследствии для нее он построил специальное здание на Пречистенской (ныне Кропоткинской) набережной. Во владении № 9—11 в 1807 г. жил со своей семьей С. Л. Пушкин (отец А. С. Пушкина). № 10. В 1850-х гг. связан с П. Я. Петровым, профессором восточной словесности, другом В. Г. Белинского, участником кружка Н. В. Станкевича. Свою библиотеку, состоящую из книг и рукописей более чем на 100 языках, он завещал Московскому университету, где она хранится ныне как самостоятельная коллекция. В 1927 г. архитектор К. С. Мельников на месте этого здания построил цилиндрический жилой дом — мастерскую, его архитектура отражает творческие поиски первых лет Советской власти. № 15. Здание женской гимназии Н. П. Хвостовой (с 1911 по 1918 гг.), потом 7-я трудовая школа, в которой в 1920-х гг. учился будущий президент Академии наук СССР академик М. В. Келдыш. № 16. В этом угловом доме (состоит из двух строений и принадлежал магистру естественных наук А. Е. Коротеву) в 1876 г. сиял квартиру М. М. Ковалевский, историк, юрист, социолог, близкий знакомый и корреспондент К. Маркса и Ф. Энгельса, оставивший о них воспоминания. Этот адрес в записной книжке К. Маркса записан по-русски: «Москва.

Кривоарбатский пер., 16. Во второй половине 1870-х гг. здесь жил ученый Московского университета, историк, юрист, социолог М. М. Ковалевский. Адрес этого дома сохранился в записной книжке К. Маркса, с которым он был знаком, встречался и вел переписку.

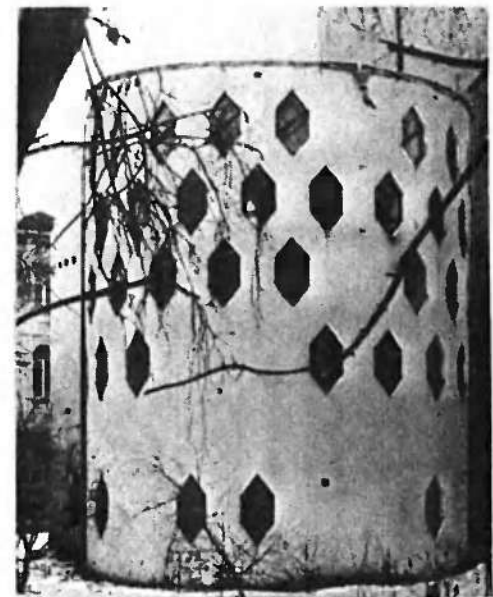
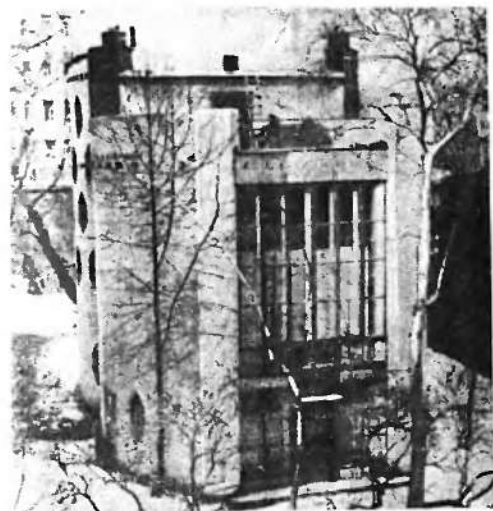
Дом Коротнева, близ Арбатских ворот». Здесь у Ковалевского собирались ученые, писатели, общественные деятели. Позднее в этом доме жил писатель Андрей Глоба, автор трагедии в стихах «Пушкин». № 17. Долгое время жил популярный московский врач-терапевт В. А. Шуровский, лечивший А. П. Чехова, Л. Н. Толстого. Здесь с декабря 1912 по апрель 1913 г. у родственников поэтессы Марины Цветаевой останавливался поэт Максимilian Волошин.

Улица Мясновского (Большой Афанасьевский переулок, Юшков, Ушановский). № 2. В середине прошлого века жил художник-график П. М. Шмелков. № 3. Здесь жил в последние годы своей жизни В. П. Сербский, один из основоположников судебной психиатрии в России, создатель научной школы (его имя присвоено НИИ судебной психиатрии); металлург В. Е. Грум-Гржимайло; радиофизик академик Б. А. Введенский. № 6. Тут в начале 1860 г. находился под надзором полиции студент Московского университета А. Славутинский, который был связан с членами революционного кружка Н. А. Ишутина, читал и распространял произведения Герцена и Чернышевского. Творчество его отца, писателя С. Т. Славутинского, высоко ценили Н. А. Добролюбов и А. Н. Плещеев. № 7. В 1884—1895 гг. жили артисты Малого театра М. Н. и О. А. Правдин; в 1910-х гг. — писательница А. А. Вербицкая, профессор МГУ физико-химик Н. Н. Петин, создатель одной из первых теорий твердения известково-цементных растворов. № 8. С октября 1835 г. собирался кружок поэта и мыслителя Н. В. Станкевича, у которого бывали В. Г. Великий, Т. Н. Грановский, И. С. Тургенев и др. № 9. Ампириный дом начала XIX века. Здесь в начале 1900-х гг. жил физик, педагог А. И. Вацковский, установивший закон вязкости жидкостей. № 10. В 1880-х гг. жил артист Малого театра П. Л. Скуратов. В 1915 г. С. А. Есенин пишет этот адрес на своих произведениях, посланных в редакцию. № 11. Здесь в 1880-х гг. жил гистолог Московского университета, ученик А. И. Бабухина, И. Ф. Огиев. В 1886 г. родился его сын Сергей, впоследствии профессор зоологии, автор 7-томного справочника «Звери СССР» и многих учебных пособий. Тогда же тут находилась частная «Библиотека для чтения» известного книговеда А. Д. Торопова (в Москве он открыл в 1876 г. первую детскую библиотеку). № 12. В тридцатые годы прошлого века тут проходили известные «Аксаковские субботы», на которых бывали В. Г. Белинский, М. С. Щелкин, Н. В. Гоголь, М. Н. Загоскин, А. Н. Верстовский и др. В 1890-х гг. жил профессор А. А. Остроумов, терапевт, имя которого присвоено больнице и клинике; в юные годы жил поэт П. Г. Антокольский. № 14. В середине шестидесятых годов XIX в. обособилось революционное подполье Н. А. Ишутина. В начале семидесятых годов здесь жил электротехник Н. Г. Глухов, соратник П. Н. Яблочкова. Отсюда Глухов переехал на Арбат в дом № 26. Через свою жену (урожд. Лермонтову) он был связан с сестрой С. В. Ковалевской — русской революционеркой А. В. Жаклар (Норвин-Круковской), в 1870 г. член русской секции I Интернационала, корреспондентка К. Маркса, участница Парижской Коммуны.

№ 15. В 1860-х гг. помещалась швейная мастерская С. В. Котельниковой, в которой работали девушки, связанные с революционным кружком Н. А. Ишутина. В 1910-х гг. жил К. А. Марджанишвили (Марджанов), один из первых советских режиссеров, реформатор грузинского театра. № 16. Цер-



ковь Афанасия и Кирилла. Возведена в XVI в., перестроена в XIX в. Памятник архитектуры. В конце 1830-х гг. в студенческие годы в церковных постройках жил художник П. М. Боклевский, автор рисунков к произведениям Н. В. Гоголя, А. Н. Островского, П. И. Мельникова-Печерского. № 17. С 1778 г. жил С. Е. Десницкий, русский просветитель, профессор права Московского университета, а в 1870-е гг. — Д. И. Пальмин, поэт и переводчик, автор патетического стихотворения «Не плачьте над трупами павших борцов», ставшего потом популярной революционной



Кривоарбатский пер., 10. Дом архитектора К. С. Мельникова (вид дома со стороны переулка и со двора).



Сивцев Вражек, 24. Дом связан с юными годами И. С. Тургенева, с жизнью декабриста Л. Ф. Вадковского.

песней. № 18. В середине 1850-х гг. жил поэт и критик В. Н. Алмазов, автор первого перевода на русский язык «Песни о Роланде». № 20. В середине 1820-х гг. находилось отделение ВСНХ по изысканиям и проектировке Днепростроя. № 22. В стоящем здесь особняке проживал профессор Московской Медико-Хирургической академии Г. Я. Высокский, славившийся как лучший в Москве хирург-практик. Потом дом перешел к его зятю, замечательному физиологу Московского университета А. Н. Орловскому, работавшему вместе с А. М. Филомафитским, Ф. И. Иноземцевым и И. Т. Глебовым (он погиб во время борьбы с эпидемией холеры в Москве в 1856 г.). Современный дом связан с композитором А. Н. Скрябиным, архитекторами К. М. Выковским и Н. В. Марковниковым, последний был основателем первых женских технических и строительных курсов и архитектурного отделения Женского политехнического института в Москве, главный архитектор и реставратор Кремля, проектировал поселок «Сокол», объявленный заповедным районом столицы. № 25. Свои последние годы жизни тут провел (скончался в 1889 г.) декабрист П. Н. Свистунов, а в 1890-х гг. здесь жили артисты В. А. Максеев и А. П. Ленский, которые дружили с семьей А. П. Чехова. № 26. Связан с профессором Московского университета языковедом М. Н. Петерсоном. № 27, строение 3. Здесь с 1900 г. жил, работал и скончался 24 декабря 1932 г. художник и скульптор, засл. деятель искусства РСФСР Н. А. Андреев, автор скульптурной «Ленниняны», автор памятников Н. В. Гоголю, А. И. Герцену, Н. П. Огареву, А. Н. Островскому, Ф. П. Гаазу. В 1920—1930-х гг. жил известный советский химик-технолог Э. В. Брицке, один из организаторов Научного института по удобрениям. № 30. В 1830—1850-х гг. стоял особняк М. П. Забелина, деда Е. М. Салтыкова-Щедрина, в котором и жила семья будущего писателя. № 33. В 1846—1876-х гг. жил историк Москвы П. В. Хавский, автор многочисленных сочинений по истории русского права, русской истории, археологии. № 35. В 1870-х гг. дом связан с русским юристом, адвокатом Ф. Н. Плевако. № 36. Здесь в середине 1890-х гг. жил артист А. П. Ленский. №№ 37—41. В 1817—1830-х гг. владение дочери профессора медицины М. Я. Мудрова, лечившего в детские годы А. С. Пушкина. В ее доме в 1824 г. жил декабрист В. П. Зубков, впоследствии друг Пушкина, жена Зубкова — дальняя родственница великого поэта. № 37. Последние годы жизни провел историк А. В. Шестаков, участник революционного движения, автор первого учебника истории СССР. № 39. В конце 1850-х гг. жил Д. А. Ровинский, юрист, историк искусства, собиратель и исследователь гравюры и лубка, составитель словарей русских гравюров и гравированных портретов, а в 1860-х гг. — профессор химии Московского университета Р. Г. Гейман (дед известного профессора медицины — терапевта Г. А. Захарьина), основатель химической лаборатории в университете, считавшейся одной из лучших в Европе. Организатор производства стеариновых свечей, получения серной кислоты. № 41. В несохранившемся доме в 1842 г. родился и жил А. И. Воейков, основатель русской климатологии; в 1890-х гг. жил Л. П. Сабанеев, зоолог, автор капитального исследования «Рыбы России», в

1910-х гг. — микробиолог Л. А. Тарасевич, академик, впоследствии один из организаторов борьбы с эпидемиями в годы гражданской войны, основатель в 1918 г. первой в СССР станции по контролю сыровоток и вакцин (ныне институт его имени); камерная певица М. А. Оленина д'Альгейм, создавшая в Москве музыкально-просветительную организацию «Дом песни»; профессор, доктор медицины, терапевт Д. М. Российский, автор многих работ по истории медицины; В. И. Садовников, певец, педагог, профессор Московской консерватории, композитор и дирижер ряда оперных и музыкальных театров. В 1930—1950-х гг. в кв. 8 жил языковед, литературовед, академик В. В. Виноградов, исследователь лексики произведений А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, Н. В. Гоголя и др.

Плотников переулоч (Никольский, Сторожев). № 4. Связан с профессором, патологоанатомом И. Ф. Клейном, археологом Б. Н. Граковым, специалистом в области античной эпиграфики и скифографии. Наружные стены дома украшены декоративными барельефами, на которых можно увидеть изображение Л. Н. Толстого. № 6. В 1920—1930-х гг. жил Н. М. Кижнер, один из организаторов советской анилинокрасочной промышленности. № 10. Тут жили в 1914—1916-х гг. А. Е. Ферсман, один из основоположников геохимии; в 1920—1930-х гг. — профессор химии А. М. Настюков, разработавший способ получения сернистых красителей и новых видов пластмасс, а в кв. 7 — известный скульптор В. И. Мухина. № 12. Здесь в 1880-х гг. прошли последние годы профессора механики и математики А. Ю. Давидова, одного из учредителей Московского математического общества. Во дворе дома до сих пор растет многовековой дуб, в тени которого, как рассказывают старожилы, любили отдыхать композитор Антон Рубинштейн и шахматист Александр Алехин. № 19/38. Здесь в угловом владении жили: с 1893 г. до начала нашего века профессор Н. А. Умов, первый русский физик-теоретик, сформулировавший уравнение движения энергии, один из основателей многих научных обществ; в 1920-х гг. — pianist-педагог, профессор Московской консерватории (в 1920—1924 гг. ее ректор), народный артист СССР К. Н. Игумнов; профессор Московского университета Г. В. Бульф, профессор бактериолог П. В. Циклинская, ученица И. И. Мечникова; филолог Д. Н. Ушаков, составитель «Толкового словаря русского языка». № 20. Здесь долгое время жил Н. Н. Бухгольц, профессор механики, специалист по изучению прочности снарядов. № 21. В 1900-х гг. жил поэт и писатель Андрей Белый.

Переулоч Сивцев Вражек (Протасьевский, Подъячский, Троицкий). № 3. В несохранившемся доме в 1890-х гг. жил артист А. П. Ленский, а в начале XX века — прогрессивный ученый профессор, хирург Ф. А. Рейн, один из организаторов Высших женских курсов в Москве, съездов, научных обществ.

Дом № 4, построенный одним из родоначальников отечественной промышленной архитектуры А. В. Самойловым, связан с жизнью патофизиолога, академика А. А. Богомольца, композитора Н. Я. Мясковского, академика, основателя подземной гидравлики Л. С. Лейбензона, и механика Н. Г. Четаева. В современном здании № 9 жил с 1972 г. скульптор, народный художник СССР Е. Вучетич. № 16. В несохранившемся доме в 1830—1850-х гг. жил композитор А. Н. Верстовский, знакомый А. С. Пушкина, написавший на его стихотворения ряд романсов: «Черная шаль», «Цыганская песня», «Два ворона» и др. Здесь жила и в 1919 г. умерла в 87 лет от роду старшая дочь А. С. Пушкина М. А. Гартунг. № 19. У своих родственников жила поэтесса Марина Цветаева, оставившаяся поэт М. Волошин. № 20 (дом не сохранился). Здесь в середине прошлого

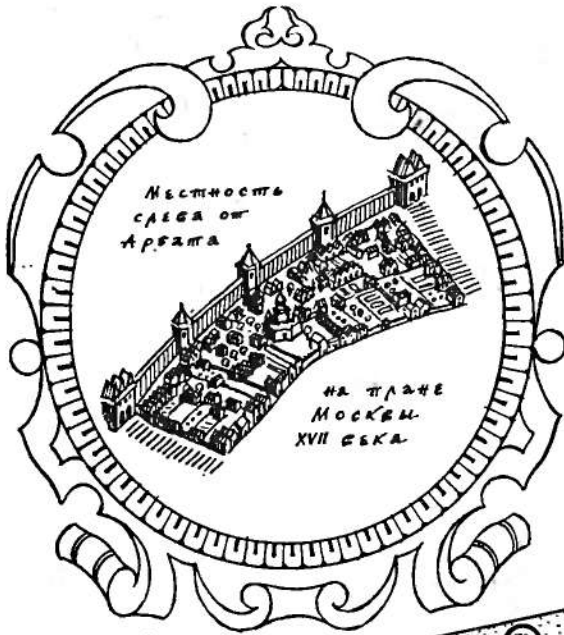
века жил врач Н. К. Кетчер, писатель и переводчик Шиллера, Шекспира. У него бывали Н. А. Некрасов, И. С. Тургенев и др. Именем Кетчера в Москве названа улица. № 24. В 1820-х гг. принадлежал генерал-лейтенанту И. И. Алексееву, герою Отечественной войны 1812 года. Его сын Александр, штабс-капитан, часто приезжавший в Москву, в 1828 г. был арестован за распространение стихотворения Пушкина «На 14 декабря», привлечен к военному суду, который приговорил его к смертной казни, замененной высылкой на Кавказские военные линии. В 1831 и 1832 гг. здесь живет будущий писатель Иван Тургенев, учившийся в пансионе Вейденгаммера. Его отец С. Н. Тургенев находился под надзором полиции за связи и дружбу с некоторыми декабристами. В конце 1830 и начале 1840-х гг. в этом доме живет декабрист А. Ф. Вадковский. № 25. Связан со студенческими годами А. И. Герцена. В первую четверть нашего века тут жили артисты МХАТ В. В. Лужский, Е. С. Телешева. Дом № 26 не сохранился, но в 1824—1832 гг. у Ф. Толстого («Американца») тут бывал А. С. Пушкин, а в 1880-х гг. жил писатель А. И. Левитов. № 27. Государственный музей А. И. Герцена. В этом доме в 1843—1846 гг. жил А. И. Герцен. Здесь он работал над «Письмами об изучении природы» и повестями «Сорока-воровка» и «Доктор Крупов». № 30. Главный дом построен в 1822—1823 гг. В нем в 1840-х гг. жил и работал писатель С. Т. Аксаков. Здесь он начал писать свои замечательные «Записки ружейного охотника». В его салоне бывали актер М. С. Щепкин, литераторы и поэты М. Н. Загоскин, С. П. Шевырев, А. С. Хомяков, Н. М. Языков, историк М. П. Погодин и часто Н. В. Гоголь. В 1984 г. дом был отреставрирован. В ходе работ по реставрации большую помощь оказали энтузиасты, любители истории, члены Московского городского отделения ВООПИК. В доме разместились филиал Гос. литературного музея, в феврале 1984 г. открыта выставка, посвященная Н. В. Гоголю. № 31. Текст мемориальной доски говорит, что в доме с 1966 по 1982 г. жил дважды Герой Советского Союза, маршал И. Х. Баграмян. № 33. В этом доме многие годы жил и работал великий советский писатель М. А. Шолохов. № 34. Здесь в декабре 1850 г. снял квартиру Л. Н. Толстой. К этому времени относятся начало литературной деятельности писателя, создание повести «История вчерашнего дня». № 35. «Школа пения» А. В. Секар-Рожанского, выдающегося оперного певца, первого исполнителя многих партий в операх Н. А. Римского-Корсакова. Тут долгое время жил крупный советский языковед, профессор А. М. Пешковский, автор исследования в области грамматики и стилистики русского языка. № 41. До Октябрьской революции в доме находились частные учебные заведения. В первые годы Советской власти разместились Научный институт Народного здравоохранения и институты эксперимен-

тальной биологии, физиологии питания, экспериментальной терапии и контроля сыровоток и вакцин, тут работали выдающиеся ученые Н. К. Кольцов, М. Н. Шатерников, Л. А. Тарасевич. Жил биолог А. С. Сербровский, один из основателей генетики в СССР, член-корр. Академии наук СССР. № 43. С 1920 по 1942 г. работал и жил известный художник М. В. Нестеров, а также — исполнительница северных сказок, собирательница фольклора О. Э. Заровская. Она в 1911 г. основала Студию живого слова, в 1915 г. сюда привезла северную сказительницу М. Д. Кривополенову.

Старокоушневый переулок (Конюшенная улица, Бахметьевская, Сторожевая, Коробников переулок). № 19. Мемориальная бронзовая доска сообщает, что в этом доме с 1964 по 1970 г. жил Герой Социалистического Труда, генеральный конструктор вертолетов М. Л. Миль. № 20. В начале века проживал П. А. Минаков, один из основоположников отечественной судебной медицины. № 21. В находящемся здесь старом двухэтажном доме в 1905 г. собирались рабочие дружинники и хранились бомбы. № 23. Здесь в 1860-х гг. жил археолог В. И. Холмогоров, автор капитальных работ по истории Москвы и Подмосквья. № 25. В несохранившемся доме в 1903—1905 гг. жил член КПСС с 1904 г., участник революции 1905—1907 гг. в Москве Д. И. Курский, впоследствии сов. партийный и гос. деятель. Дом № 32 не сохранился. Здесь родился и провел свои детские годы декабрист Д. А. Арцыбашев. С конца прошлого века в доме находилась редакция «Вестника воспитания», секретарем которой был Ю. А. Буни, живший здесь же. У него часто останавливался и жил его брат писатель Н. А. Вуни. № 33. Литературное объединение «Кузница» и редакция его журнала. В 1920-х гг. в квартире 11 жили советские писатели Ф. В. Гладков, Н. И. Ляшко, А. С. Неверов, А. С. Новиков-Прибой. Здесь бывали поэты В. В. Казин, М. П. Герасимов, Г. А. Санников, В. Т. Кириллов, С. А. Обрядович, Н. Г. Полетаев и др. № 35. В 1830—1870-х гг. дом семьи артистов Малого театра Живокини. В конце XIX века на этом месте построен современный дом (арх. А. А. Остроградский). В 1920 г. открыт «Музей старой западной живописи», включавший коллекцию Д. И. Шукшина. № 36 (см. Арбат № 25). № 37. В 1850—1860-х гг. владение принадлежало архитектору Н. И. Козловскому, много строившему в Подмосквье. В современном доме и флигеле (построены в 1909 и 1914 гг., арх. Д. М. Челищев) жил художник Н. П. Ульянов, автор серии «Пушкин в жизни» № 41. Построен в 1911 г. (арх. С. М. Гончаров).

Старокоушневый пер., 36. Дом в русском стиле с художественно выполненной резьбой. Он связан с жизнью электротехника В. Н. Чиолева, композитора А. Н. Скрябина, писателя А. Ф. Пксемского и др.



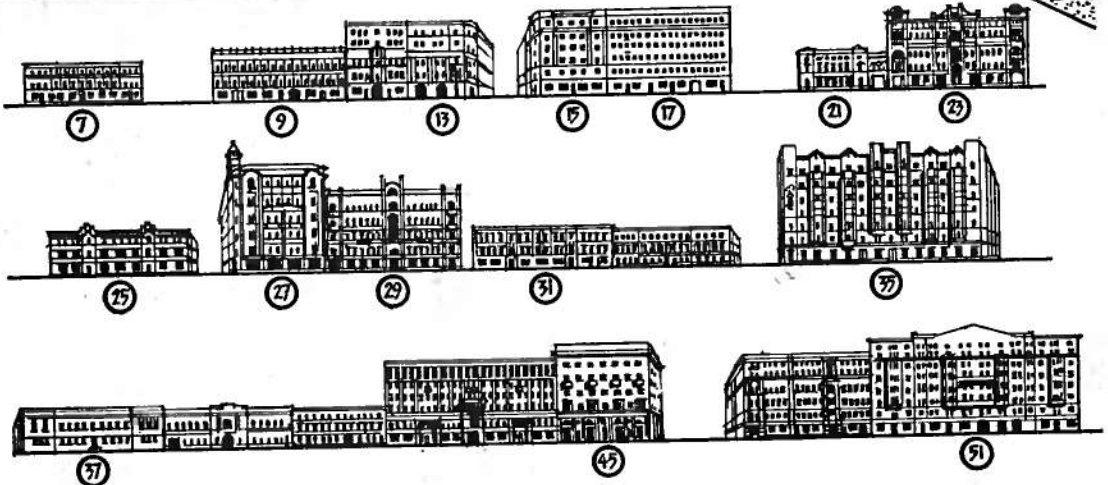
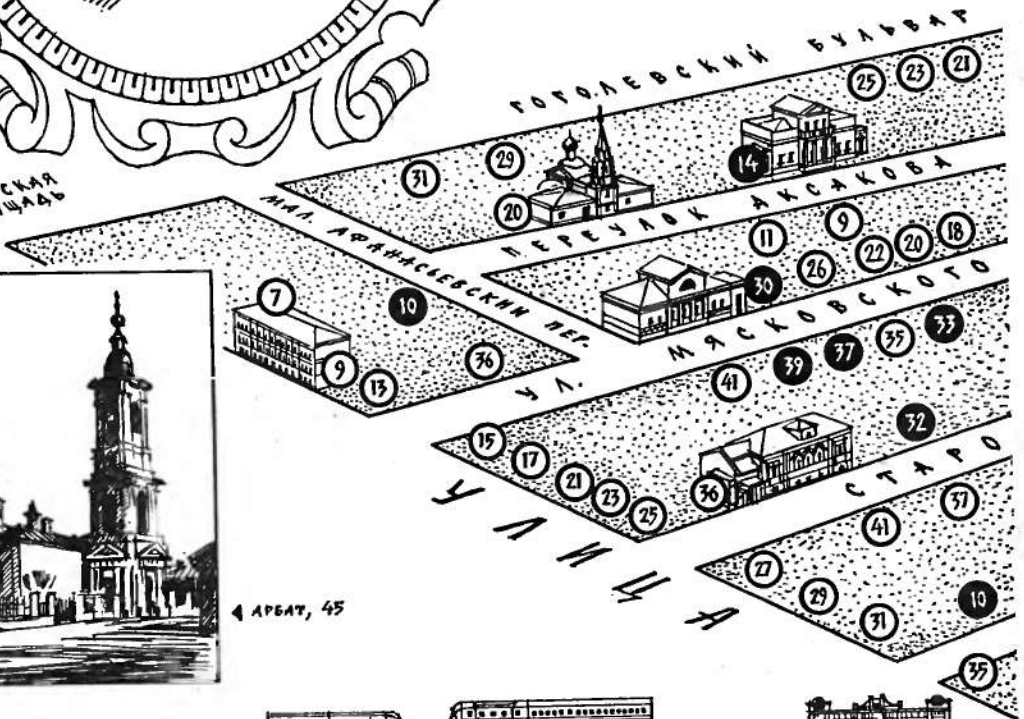


СВЯЦЕВ ВРАЖЕК, 27

АРБАТСКАЯ ПЛОЩАДЬ



АРБАТ, 45



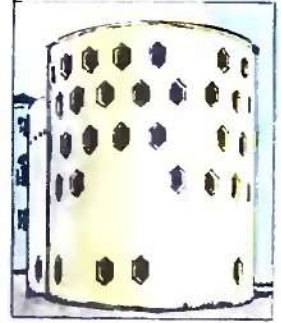
ПАМЯТНЫЕ МЕСТА ЗАПОВЕДНОГО АРБАТА



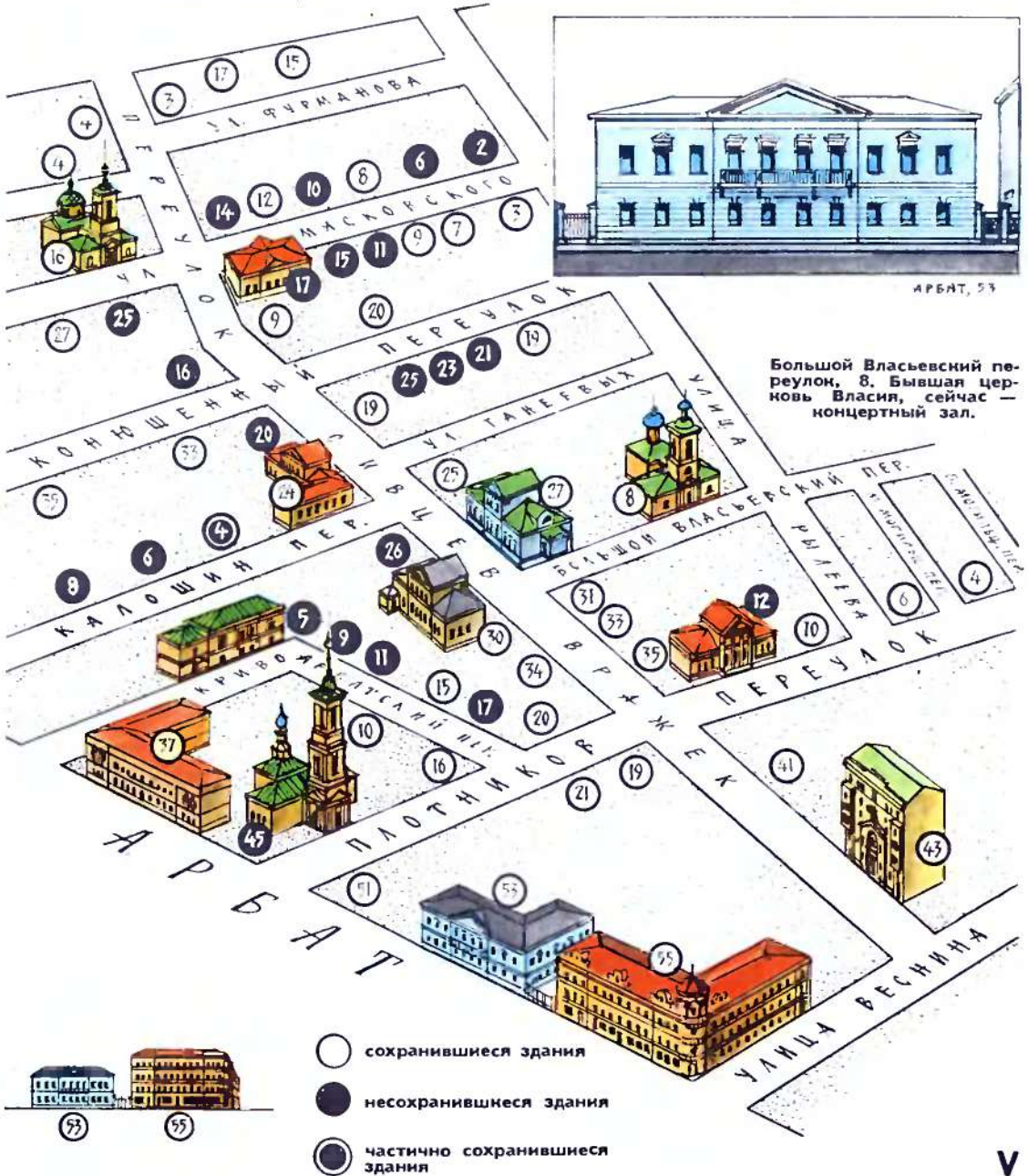
ПЕРЕУЛОК АШКОВОЙ, 20



СИВЦЕВ ВРАЖЕК, 30

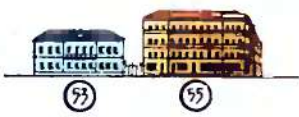


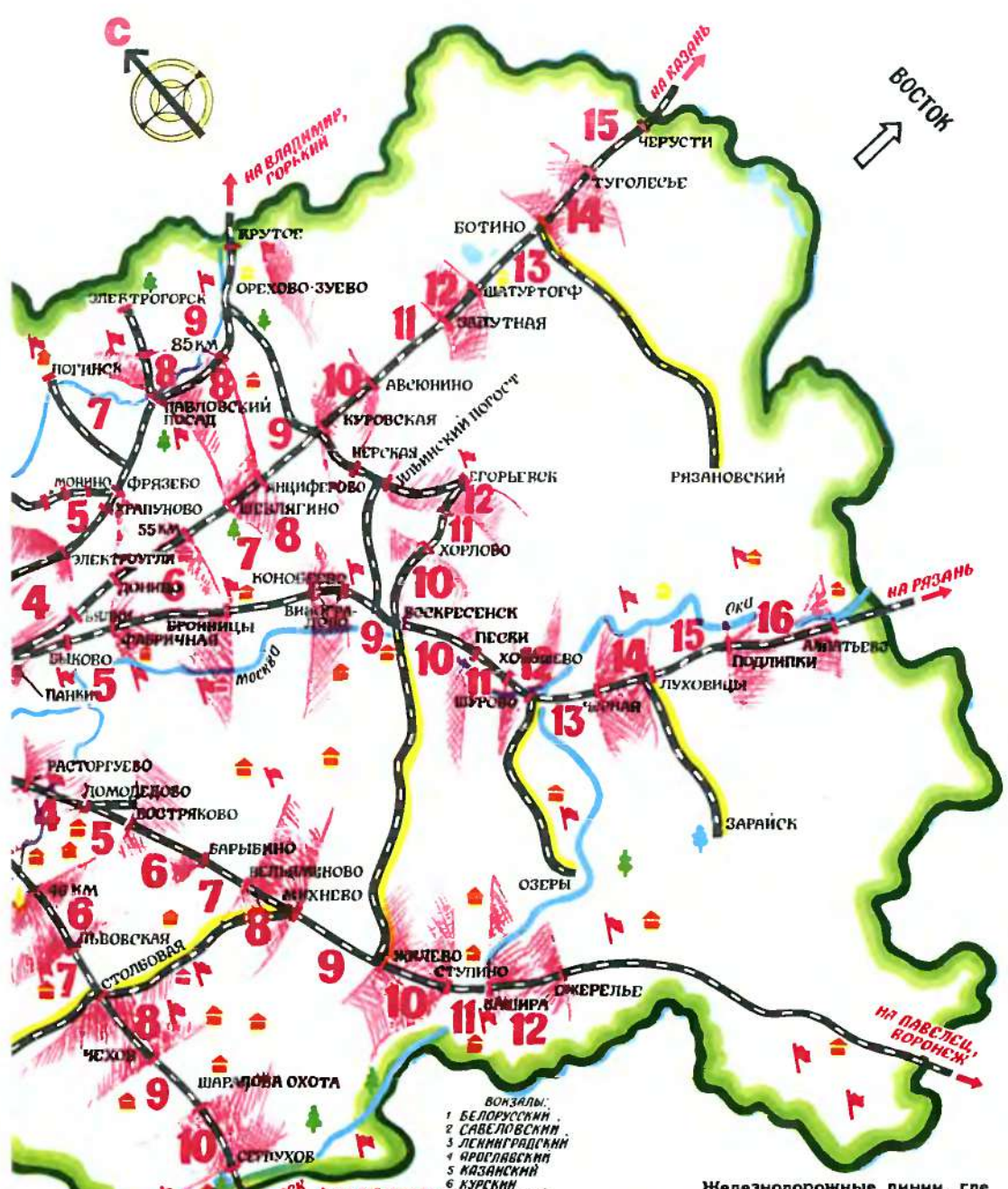
КРИВОАРБАТСКИЙ ПЕРЕУЛОК, 10



АРБАТ, 53

Большой Власьевский переулок, 8. Бывшая церковь Власия, сейчас — концертный зал.





- Вокзалы:
- 1 БЕЛОРУССКИЙ
 - 2 САВЬСЛОВСКИЙ
 - 3 ЛЕНИНГРАДСКИЙ
 - 4 ЯРОСЛАВСКИЙ
 - 5 КАЗАНСКИЙ
 - 6 КУРСКИЙ
 - 7 ПАВЕЛЕСКИЙ
 - 8 КНЕВСКИЙ
 - 9 РИЖСКИЙ

Железнодорожные линии, где действителен «билет выходного дня».

Железнодорожные линии, где «билет выходного дня» не действителен.

Места, связанные с жизнью и деятельностью В. И. Ленина, Историко-революционные памятники и другие памятные места.

Архитектурные и археологические памятники, Музеи и выставки.

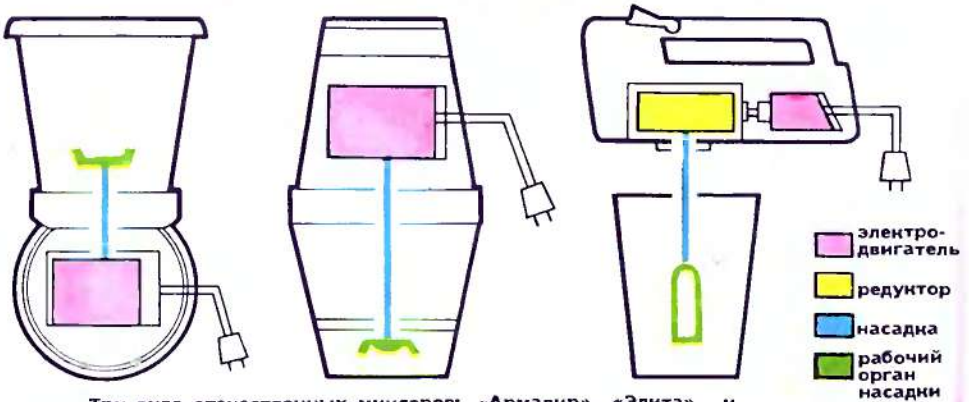
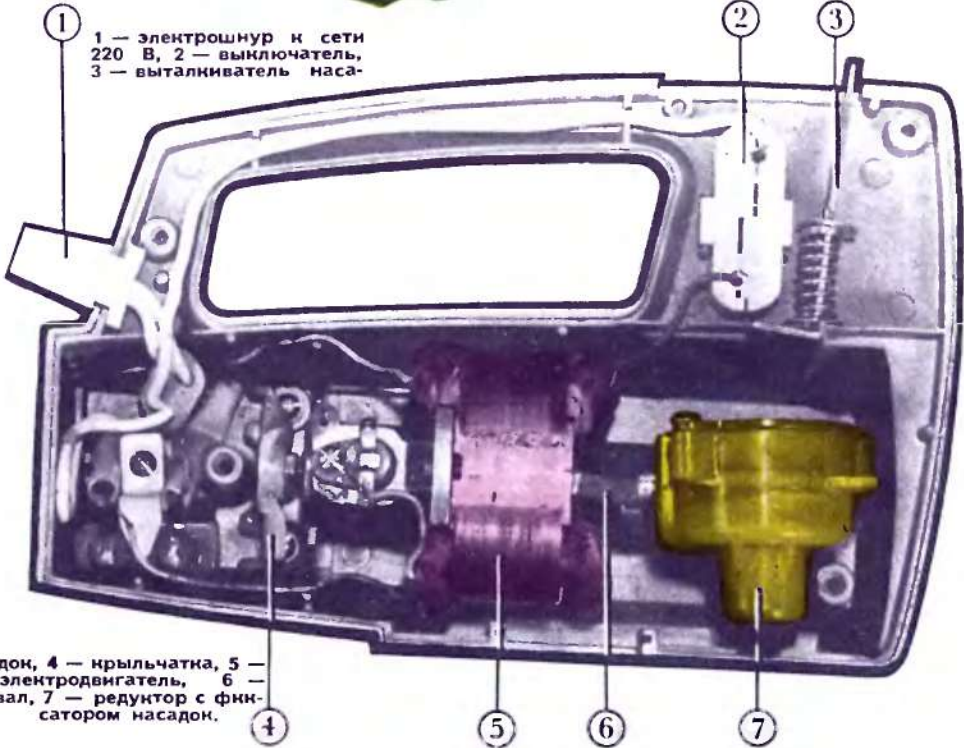
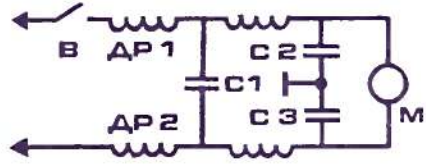
Интересные объекты природы. Народные художественные промыслы.

Зоны отдыха.





Электрическая схема миксера «Страуме» («в» — выключатель, «др» — дроссель, «с» — конденсатор, «м» — электродвигатель).



Инженер Д. ЛЕПАЕВ.

Миксер — это малая кухонная машина, значительно облегчающая ручной труд в домашнем хозяйстве. С его помощью можно взбить сливки, белки, кремы, замесить тесто, приготовить пюре из фруктов и овощей, размешать напитки и т. д. Миксер заменяет спиральную конусообразную пружину (венчик), которой традиционно взбивают кремы, желтки, муссы. Конструкция электровзбивалок совершенствуется, постоянно расширяются их возможности.

Конструктивно миксеры выпускаются в разных вариантах (см. цветную вставку). В некоторых моделях электродвигатель и стакан объединены в общем корпусе. Примером такой компоновки служит миксер «Армавир». В нижней части корпуса — электродвигатель, в верхней — полиэтиленовый стакан, в котором происходит дробление, смешивание и взбивание. Чтобы продукты не разбрызгивались, стакан закрывают полиэтиленовой крышкой, в центре которой имеется отверстие с пробкой. Через отверстие закладывают или добавляют компоненты для смешивания или дробления.

На валу электродвигателя, конец которого выходит в стакан, устанавливают (и закрепляют гайкой) сменные насадки. Герметичность в местах соединения стакана с корпусом и валом электродвигателя обеспечивается резиновыми прокладками и манжетным уплотнением. «Армавир» ком-

плектуется также съемной кофемолкой.

Миксер «Элита» представляет собой пример конструкции с верхним расположением электродвигателя. Стакан служит резервуаром для дробления и смешивания продуктов. Он находится в нижней части прибора. Рабочий элемент миксера — нож, он соединен с валом электродвигателя и расположен на дне стакана.

Эти две модели не имеют редуктора. Поэтому частота вращения рабочих насадок равна числу оборотов электродвигателя и не регулируется.

Миксер «Страуме» имеет более совершенную конструкцию. Он состоит из пластмассового корпуса, в котором размещен электродвигатель. На валу электродвигателя установлена крыльчатка, нагнетающая воздух для охлаждения. На другом конце вала электродвигателя насажен редуктор, позволяющий вращать одну или две насадки.

Редуктор имеет полый вал, снабженный фиксирующим устройством для крепления сменных насадок. Смена насадок производится с помощью выжимного устройства при выключенном миксере. При нажатии клавиша рычаг воздействует на вал редуктора и выталкивает насадку.

Миксер «Страуме» комплектуется пятью насадками: две взбивалки, две тестомешалки и один диск для растирания овощей и ягод.

Некоторые модификации миксера «Страуме» имеют подставку, облегчающую пользование прибором.

Все электродвигатели миксеров оборудованы помехоподавляющими устройствами, состоящими из конденсаторов и дросселей. Несколько советов по эксплуатации и техническому обслуживанию миксера.

Смену насадок следует производить только при выключенном электродвигателе. Включать прибор только тогда, когда насадки находятся в сосуде с продуктами.

Прежде чем приступить к чистке миксера, следует выключить вилку шнура из сети.

Рекомендуется протирать прибор, удаляя остатки продуктов, только влажной тряпкой, чтобы предотвратить попадание влаги в миксер.

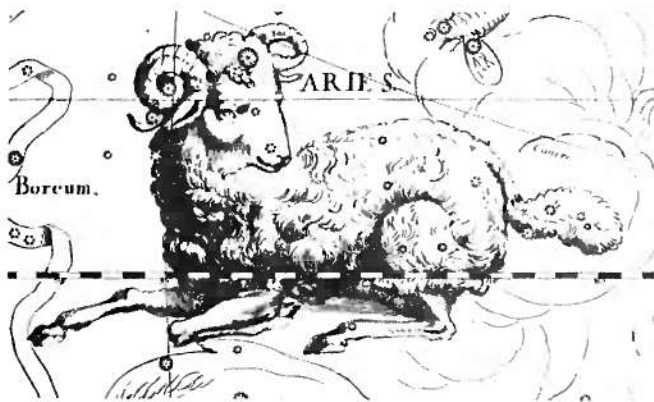
Не перегружать прибор, соблюдать время работы и рекомендованного перерыва.

Через 65—70 часов работы следует проверить состояние угольных щеток и при необходимости их заменить. Сквозь отверстия в щеткодержателях и другие доступные места спичкой с намотанной на нее тряпкой, смоченной спиртом или одеколоном, прочистить поверхность коллектора электродвигателя от угольной пыли и нагара.

Разборку, чистку и смазку подшипниковых узлов рекомендуется производить в мастерской.

Технические данные миксеров

	«Армавир»	«Элита»	«Страуме»
Номинальное напряжение, В	220	220	220
Потребляемая мощность, Вт	150	120	80
Габаритные размеры, мм	350×Ø122	220×Ø88	182×80×125
Масса, кг	1,51	0,73	1,2



Изображение созвездия Овна в «Звездном атласе» Яна Гевелия.



Раздел ведет кандидат педагогических наук
Е. ЛЕВИТАН.

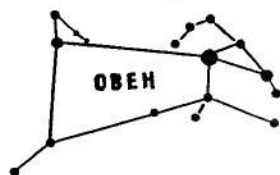
О В Е Н

**Как вступит солнце
в знак Овна,
то явится у нас весна...**

Многие знают, как выглядит астрономический знак Овна Υ , символизирующий рога барана (слово «овен» и означает «баран»). Само созвездие видели, вероятно, лишь немногие. А уж предположить, что кому-нибудь удастся рассмотреть в конфигурации малочисленных ярких звезд созвездия Овна то симпатичное животное, которое изображено в «Звездном атласе» Яна Гевелия, совсем трудно. Между тем Овен относится к числу созвездий, которые наши предки выделили и нарекли очень давно.

Почему созвездие назвали бараном? В литературе встречаются различные объяснения. Согласно одним из них, появление созвездия Овна на вечернем небе

Так изобразил созвездие Овна Г. Рей в своей книге «Звезды».



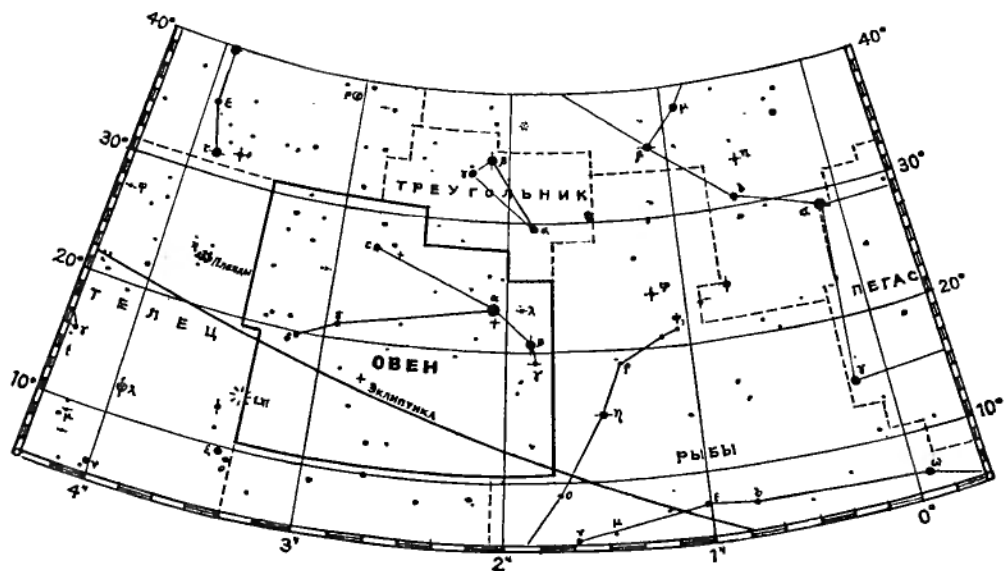
Древнего Египта служило своего рода сигналом скотоводам о том, что после разлива Нила можно выгнать овец на пастбища. Согласно другим, появление этого созвездия на вечерней заре напоминало, что подошла пора нести в храм натуральную повинность — баранов. Такое объяснение содержится в одной из книг известного революционера и ученого Н. А. Морозова, который интересовался проблемами мироздания, любил астрономию и знал звездное небо. Наконец, с созвездием Овна связывают греческий миф о Золотом Руно, за которым аргонавты отправлялись в далекую Колхиду. Будто бы Овен перевез по воде приемных детей Геры, овладевших Золотым Руном. Конечно, переправа не обошлась без трагедии: Гелла — дочь царя Фессалии утонула. Это место стали называть морем Геллы — Геллеспонтом (древнее название Дарданелл).

Вряд ли малоприметное созвездие Овна стало бы столь популярным, если бы оно не относилось к числу зодиакальных. Солнце проходит через созвездие Овна с 17 апреля по 13 мая. Это, однако, не противоречит

стихотворной фразе, взятой в качестве эпиграфа к статье, потому что в стихотворении говорится не о «созвездии Овна», а о «знаке Овна». Когда-то такого различия не было. Две тысячи лет назад созвездие Овна как бы открывало весну, и потому было первым в последовательности знаков зодиака. А сегодня рогообразным символом Овна (Υ) обозначают точку весеннего равноденствия, расположенную уже в созвездии Рыб. Это одна из точек пересечения небесного экватора и эклиптики. В день начала астрономической весны 20 (иногда 21) марта центр диска Солнца, перемещаясь по небосводу, переходит из южного полушария небесной сферы в северное.

За два тысячелетия точка весеннего равноденствия вследствие прецессионного движения земной оси (его период 25 800 лет) переместилась на 42° из созвездия Овна в созвездие Рыб. Точно так же из созвездия Весов точка осеннего равноденствия (Ω) передвинулась по эклиптике и оказалась в созвездии Девы. Но астрономы решили не менять старинные обозначения точек равноденствий. Созвездие Рыб Солнце проходит примерно с 9 марта по 16 апреля, то есть раньше, чем созвездие Овна.

Чтобы узнать, где прежде находилась точка весеннего равноденствия или где ей предстоит оказаться, нужно иметь в виду, что ежегодно она смещается по эклиптике на $50,2''$ (на 1° за 72 года) навстречу годовому движению Солнца. Годовое движение Солнца происходит, как известно, в направлении, противоположном суточному вращению небесной сферы. Поэтому точка весеннего равноденствия непрерывно сдвигается по эклиптике к западу. Зная все это, можно определить, например, что за 4 тысячи лет точка весеннего равноденствия переместилась на 56° : она была в созвездии Тельца и находилась вблизи звездно-



го скопления Плеяды. Кстати, Плеяды хороший ориентир, помогающий отыскать на осеннем и зимнем небе созвездие Овна. Овен расположен между Плеядами и большим квадратом, который образуют на небе три звезды Пегаса и одна звезда Андромеды.

Конец лета, осень и зима — это время наилучших условий для наблюдений Овна. Созвездие видно на всей территории нашей страны. Наиболее яркие звезды Овна (2^m — $2,6^m$) — это α Овна — Гамаль — «голова овцы», β — Шератан, γ — Мезартим. Вместе с неяркой звездой Богейн — «чрево барана», находящейся вблизи δ Овна, они образуют фигуру, которая напоминает бараний рог (что вполне соотносится с названием созвездия).

К числу «классических» достопримечательностей созвездия обычно относят γ Овна, которая считается одной из первых двойных звезд, открытых в телескоп. Двойственность этой звезды обнаружил в 1664 году не астроном, а английский естествоиспытатель Роберт Гук (1635—1703), который известен открытием закона деформации твердых тел, а также рядом других открытий в области физики и биологии. Гук на протяжении многих лет был секре-

тарем знаменитого Королевского общества, официально учрежденного в 1662 году, и очень живо интересовался самыми разными областями наук.

Дальнейшие исследования γ Овна показали, что эта звезда принадлежит к физическим двойным звездам. Обе компоненты звездной пары γ Овна представляют собой горячие звезды, температура фотосфер которых превышает 10^5 К. К сожалению, других интересных астрономических объектов, доступных небольшому любительскому или школьному телескопу, в созвездии Овна нет.

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО СЕНТЯБРЯ

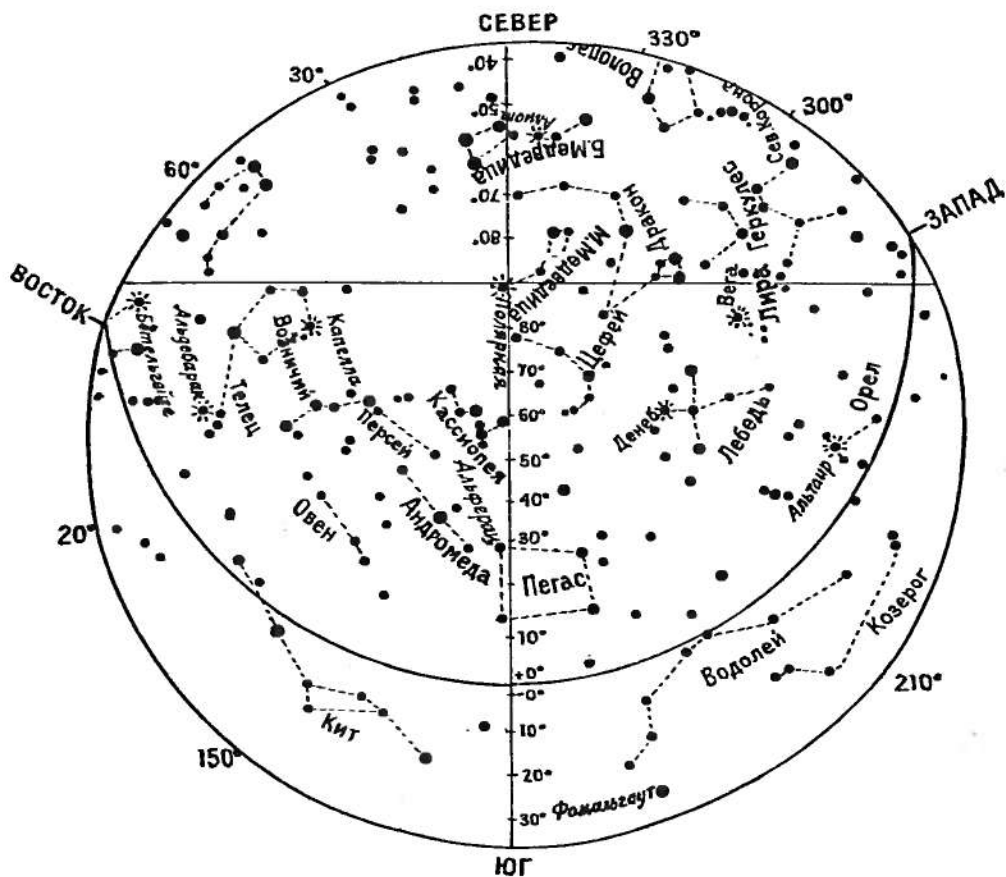
В сентябрьские поздние вечера звезды «летнего треугольника» (Вега, Денеб, Альтаир) находятся довольно высоко в западной части небосвода. Чуть выше и восточнее Орла легко найти созвездие Дельфина. «Большой ковш», образованный звездами Пегаса и Андромеды, в южной стороне, приближается к меридиану, а восточнее его сияют звезды Персея. Восходят наши «зимние» созвездия — Телец, Возничий, причем α Возничего — Капелла уже довольно высоко поднимает-

Овен и расположенные рядом с ним созвездия.

ся над горизонтом. Хорошо видны не заходящие в наши широтах созвездия: Кассиопея, Цепей, Дракон, Малая и Большая Медведицы. Из зодиакальных созвездий, кроме уже упомянутого Тельца, отыщите Овен, Рыбы, Водолей и Козерог. Низко над юго-восточной частью горизонта видны звезды Кита.

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО ОКТАБРЯ

Прошел месяц, и вечернее звездное небо выглядит уже несколько иначе. «Летний треугольник» (а вместе с ним и Дельфин) явно склоняется к западу. Пересекают небесный меридиан звезды наблюдения этого созвездия, а также расположенных вблизи него созвездий Андромеды и Персея особенно благоприятны. Улучшились условия видимости Возничего и Тельца. Восходят звезды и других «зимних» созвездий — Ориона, Близнецов. Над горизонтом теперь расположены следующие зодиакальные созвездия: Близнецы, Телец, Овен, Рыбы, Водолей, Козерог. Выше, чем в прошлом месяце, поднимаются звез-



ды Кита. Кассиопея расположена вблизи зенита, а Большая Медведица — на севере, невысоко над горизонтом.

ПЛАНЕТЫ, ВИДИМЫЕ НЕВООРУЖЕННЫМ ГЛАЗОМ В СЕНТЯБРЕ — ОКТЯБРЕ

Меркурий — виден перед восходом Солнца в первой половине сентября; 6 сентября пройдет в 1° севернее звезды Регул (α Льва); блеск планеты немного превысит минус первую звездную величину.

Венера — в сентябре и в октябре видна перед восходом Солнца; 21 сентября планета пройдет на расстоянии менее одного градуса севернее Регула, а 4 октября чуть севернее Марса (она будет ярче Марса в это время в 145 раз). На протяжении всего периода Венера будет сиять

как светило минус 3,4 звездной величины.

Марс — виден в предутренние часы в сентябре и октябре; 9 сентября Марс пройдет немного севернее Регула, и блеск его будет слабее в два раза блеска Регула (звездная величина α Льва — Регула плюс 1,3^m).

Юпитер — по вечерам в сентябре и октябре виден как светило второй звездной величины (созвездие Козерога).

Сатурн — можно увидеть рано вечером в сентябре и октябре в созвездии Весов; блеск планеты не превышает плюс 0,8^m.

МЕТЕОРНЫЕ ПОТОКИ

Пегасиды (сентябрьские) — период действия потока со 2 по 6 сентября (максимум 5 сентября), ближайшая к радианту яркая звезда γ Пераса.

Вечернее звездное небо середины октября.

Дракониды — период действия потока 8—10 октября (максимум 8 октября), радиант находится вблизи β Дракона.

Ориониды — период действия потока 14—26 октября (максимум 22 октября), радиант находится на границе Ориона и Близнецов (вблизи γ Близнецов). Это один из двух метеорных потоков (второй — майские Аквариды), связанных с кометой Галлея.

КОМЕТА ГАЛЛЕЯ

В небольшие телескопы можно попытаться отыскать комету в начале октября (ее блеск к этому времени достигнет 11-й звездной величины) в созвездии Ориона. В дальнейшем комета будет перемещаться по созвездиям Тельца, Овна и Рыб.

ПОЛНОЕ ЛУННОЕ ЗАТМЕНИЕ

28 октября на территории нашей страны можно будет наблюдать полное лунное затмение. До начала частного теневого затмения на 8,1 минуты Луна полностью окажется в земной полутени (наступит полутеневое лунное затмение). Это же явление произойдет после окончания частного теневого затмения. По всемирному времени частное теневое затмение начнется в 15 часов 54,5 минуты; начало полного теневого затмения — в 17 часов 19,7 минуты; наибольшая фаза полного теневого затмения будет наблюдаться в 17 часов 42,4 минуты; окончится полное теневое затмение в 18 часов 0,5 минуты, а частное теневое затмение — в 19 часов 30,2 минуты. Более подробные сведения об этом затмении читатели могут найти в «Астрономическом календаре» ВАГО на 1985 год. Напомним, что в октябре «летнее» время будет отменено. Поэтому, чтобы, например, определить московское время, нужно ко всемирному прибавить 3 часа (номер пояса—2 и 1 декретный час).

Точка R на звездной карте — радиант Драконид.

О Ж И Д А Е Т С Я М Е Т Е О Р Н Ы Й Д О Ж Д Ъ

Кандидат физико-математических наук В. БРОНШТЭН, старший научный сотрудник Астрономического совета АН СССР.

Метеорный дождь, такой, каким его наблюдали 9 октября 1933 года в европейской части СССР и в ряде других стран, — явление редкое. Метеоры падали не по несколько штук в час, как обычно, и даже не десятками, как в ночи максимума метеорного потока, а тысячами — около 5 тысяч в час.

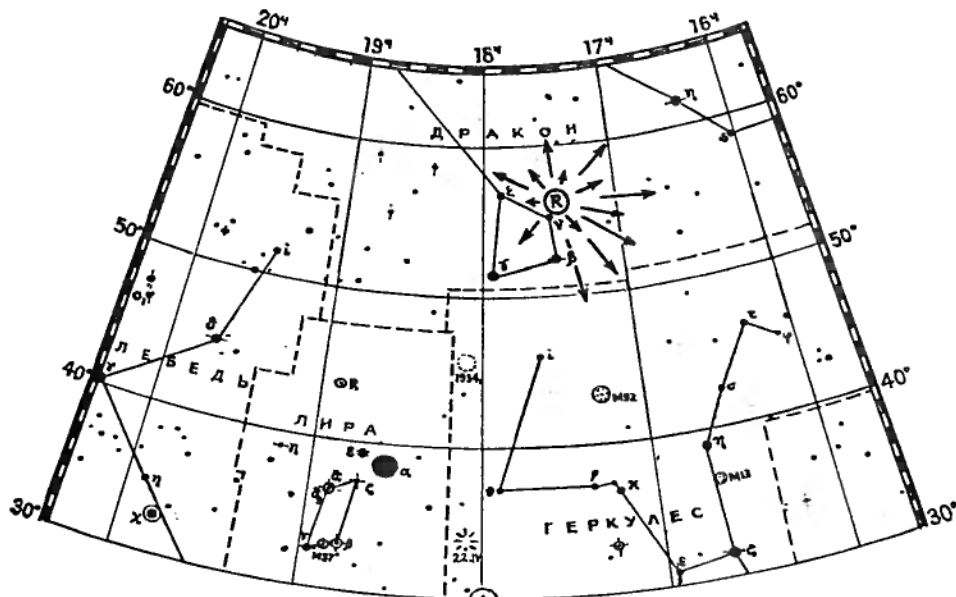
Это был метеорный поток Драконид, известный астрономам и раньше. Свое название он получил от созвездия: наблюдателю с Земли кажется, что все метеоры потока как бы вылетают из одной точки (радианта), которая находится в созвездии Дракона, точнее, в его голове (см. карту).

Поток Драконид связан с кометой Джакобини — Циннера, открытой в 1900 году итальянским астрономом М. Джакобини и независимо от него в 1913 году немецким астрономом Э. Циннером. По современным представлениям, метеорные потоки образуются за счет

постепенного распада комет. Рой мельчайших космических пылинки, рожденных кометой, влетает в атмосферу Земли и, не достигнув поверхности планеты, вспыхивает «падающими звездами» — метеорами.

Джакобини — Циннера обращается вокруг Солнца за 6,5 года. Таков же период обращения связанного с ней потока Драконид. Раз в 13 лет комета и Земля подходят близко друг к другу. Если при этом Земля окажется в точке пересечения орбит вскоре после того, как ее прошла комета, астрономы предсказывают метеорный дождь. Так, например, 9 октября 1946 года ожидания оправдались. В ночь с 9 на 10 октября несколько групп астрономов (одну из них возглавлял автор этой заметки) зафиксировали эффектный метеорный дождь. Численность метеоров, как и в 1933 году, измерялась тысячами в час.

Встречи Земли с кометой Джакобини — Циннера и сопровождающим ее роем



метеоров в 1959 и 1972 года оказались неблагоприятными для наблюдателей потока. В 1959 году Земля прошла слишком далеко от орбиты кометы (9 млн. км), а в 1972 году — спустя почти два месяца после прохождения точки пересечения орбит самой кометой.

В ночь с 8 на 9 октября нынешнего года мы можем стать свидетелями нового метеорного дождя из созвездия Дракона. На этот раз Земля пройдет через точку наибольшего сближения орбит (4,9 млн. км) спустя 26 суток после кометы. По расчетам, максимум метеорного потока наступит

около 16 часов московского времени 8 октября. Для европейской части СССР время не очень удобное для наблюдений — еще светло. Но на Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке можно надеяться увидеть метеорный дождь во всей его красе. Учитывая, что столь сложный прогноз может оказаться не совсем точным по времени, советуем наблюдателям в европейской части страны все же быть готовыми к наблюдениям весь вечер 8 октября.

Любителям астрономии, которые хотят наблюдать метеорный поток Драконид

с целью оказать посильную помощь ученым, рекомендуем использовать указания, приведенные в статье А. Симоненко и Р. Хотинка «Наблюдайте метеоры, рожденные кометой Галлея» (см. «Наука и жизнь» № 3, 1983). Наблюдения полезно проводить не только в ночь максимума, но и в две соседние ночи (с 7 на 8 и с 9 на 10 октября).

Напомним, что созвездие Дракона в наших широтах незаходящее. Оно не содержит ярких звезд, расположено между созвездиями Большой Медведицы и Лирь.



О Т Д Е Л К А САДОВОГО ДОМА

Внешний вид дома зависит не только от архитектурного решения, но и в значительной степени от отделки стен. Удачная наружная и внутренняя отделка превращает даже грубую постройку в изящный коттедж.

Принимаясь за дело, самодеятельный строитель мечтает использовать отделочные материалы самые дешевые, самые доступные в смысле возможности приобретения, и чтобы работы были не слишком трудоемкими.

Мы можем предложить метод, обладающий всеми перечисленными достоинствами: это отделка стен маломерными досками, нашитыми внахлест. Метод, о

котором пойдет речь, конечно, известен специалистам, но в индивидуальном самодеятельном строительстве он применяется незаслуженно редко. Вот преимущества такой отделки: во-первых, в качестве материала используется натуральное дерево, а это всегда красиво (конечно, если его проморить и отлакировать); во-вторых, в дело идут любые обрезки лесоматериалов, тарная доска от разбитых ящиков и тому подобное; в-третьих, работу можно сделать своими силами — здесь не требуется никакого плотницкого искусства. Кроме того, наружная обшивка надежно предохранит стены от намокания и сделает постройку более долговечной. Наконец, доски, нашитые внахлест, создают приятный рельеф, обшивка выглядит гораздо интереснее, чем выполненная встык.

Работа начинается с разметки стен и прибавления деревянных реек. Нужно выбрать такое расстояние их друг от друга, чтобы между окнами, дверями и углами дома укладывались по возможности целые доски. При горизонтальной обшивке рейки устанавливают вертикально, при вертикальной — горизонтально.

Далее приступают к заготовке обшивочного материала. Размеры досок с каждой стороны дома мо-

гут несколько отличаться — это практически незаметно, но дает возможность использовать разнокалиберные обрезки. Однако на одной стене доски должны быть одинакового размера. Их нарезают в нужном количестве и с наружной стороны строгуют. Торцы обрабатывают с трех сторон. Надо учесть, что слишком тонкая и широкая доска (более 20 см) при изменении влажности может коробиться, поэтому ее надо надежно прибить и покрасить с обеих сторон (например, с наружной стороны лаком, с внутренней лаком или краской). Узкий материал таких предосторожностей не требует, его покрывают лаком с одной стороны.

Форма досок бывает довольно разнообразной. Примером могут служить покрытия церковных куполов лемехом — фигурными деревянными пластинами (например, в Кижях — музее русского деревянного зодчества).

Нашивают доски тоже с фантазией: горизонтально, вертикально, по диагонали, елочкой. Вплотную одна к другой или с промежутком. В сочетании с карнизами, оконными и дверными наличниками, выделенными более темным лаком, стены будут выглядеть добротно и нарядно.

М. ВИНОГРАДОВ.

● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

ШАШЕЧНЫЙ КОНКУРС

● ШАШКИ

Раздел ведет чемпион мира
Анатолий ГАНТВАРГ.

Опытным шашкистам и начинающим любителям всегда интересно ознакомиться с комментариями гроссмейстера по сыгранной партии. Это не только интересно, но и полезно, разбор партии служит хорошим учебным материалом.

В издательстве «Физкультура и спорт» вышла книга гроссмейстера В. Агафонова «Комбинация. Международные шашки». В течение 30 лет автор тщательно подбирал материал, используя все свежее, оригинальное и красивое. Для награждения участников шашечного конкурса В. Агафонов подарил жюри десять экземпляров своей книги с автографом.

Предлагаем одну партию из книги с комментарием автора.

В. Щеголев — В. Агафонов
Международный турнир,
Кисловодск, 1981 год.

1. 32—28 19—23 2. 28: 19 14: 23 3. 37—32 10—14 4. 41—37 5—10 5. 46—41 13—19 6. 32—28 23: 32 7. 37: 28 19—23 8. 28: 19 14: 23.

Новая система развития за черных, весь секрет которой в удержании центрального форпоста с шашкой 23 и контроля событий в центре.

9. 42—37 (не давая активизироваться шашке 16) 9... 10—14 10. 37—32 14—19 11. 41—37 8—13 12. 33—28 9—14 13. 39—33 2—8 14. 34—29 23: 34 15. 40—29.

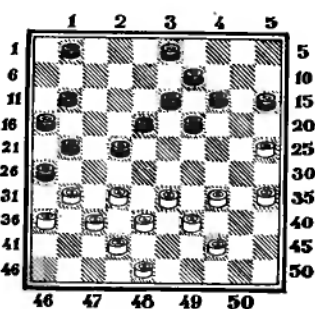
Испытывая неудобства от неважного расположения сил, белые стараются держаться в центре, но это не улучшает их позиции. Черные начинают игру против слабой шашки 29.

15... 4—9 16. 45—40 17—22 17. 28: 17 12: 21 18. 44—39 7—12 19. 39—34 21—26 20. 49—44 11—17 21. 44—39 17—22.

Черные заблокировали левый фланг соперника и угрожают захватить поле 23.

22. 29—24 20: 29 23. 33: 24 19: 30 24. 34: 25 6—11 25. 47—42 12—17 26. 39—33 17—21 27. 50—44 13—19 28. 43—39 8—13 29. 40—34?

После аккуратной защиты белые все же пропускают «гол» в свои ворота.



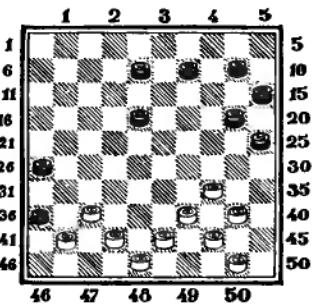
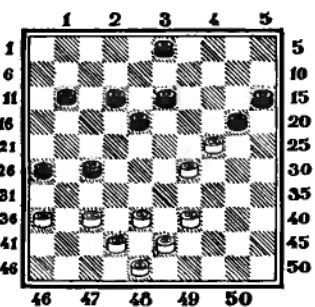
29... 22—28! 30. 32: 12 14—20! 31. 25: 23 21—27 32. 31: 22 11—17 33. 12: 21 16: 49. И после недолгого сопротивления белые сдались.

Был второй способ попадания в дамки: 29... 14—20! 30. 25: 12 13—18 31. 12: 23 22—28! 32. 33: 22 21—27 33. 32: 21 16: 49.

Красиво, не правда ли?

VIII тур

А. Шишкин, Горький.



Диаграммы №№ 1, 2

В обеих позициях белые начинают и выигрывают (по 4 балла).

Ответы на задание 8-го тура присылайте только на почтовых открытках, каждое задание с указанием его

порядкового номера на отдельной открытке. На открытках сделайте пометку: «Шашечный конкурс, 8-й тур, <100>».

Последний срок отправления ответов — 15 октября с. г. (по почтовому штемпелю).

Проверьте решения

В заданиях четвертого тура (№ 4, 1985 г.) читателям были предложены новые работы С. Жабчика.

1. 1. 47—41 36: 47 2. 37—31 47: 49 3. 31: 2 49: 10 4. 2: 43 25: 14 5. 43—25 14—19 6. 25—9 4: 13 7. 15: 4 13—18 8. 4: 22 19—23 9. 22—33 5—10 10. 33—15 10—14 11. 15—33 14—19 12. 33—20 23—28 13. 20—15 28—32 14. 15—10.

2. 1. 24—20 39: 46 2. 20—14 34—39 (если 2... 15—20, то 3. 14: 5 46: 14 4. 5: 40; если 2... 7—11, то 3. 14: 5 46: 14 4. 5: 40 11—17 5. 40—29 17—22 6. 29—38 22—28 7. 38—29 28—32 8. 29—42 15—20 9. 42: 15 32—37 10. 15—47×.) 3. 14: 5 46: 14 4. 5: 44 15—20 5. 44—33 20—25 6. 33—29 6—11 7. 29—33 11—16 8. 33—38 25—30 9. 38—43 30—35 43—49×.

В заданиях пятого тура (№ 5, 1985 г.) читателям были предложены работы В. Сокова.

1. 1. fg 5f: h4 2. ed2 bcl 3. fe3 h: d4 4. dc3 d: b2 5. f8—6!×

2. 1. a3—b4 d8—e7 2. b4—c5 g5—f4 3. c5—b6 f4—g3 4. b6—c7 g3—h2 5. c7—d8 e7—d6 6. d8—a5 h2—g1 7. a5—b4 d6—e5 8. b4—c3 e5—f4 9. c3—a5×.

В заданиях шестого тура (№ 6, 1985 г.) читателям были предложены работы Али Абидина и Е. Ткаченко.

1. Али Абидин (Мавритания) 1. 36—31 27: 36 2. 26—21 17: 26 3. 29—23 18: 29 4. 47—41 36: 47 5. 45—40 47: 33 6. 39: 17 12—21 7. 37—31 26: 37 8. 48—42 37: 39 9. 44: 2 35: 44 10. 2: 16×.

2. Е. Ткаченко (Днепропетровск) 1. 30—25 27: 36 2. 25: 32 33—38 3. 50—45 38: 40 4. 45: 32 22—28 5. 47—42! 36: 27 6. 23: 21×.

ШКОЛА НАЧИНАЮЩЕГО ПРОГРАММИСТА

ЗАНЯТИЕ ТРЕТЬЕ, на котором, решая несложные системы линейных уравнений, читатель узнает, что решение всякой задачи на любой ЭВМ (в частности — на программируемом микрокалькуляторе) подразделяется на определенные этапы: постановка задачи и ее математическая формулировка, выбор метода и построение алгоритма решения...

Занятие ведет М. ПОСНОВА, кандидат физико-математических наук Н. ПОСНОВ (Белорусский государственный университет), кандидат технических наук И. ВЯЗОВСКИЙ (Московский физико-технический институт).

Микрокалькулятор — машина миниатюрная, и ее возможности ограничены: мала емкость запоминающих устройств, невысока скорость вычислений, отсутствуют внешние устройства для автоматического ввода и вывода информации. Но тем не менее это современная электронная вычислительная машина, и потому решение любой задачи на ней можно подразделить на те же этапы, которые характерны для работы на всякой ЭВМ.

Постановка задачи. Описывается исходная информация об исследуемом объекте, явлении, ситуации, и ставится вопрос, ответ на который требуется получить путем надлежащей переработки этой информации.

Чтобы поначалу не усложнять дело чисто математическими трудностями, возьмем задачу попроще, например, из сборника загадок на смекалку: «У отца с матерью сыновей на два больше, чем дочерей, а всего мужчин в семье вдвое больше, чем женщин. Сколько у отца с матерью сыновей и сколько дочерей?»

Математическая формулировка задачи. Взаимосвязи между данными и искомыми величинами выражаются в виде равенств, неравенств, уравнений. Все вместе они образуют математическую модель исследуемого объекта, явления, ситуации.

Обозначим в нашей шуточной задаче число сыновей через y , число дочерей — через z . Разность этих величин по условию равна двум:

$$y - z = 2$$

Выразим далее соотношение между числом мужчин ($y + 1$) и числом женщин ($z + 1$) в семье:

$$y + 1 = 2(z + 1)$$

или иначе:

$$y - 2z = 1$$

Теперь уже нетрудно заключить: в семье три сына и одна дочь.

Наша задача, таким образом, свелась к системе двух линейных уравнений. При математической формулировке многих проблем возникают подобные системы, решить которые не так просто, как нашу шуточную задачу. Поэтому стоит рассмотреть общие

подходы к их решению на микрокалькуляторе, заменив конкретные числа буквами:

$$\begin{cases} B_1 y + C_1 z = D_1 \\ B_2 y + C_2 z = D_2 \end{cases}$$

Выбор метода решения. На этом этапе с самого начала следует изыскивать возможности для упрощения работы. Например, может оказаться, что искомые величины явным образом выражаются через данные. Так дело обстоит с нашей системой — по методу Крамера каждое из неизвестных выражается отношением определителей второго порядка:

$$z = \frac{\begin{vmatrix} B_1 & D_1 \\ B_2 & D_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} B_1 & C_1 \\ B_2 & C_2 \end{vmatrix}} = \frac{D_2 B_1 - D_1 B_2}{B_1 C_2 - B_2 C_1}$$

$$y = \frac{\begin{vmatrix} D_1 & C_1 \\ D_2 & C_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} B_1 & C_1 \\ B_2 & C_2 \end{vmatrix}} = \frac{D_1 C_2 - D_2 C_1}{B_1 C_2 - B_2 C_1}$$

Если к тому же оказывается, что расчет несложен и его требуется провести один раз, то разумнее всего выполнить его вручную, предварительно продумав наиболее экономный порядок действий. Так, решая нашу систему из двух линейных уравнений и вычислив z по второй из приведенных формул, y лучше всего вычислить не по первой формуле, а иначе: $y = (D_1 - C_1 z) / B_1$. В таком случае расчет потребует меньшего числа операций, и результат будет получен быстрее. (Забегая вперед, скажем, что реализующая такой подход программа для «Электроники БЗ-34» насчитывает 26 команд. Без предпринятого нами упрощения она потребовала бы более тридцати команд.)

Если явных зависимостей искоемых величин от данных вывести не удалось, следует обратиться к математической литературе и там поискать метод аналитического или приближенного решения задачи. В первую очередь стоит взглянуть в книги, посвященные вычислениям на программируемых микрокалькуляторах: А. Н. Цветков и В. А. Епанечников, «Прикладные программы для микро-ЭВМ «Электроника БЗ-34»,

«МК-56», «МК-54» (М., «Финансы и статистика», 1984); Я. К. Трохименко и Ф. Д. Любич, «Инженерные расчеты на микрокалькуляторах» (Киев, «Техніка», 1980); «Радиотехнические расчеты на микрокалькуляторах» (М., «Радио и связь», 1983); «Инженерные расчеты на программируемых микрокалькуляторах» (Киев, «Техніка», 1985). Если там отыщется подходящая программа, проведите расчет по ней.

Правда, готовая программа, взятая из книг или получения от коллег, требует известной осторожности: порою, относясь в принципе к интересующему вас классу задач, она может охватывать не все возможные варианты. Поэтому, прежде чем пользоваться ею, надо тщательно выяснить рамки ее применения.

Но, предположим, готовой программы не нашлось, а составить ее необходимо (так бывает, когда задачу приходится решать многократно при меняющихся исходных данных или когда ее решение требует сложной вычислительной работы). В таком случае все дальнейшие этапы решения, начиная с выбора метода, надо пройти самостоятельно.

В математической литературе может найтись даже не один метод, пригодный для решения стоящей перед вами задачи. Из них надо взять наиболее подходящий. Следует выбирать его так, чтобы он обеспечивал решение с заданной точностью при минимальных затратах времени на программирование и счет, допускал создание программы в границах числовой и программной памяти имеющегося у вас микрокалькулятора. Узость этих границ порою вынуждает разбить чрезмерно длинную программу на несколько небольших или вообще отказаться от программирования для микрокалькулятора и обратиться к более мощной ЭВМ.

Пронлюстрируем перипетии выбора на примере нашей задачи, несколько усложнив ее. Предположим, что нам предстоит решить систему не из двух, а из трех линейных уравнений:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases}$$

Если решать систему по методу Крамера, надо будет вычислить четыре определителя третьего порядка. Каждый выражается алгебраической суммой шести произведений из трех сомножителей. Нетрудно подсчитать, что вычисление каждого такого произведения и его прибавление к общей сумме требует шести операций (вызов первого сомножителя, вызов второго, умножение, вызов третьего сомножителя, умножение, наконец, сложение или вычитание). Прямое вычисление неизвестных по методу Крамера требует, таким образом, более 140 операций. Включающая их программа не уместится в памяти «Электроники БЗ-34».

Обратимся к методу Гаусса, согласно которому система решается после преобразований, исключая неизвестные из уравнений и в итоге оставляющих в каждом урав-

нении по одному неизвестному. Если в нашей системе $a_3 \neq 0$, то из первых двух уравнений можно исключить x :

$$\begin{cases} (b_1 - a_1 \frac{b_3}{a_3})y + (c_1 - a_1 \frac{c_3}{a_3})z = (d_1 - a_1 \frac{d_3}{a_3}) \\ (b_2 - a_2 \frac{b_3}{a_3})y + (c_2 - a_2 \frac{c_3}{a_3})z = (d_2 - a_2 \frac{d_3}{a_3}) \end{cases}$$

Пара этих уравнений приобрела вид системы, выписанной нами в самом начале занятия, и это позволяет сокращенно обозначить выражения в скобках:

$$\begin{aligned} B_1 &= b_1 - a_1 \frac{b_3}{a_3}; & C_1 &= c_1 - a_1 \frac{c_3}{a_3}; & D_1 &= d_1 - a_1 \frac{d_3}{a_3} \\ B_2 &= b_2 - a_2 \frac{b_3}{a_3}; & C_2 &= c_2 - a_2 \frac{c_3}{a_3}; & D_2 &= d_2 - a_2 \frac{d_3}{a_3} \end{aligned}$$

Расчет каждого из шести новых коэффициентов требует семи операций (например, если речь идет о коэффициенте B_1 : вызов b_1 , вызов b_3 , вызов a_3 , деление, вызов a_1 , умножение, вычитание). Итого — 42 операции. Значения y и z можно определить тем же методом, который мы уже описывали (26 операций). Зная y и z , можно определить x из третьего уравнения (11 операций). Таким образом, программа для нахождения всех трех неизвестных будет насчитывать около 80 команд. Возможно, нам удастся ее сократить, когда дело дойдет до конкретной разработки. Короче говоря, есть надежда вписать ее в программную память нашего калькулятора.

Числовой памяти тоже должно хватить: ведь в ней надо разместить шесть коэффициентов системы для определения y и z , четыре — для определения x . На это потребуется 10 из 14 адресуемых регистров. Остальные четыре можно будет использовать для хранения промежуточных результатов.

Разумеется, эти прикидки уточнятся при составлении программы. Сейчас можно лишь сказать, что возможностей калькулятора для ее составления, по-видимому, достаточно.

Построение алгоритма, то есть последовательности конкретных действий, дающих в итоге ответ на поставленную задачу. Этот этап начинается с анализа расчетных формул. Их следует максимально упростить, а точнее — придать им такой вид, чтобы вычисления по ним были наиболее просты с точки зрения возможностей имеющейся машины. Желательно выделить в формулах повторяющиеся комбинации переменных и принять эти комбинации за промежуточные переменные. Их целесообразно вычислить однажды и потом использовать в готовом виде. Иногда стоит преобразовать формулы так, чтобы в них появились подобные повторяющиеся комбинации. Затем следует установить порядок выполнения операций, а попутно продумать, как разместить по адресуемым регистрам исходные данные, значения промежуточных переменных и окончательные результаты.

Как правило, для вычислений по одним и тем же формулам можно предложить несколько алгоритмов, притом далеко не равноценных. Соответствующий пример нетруд-

но усмотреть в стоящей перед нами задаче о решении системы из трех линейных уравнений. Исключая неизвестную x из первых двух уравнений, можно получить вариант системы, уже приведенный выше (назовем его первым вариантом), а можно прийти и к другому варианту, который условимся называть вторым.

$$\begin{cases} (a_3b_1 - a_1b_3)y + (a_3c_1 - a_1c_3)z = (d_1a_3 - a_1d_3) \\ (a_3b_2 - a_2b_3)y + (a_3c_2 - a_2c_3)z = (d_2a_3 - a_2d_3) \end{cases}$$

Нетрудно усмотреть, что в обоих вариантах константы в левой и правой частях можно вычислить по однотипной схеме, в циклическом порядке, занося в стек сначала набор величин b_1, b_2, b_3 , затем c_1, c_2, c_3 , затем d_1, d_2, d_3 . Предположим, что величины a_1, a_2, a_3 уже размещены перед этим в адресуемых регистрах так: a_1 — в PB , a_2 — в PC , a_3 — в PD .

Если внести коэффициенты b_1, b_2, b_3 в естественном порядке, с b_1 по b_3 , то в регистрах стека они окажутся на таких местах: b_1 — в PZ , b_2 — в PY , b_3 — в PX . Если принять второй вариант преобразованной системы, то для вычисления разности $(a_3b_1 - a_1b_3)$ следует, очевидно, начать с таких операций:

команда	X	Y	Z	T
ИПВ	a_1	b_3	b_2	b_1
X	a_1b_3	b_2	b_1	b_1

А дальше? Надо перегнуть величину b_1 в регистр X. Это можно сделать командой FO, выполнив ее дважды. Но тогда величина b_2 окажется в регистре T. Когда она понадобится, опять придется прибегнуть к команде FO, причем использовать ее троекратно. Это уже очевидное излишество. Не легче подсчитать и разность $(a_3b_2 - a_2b_3)$.

Если же принять первый вариант, то тут сначала удобно вычислить дробь b_3/a_3 , потом образовать выражение a_2b_3/a_3 и вычесть его из коэффициента b_2 — благо он к этому моменту (проследите за движением чисел по стеку!) — окажется рядом, в регистре Y. Получив в регистре X величину $V_2 = b_2 - a_2b_3/a_3$ и переслав ее на нужное место, можно вычислять далее выражение $V_1 = b_1 - a_1b_3/a_3$. Для этого b_1 надо предварительно переместить в регистр X — а это можно сделать, используя команду FO один-единственный раз. В цикле, где вычисляются величины b_3/a_3 , $V_2 = b_2 - a_2b_3/a_3$ и $V_1 = b_1 - a_1b_3/a_3$, удобно использовать для их отсылки в адресуемые регистры команду вида КПМ ($M = 0, 1, 2$ или 3). Тогда при следующих повторениях цикла с исходными данными c_1, c_2, c_3 , затем d_1, d_2, d_3 образующиеся величины c_3/a_3 , $C_2 = c_2 - a_2c_3/a_3$, $C_1 = c_1 - a_1c_3/a_3$, d_3/a_3 , $D_2 = d_2 - a_2d_3/a_3$, $D_1 = d_1 - a_1d_3/a_3$ встанут в адресуемые регистры одна за другой. Говоря точнее, если номер регистра-счетчика M будет иметь одно из указанных значений, названные выражения расположатся по адресуемым регистрам в порядке убывания их номеров (вспомните, как модифицируется адрес при выполнении команд вида КПМ).

Решение системы из двух линейных урав-

нений с неизвестными y и z можно отыскать точно так же, как мы это делали в начале занятия.

$$z = \frac{D_2B_1 - D_1B_2}{B_1C_2 - B_2C_1}; \quad y = \frac{D_1 - C_1z}{B_1}$$

Получив y и z , останется вычислить x — например, по формуле:

$$x = \frac{d_3}{a_3} - \frac{c_3}{a_3}z - \frac{b_3}{a_3}y$$

Здесь опять пригодятся дроби $b_3/a_3, c_3/a_3, d_3/a_3$, вычислявшиеся при образовании системы для y и z . На этом закончится решение исходной системы из трех линейных уравнений.

Чтобы завершить это схематическое описание алгоритма, следует сказать о том, что в начальной его части величины a_1, a_2, a_3 , вводимые в стек, соответствующими командами отсылаются на свои места (например, в регистры B, C, D, как мы оговаривали походя). Следует также упомянуть, что некоторые из регистров будут играть роль счетчиков. Таких счетчиков нам, очевидно, понадобится два. Один — для организации цикла, где вычисляются коэффициенты системы с неизвестными y и z . Пусть это будет, скажем, PO. Поскольку цикл проходит-ся троекратно, туда перед его прохождением надо заслать тройку. Другой регистр-счетчик (пусть это будет PI) потребуются для расстановки вычисленных коэффициентов системы по адресуемым регистрам. Туда перед прохождением того же цикла следует заслать 11. Тогда первая засылка произойдет в регистр 10, то есть в регистр A, и в процессе дальнейших вычислений адресуемые регистры заполняются так:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D
3	11	D_1	D_2	d_3/a_3	C_1	C_2	c_3/a_3	B_1	B_2	b_3/a_3	a_4	a_2	a_3

Как видим, их вполне должно хватить для реализации разработанного нами алгоритма. Некоторые регистры можно даже использовать дважды. Например, судя по формулам для неизвестных x, y и z , в их вычислении уже не участвуют непосредственно коэффициенты a_1, a_2, a_3 . В регистры B, C, D, где хранились эти коэффициенты, зашем вычисленные значения неизвестных. Если по завершении счета возникнет подозрение, что они неточно считаны с индикатора, их можно будет вызвать командами ИПВ, ИПС, ИПД и списать повторно.

Теперь все готово для того, чтобы приступить к написанию программы. Ведь она, говоря по существу, представляет собой перевод разработанного алгоритма на язык команд микрокалькулятора. Алгоритм же изложен достаточно подробно и полно.

Правда, в подобном изложении сложный алгоритм плохо обозрим. Поэтому, прежде чем приниматься за составление программы, его записывают на специальном алгоритми-

ческом языке, а для большей наглядности — изображают в графической форме. В этом случае каждая стадия решения описывается словами и формулами, заключенными в замкнутую рамку. Такие фигуры называются блоками. Они соединяются линиями, указывающими последовательность стадий. Вся конструкция именуется блок-схемой алгоритма. Составить ее следует так, чтобы по каждому блоку можно было написать достаточно независимые и обозримые куски программы.

Составление блок-схемы алгоритма. Всякая такая схема состоит из блоков четырех различных очертаний: овалов, параллелограммов, прямоугольников и ромбов. Форма блока соответствует характеру действий, в нем записываемых. В параллелограммах обозначаются ввод и вывод информации, в прямоугольниках — конкретные вычисления (если они выполняются в подпрограмме, то вертикальные стороны прямоугольника чертятся двойными), в ромбах — проверки условий (условные переходы). В овалах пишутся слова «начало» и «конец»; такие фигуры располагаются по концам блок-схемы.

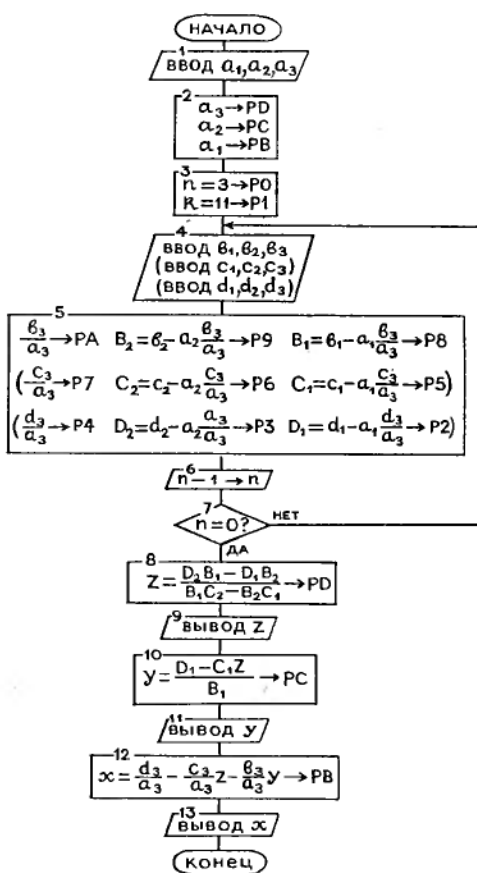
Стоит заметить: если форма блоков закреплена нормами ГОСТа и должна соблюдаться неукоснительно, то содержание блоков, способы описания алгоритмов этими нормами не регламентируются — лишь бы было понятно.

Блоки обычно размещаются сверху вниз и часто нумеруются. Соединительные линии рисуются в виде прямых или ломаных с вертикальными и горизонтальными звеньями, иногда снабжаются стрелками. Если же на соединительных линиях стрелки отсутствуют, то предполагается, что по вертикальным прямым движение совершается сверху вниз, а по горизонтальным — слева направо. Из каждого ромба выходят две линии. Одна соответствует выполнению условия и помечается словом «да», другая — невыполнению и помечается словом «нет».

Составим блок-схему разработанного нами алгоритма для решения системы из трех линейных уравнений.

Нарисовав овал с надписью «начало», поставим под ним параллелограмм, обозначающий ввод коэффициентов a_1, a_2, a_3 . Ниже поставим прямоугольник, где показано, что введенные коэффициенты рассылаются в регистры В, С, D соответственно. Еще ниже — прямоугольник, где описана организация счетчиков: засылка числа 3 в регистр 0 и числа 11 в регистр 1.

Затем поставим образующие цикл блоки, где указано, как вычисляются коэффициенты системы для отыскания неизвестных y и x . Сначала — параллелограмм, описывающий ввод величин b_1, b_2, b_3 (при дальнейшем прохождении цикла — c_1, c_2, c_3 , затем d_1, d_2, d_3). Ниже — прямоугольник, где собра-



ны все формулы, выражающие величины $B_1, B_2, C_1, C_2, D_1, D_2$ через $a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, c_1, c_2, c_3, d_1, d_2, d_3$. Детализация в подобных случаях вряд ли нужна: каждая формула довольно жестко определяет порядок вычислений по ней, а общая последовательность вычислительных действий в блоке задается порядком записи формул. В следующем прямоугольнике отражено уменьшение числа n , содержимого регистра 0, на единицу, а в замыкающем цикл ромбе — проверка: « $n=0$?». Невыполнение условия диктует возврат к началу цикла и его повторение, выполнение — выход из цикла.

Следующие прямоугольник и параллелограмм — это вычисление z , его засылка в регистр D и вывод на индикатор. Следующая пара того же вида — вычисление, засылка в PC и вывод y . Еще одна такая же пара — вычисление, засылка в PB и вывод x . Замыкает блок-схему овал с надписью «конец».

Составив блок-схему, внимательно проверим ее. Она должна быть разработана так тщательно, чтобы превратить программирование в почти автоматическое расписывание команд программы по отдельным блокам.

ВНИМАНИЮ ВЛАДЕЛЬЦЕВ КОМПЬЮТЕРОВ «БК-0010» и «АГАТ».

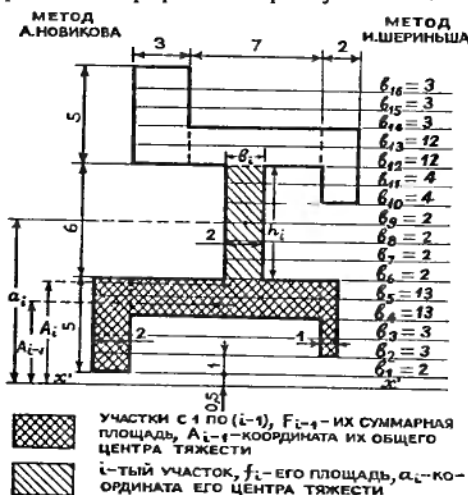
Просим написать в редакцию, как вы их используете, какие задачи на них решаете, довольны ли ими, какие советы могли бы дать другим их владельцам.

Трудно предугадывать, какой из материалов раздела вызовет наибольший отклик у читателей. Порою небольшая заметка на узкоспециальную тему вовлекает десятки людей в широкую дискуссию об общих принципах составления программ для микрокалькулятора. Так случилось со статьей К. Ткачука «Нежесткие программы» [№ 12, 1984 г.]. Хотя речь в ней шла о весьма частном расчете из области сопротивления материалов, соображения, высказанные по ее поводу в письмах читателей, по-видимому, будут интересны всем, кто решает задачи на программируемом микрокалькуляторе. Своими мнениями поделились В. Анисимов (г. Уфа), Ю. Газиев, Л. Горохов, В. Козлов (г. Ленинград), В. Кочетов (г. Хмельницкий), А. Маринкевич (пос. Татищево Саратовской области), Е. Новик (г. Ташкент), А. Новиков (г. Москва), И. Сонин (г. Саратов), И. Шериньш (г. Рига), Е. Шидловский (г. Тбилиси) и другие. Обзор читательской почты подготовил А. Бойко.

ИЩИТЕ УДАЧНЫЕ АЛГОРИТМЫ!

Вспомним суть проблемы, для решения которой составил свою программу К. Ткачук. Требуется вычислить момент инерции балки сложного профиля относительно оси, проходящей через центр тяжести. Профиль разбивается на прямоугольники — фигуры, для которых расчет момента инерции проводится по очень простой формуле. Общий момент подсчитывается суммированием. Сначала (первая часть программы) и он и положение центра тяжести профиля определяются относительно некоторой произвольной оси. Затем (вторая часть) вручную определяется положение отдельных прямоугольников относительно оси, проходящей через центр тяжести профиля. Наконец (третья часть), найденная ранее величина момента инерции пересчитывается для нового положения оси.

Первый шаг на пути улучшения любой программы — исключить или свести к минимуму ручные вычисления и действия при вводе и выводе данных — в этом единодушны все, кто, совершенствуя программу К. Ткачука, сохранял предложенное им разбиение профиля на прямоугольники.



А. Новиков (восьмиклассник). На первом этапе в программе К. Ткачука слишком много остановов, на последнем приходится заново вводить величины b_i и h_i . Необходи-

мо, по-моему, отказаться от деления процесса вычислений на три этапа. Лучше начать с определения момента инерции какого-то одного прямоугольника относительно оси, проходящей через его центр тяжести, потом добавить еще один прямоугольник, найти центр тяжести пары и определить ее общий момент инерции относительно оси, проходящей через этот центр, а затем пересчитывать результаты с добавлением каждого нового прямоугольника, как показано с левого края на первом рисунке.

$$f_i = b_i h_i \quad j_i = b_i h_i^3 / 12$$

$$F_i = F_{i-1} + f_i \quad A_i = (A_{i-1} F_{i-1} + a_i f_i) / F_i$$

$$J_i = J_{i-1} + j_i + F_{i-1} (A_i - A_{i-1})^2 + f_i (A_i - a_i)^2$$

В. Козлов. Предлагаю сузить область применения программы до случая, когда число прямоугольников, на которые разбито сечение, не превышает восьми. Пусть данные о каждом прямоугольнике запоминаются в регистрах как числа вида «ВВНН,АА», в которых соответствующие разряды выделены для записи b_i , h_i , a_i . Работая с программой, оператор пользуется лишь одной клавишей С/П как при вводе исходных данных, так и при выводе результатов расчета. Если воспользоваться командами ИПР, можно контролировать данные, введенные раньше.

Сравнение программ, присланных читателями в ответ на опубликованную, с точки зрения удобства использования и вычислительных возможностей дает различные результаты.

В.Козлов, А.Новиков, И.Шериньш	УДОБСТВО РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ	И.Шериньш
Ю.Газиев		А.Маринкевич
А.Маринкевич	ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММЫ	И.Сонин
Л.Горохов, В.Анисимов		Е.Шидловский
И.Сонин		Л.Горохов, Ю.Газиев, А.Новиков
Е.Шидловский		В.Анисимов
		В.Козлов

Удобная для пользователя программа В. Козлова оказалась далеко не самой эффективной, как и программа А. Новикова. (Следует оговориться, что программы, предназначенные для решения более слож-

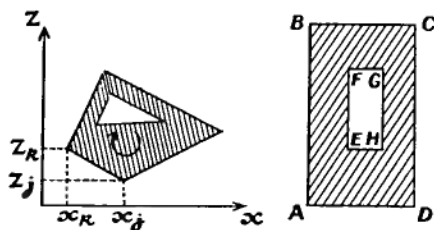
ных задач, как у В. Кочетова, или более слабые, на схеме не представлены.)

Программа А. Маринкевича, напротив, «подпрыгнула» на второе место по эффективности. Чем это объясняется?

Выбрать иной алгоритм расчетов — только так можно радикально повысить эффективность программы. Одна из заповедей программирования недаром гласит: «Время, потраченное на подбор хорошего алгоритма, приносит гораздо больший выигрыш, чем время, потраченное на доводку плохой программы».

А. Маринкевич. Моя программа позволяет вычислять геометрические характеристики плоских сечений более сложных форм, чем составленных из прямоугольников. Сечение произвольной формы — например, с внутренней полостью — вычерчивается на координатной плоскости, как показано на рисунке внизу слева. Нумерацию угловых точек проводим по часовой стрелке, оставляя область сечения справа. По очереди вводим в микрокалькулятор координаты угловых точек, а после останова программы командами ИПО, ИПА — ИПД выводим на индикатор значения F , X_0 , Z_0 , J_{x0} , J_{z0} .

Вычислительные возможности программы могут быть расширены благодаря подпрограммам.

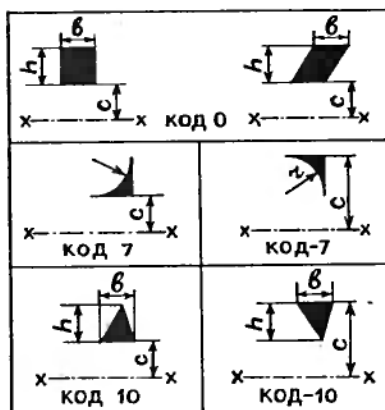


И. Сонин. Сечение можно разбивать на однотипные элементы, кодировать их и, в зависимости от кода, вести расчет по той или иной формуле. Сложное сечение разбивается на N элементарных фигур — прямоугольников, треугольников, кругов, — и расчет производится последовательным добавлением фрагментов сечения. Исходное сечение можно разбивать на фигуры не только действительные, но и «мнимые». Например, прямоугольный трубчатый профиль можно составить из четырех прямоугольников — стенок трубы, а можно из двух фигур: одной действительной (прямоугольник ABCD на рисунке сверху справа) и мнимой (отверстие EFGH), для которой численные характеристики берутся со знаком минус. Очевидно, что второй способ проще.

Аналогичный способ применил и Е. Шидловский, хотя набор элементов разбиения у него иной (рисунок в следующей колонке).

Вернемся к схеме, где сопоставляются достоинства программ, присланных читателями. Обратим внимание: программа И. Шериньша оказалась на первом месте и по своим вычислительным возможностям и по удобству работы с ней. Об удобстве программы позволила позаботиться ее краткость. Но почему программа короче остальных?

«Человеческие» методы расчета, разрабо-



танные для вычислений вручную, далеко не всегда оказываются эффективными при переносе их на ЭВМ.

В. Анисимов. Наибольшие резервы улучшения программы заключаются порой в корректировке алгоритма с учетом специфики решения задач на ЭВМ. «Человеческие» методы, как правило, весьма экономичны по числу выполняемых операций, но если вычислительная машина действует, следуя тем же методом, это иногда оборачивается во вред пользователю: программы оказываются сложными, неудобными в работе.

И. Шериньш. Работать по готовым формулам было целесообразно при счете, например, на логарифмических линейках. С этой целью создавались формулы для отдельных часто встречающихся случаев — например, для момента инерции прямоугольника, круга и других фигур. В общем случае любое сечение эффективнее не разбивать на эти привычные элементарные фигуры, а рассчитывать сразу по общей формуле $J_x = \int_F y^2 dF$. Подсчитывать нужно три интеграла с одинаковыми пределами и переменными интегрирования. Это суммарная площадь F , статический момент S и вышеупомянутый интеграл. Интегралы можно заменить суммами, например $J_x \approx \sum_{i=1}^n F_i y_i^2$.

А поскольку в них содержатся одинаковые слагаемые, программу удастся сократить за счет параллельного формирования всех трех сумм. Степень точности можно регулировать выбором числа n .

Решим задачу К. Ткачука. Для этого разделим площадь на 16 полос равной высоты, по одному сантиметру, как показано с правого края на первом рисунке. Ось $X'X'$ разместим на 0,5 см ниже края сечения, чтобы расстояние центра тяжести каждой полоски до оси выражалось целым числом сантиметров, это упростит ввод. Различной остается ширина полосок b_i . Только одну эту величину для каждого цикла счета понадобится вводить оператору. Результат: $J_x = 1580,07$. Это менее чем на полпроцента отличается от результата К. Ткачука.

Подведем итог. Если программа неудобна в работе, то это скорее всего свидетельствует о неудачно выбранном алгоритме, не-

МИКРОКАЛЬКУЛЯТОР—СОВЕТЧИК ВРАЧА

В руках у врача листок с результатами обследования пациента, больного вирусным гепатитом. Множество цифр... Как свести их к одной характеристике, объективно оценивающей тяжесть заболевания и позволяющей назначить оптимальный режим лечения?

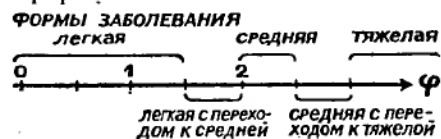
Алгоритм для выработки такой численной характеристики был предложен академиком Г. И. Марчуком, математическая модель разработана Вычислительным центром СО АН СССР и кафедрой детских болезней Московского медицинского института. Результаты применения модели оказались блестящими. Интересующийся найдет ее в книге Н. И. Нисевич и В. Ф. Учайкина «Тяжелые и злокачественные формы вирусного гепатита у детей» (М., «Медицина», 1982). Авторы книги сетуют на то, что не всякая больница имеет ЭВМ для расчетов по этой модели. А между тем все расчеты по ней можно выполнить на «Электронике БЗ-34».

Вычисляются три индекса:

Φ_6 — биохимический индекс, характеризующий степень функционального нарушения печени;

Φ_K — клинический индекс, характеризующий клиническое состояние больного;

Φ_T — совокупный индекс тяжести заболевания. Интерпретируются эти индексы согласно графику:



Для расчета биохимического индекса Φ_6 в калькулятор вводятся четыре числа, взятых из анализа:

b — количество свободного билирубина в миллиграмм-процентах;

V — количество связанного билирубина в миллиграмм-процентах (если обе величины выражены в микромолях на литр, их надо разделить на 17,1);

β — содержание β -липопротеидов в условных единицах (по методу Бурштейна);

f — активность Ф-1-ФА (Фруктоза — 1 — фосфатальдолаза) в единицах экстинкции (метод Товарницкого в модификации Брагинского).

Программа вычисляет индекс Φ_6 по формулам:

$$p = \theta + 3V \quad K_1 = 2,2 - 0,12p \quad K_2 = 2 - K_1$$

$$J_1 = \frac{1}{1,50} [10(p-1,5) + 2(f-1,2) + \frac{1}{2}(\beta-40)]$$

$$J_2 = \frac{20}{\beta} + \frac{6+V}{5f} \quad \Phi_6 = K_1 J_1 + K_2 J_2$$

$K_1 = K_2 = 1$ при $p \geq 10$. Если величины, заключенные в круглые скобки в выражении для J_1 отрицательны, то они заменяются нулями.

Для расчета клинического индекса Φ_K вводятся оценки семи клинических симптомов: 1 — вялость; 2 — отсутствие аппетита; 3 — частота рвоты; 4 — желтушность кожных покровов; 5 — размеры печени; 6 — подкожные кровоизлияния; 7 — беспокойство (капризность, нарушение сна).

Каждый из этих симптомов оценивается в баллах по степени его выраженности: 0 — симптом отсутствует (то есть показатель в норме); 1 — симптом выражен слабо; 2 — выражен умеренно; 3 — выражен резко.

При вводе этих оценок в калькулятор программа работает в «диалоговом режиме», то есть перед вводом оценки в индикаторе показывается ее номер со знаком минус (для отличия номера вопроса от оценки). Оценки суммируются и делятся на четыре, давая величину Φ_K .

Обобщающий индекс — индекс тяжести заболевания Φ_T — вычисляется программой по формуле $\Phi_T = 0,25\Phi_K + 0,75\Phi_6$, где весовые коэффициенты 0,25 и 0,75 рассчитаны методом наименьших квадратов из условий наилучшего согласования Φ_T с оценкой тяжести заболевания общепринятыми клиническими методами.

Введя программу, набрав на клавиатуре 0,12 П1; 1,2 П2; 1,5 П3; 2,2 П4; 40 П5. Далее записать в память биохимические показатели:

b ПА; V ПВ; β ПС; f ПД. Нажать клавиши В/О, С/П. Далее в «диалоговом режиме» в ответ на появляющиеся на индикаторе числа —1, —2, ..., —7 ввести оценки симптомов. Нажать С/П, затем после останова ИПА, ИПВ — и считать с индикатора значения Φ_T , Φ_6 , Φ_K . Для нового расчета ввести новые значения b , V , β , f .

умелом программировании, а не о том, что вычислительные возможности микрокалькулятора не позволяют достичь лучшего. Хотелось бы познакомиться с мнением читателей рубрики на этот счет.

Программа А. Новикова: 00.Сх 01.П7 02.П8 03.П9 04.С/П 05.С/П 06.С/П 07.Х 08.П1 09.ФВх 10.Фх² 11.Х 12.1 13.2 14.: 15.= 16.П2 17.ИП1 18.Х 19.ИП7 20.ИП8 21.Х 22.+ 23.ИП7 24.ИП1 25.+ 26.П4 27.: 28.П5 29.ИП2 30.— 31.Фх² 32.ИП1 33.Х 34.ИП8 35.ИП5 36.П8 37.— 38.Фх² 39.ИП7 40.Х 41.+ 42.ИП9 43.+ 44.+ 45.П9 46.ИП4 47.П7 48.= 49.БП 50.04

Инструкция: В/О С/П «О» a_1 С/П b_1 С/П h_1 С/П «J₁» a_2 С/П «J_n» = «F» ИП8 «у».

Программа И. Шериньша: 00.Сх 01.П4 02.П5 03.П6 04.С/П 05.П2 06.С/П 07.ПО 08.С/П 09.ИП2 10.Х 11.П1 12.ИП3 13.+ 14.П3 15.ИП2 16.ИП4 17.+ 18.П4 19.ИП1 20.Х 21.ИП5 22.+ 23.П5 24.ИП1 25.ИП4 26.Фх² 27.Х 28.ИП6 29.+ 30.П6 31.FLO 32.08 33.ИП5 34.ИП3 35.: 36.ПА 37.Фх² 38.ИП3 39.Х 40.ИП6 41.= 42.— 43.С/П.

Инструкция: В/О С/П «О» Δh С/П n С/П b_1 С/П ... b_n С/П «J» ИП3 «F» ИПА «a_n» ИП5 «S».

Время расчета до появления минус единицы на индикаторе — около 25 секунд. Общее время получения трех индексов для одного больного — около минуты.

Контрольный пример. У больного биохимические исследования показали: $b = 2$; $V = 4$; $\beta = 78$; $f = 44$. Клинические признаки получили такие оценки: 3, 3, 3, 3, 2, 2. В результате расчета были получены индексы: $\varphi_T = 3,06$; $\varphi_6 = 2,58$; $\varphi_{11} = 4,5$, что можно интерпретировать следующим образом: нарушение функционального состояния печени у данного больного соответствует среднетяжелой форме заболевания с переходом к тяжелой, клиническая картина соответствует тяжелой форме; обобщенный индекс φ_T расценивается как **тяжелая форма вирусного гепатита**.

Анализ полученных индексов помогает правильно и объективно оценить тяжесть заболевания, своевременно диагностировать тяжелую форму и принять решение о проведении интенсивной терапии. Весьма плодотворен анализ индексов в динамике, с помощью их графического изображения в зависимости от времени.

Г. СЛАВИН (г. Тарту).

00.ИПА 01.ИПВ 02.3 03.× 04.+ 05.П9
06.ИПЗ 07.ПП 08.93 09.1 10.0 11.× 12.ИПД

КАК ВЫБРАТЬ АРБУЗ?

Десятиклассник Сергей Васюк из села Шаповаловка Борзянского района Черниговской области вывел простую эмпирическую формулу зависимости веса спелого арбуза от длины его обхвата: $m \approx 17 \cdot 10^{-6} L^3$, где L — длина «экватора» арбуза в сантиметрах, m — масса в килограммах.

Вот программа расчета по этой формуле для «Электроники БЗ-34».

00.1 01.0 02.0 03. ПО 04.1 05.7 06. ВП 07.6
08./-/ 09.↑ 10. ИПО 11.↑ 12. Fx² 13.×
14.× 15.↑ 16. ВП 17.5 18.+ 19. FVx 20.—
21. С/П 22. FO 23. FLO 24.10

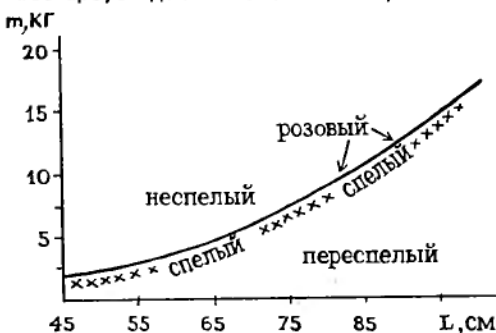
После каждого нажатия на С/П вы будете получать очередное значение «критической массы» арбуза, определяющей границу спелости и неспелости, для значений $L = 100, 99, 98$ см и т. д.

Выбор арбуза с помощью заполненной по программе таблицы или нарисованного по таблице графика становится несложным делом. Стоит лишь обмерить арбуз санти-

13ИП2 14.ПП 15.93 16.2 17.× 18.+ 19.ИПС
20.ИП5 21.ПП 22.93 23.2 24.: 25.+ 26.2
27. F10^x 28.: 29.П6 30.ИПА 31.ИПВ 32.+
33.ИПД 34.5 35.× 36.: 37.2 38.0 39.ИПС
40.: 41.+ 42.П8 43.ИП9 44.1 45.0 46.—
47.Fx ≥ 0 48.53 49.1 50.П7 51.БП 52.62
53.ИП4 54.ИП9 55.ИП1 56.× 57.— 58.П7
59.2 +60.≠ 61.— 62.ИП8 63.× 64.ИП7
65.ИП6 66.× 67.+ 68.ПА 69.Сх 70.П6 71.П9
72.7 73.ПО 74.КИП6 75.ИП6 76./-/ 77.С/П
78.ИП9 79.+ 80.П9 81.FLO 82.74 83.4 84.:
85.ПВ 86.ИПА 87.3 88.× 89.+ 90.4 91.:
92.С/П 93.— 94. Fx < 0 95.97 96.0 97.В/О.

Адреса 00—05: вычисление P и запись в $P9$. 05—29: вычисление J_1 и запись в $P6$. 30—42: вычисление J_2 и запись в $P8$. 43—52: проверка $p \geq 10?$ и присваивание $K_1 = K_2 = 1$. 53—61: вычисление K_1 и запись в $P7$, вычисление K_2 . 62—68: вычисление φ_6 и запись в PA . 69—77: подготовка к суммированию оценок симптомов и к показу номеров вопросов со знаком минус. 74—82: суммирование оценок в диалоговом режиме. 83—85: получение φ_k и запись в $PВ$. 86—92: вычисление и показ φ_T . 93—97: подпрограмма, не изменяющая положительное число и приравнивающая нулю отрицательное (для круглых скобок в выражении для J_1).

метровой лентой, взвесить его и сравнить экспериментальные данные с табличными. Вес арбуза должен быть меньше, чем зна-



чится в таблице, — тогда арбуз окажется спелым. Однако важно не переусердствовать: «очень спелый» арбуз с весом, значительно меньшим табличного, скорее всего окажется просто гнилым.

А. БОРИСОВ (г. Москва).

Программа А. Маринкевича: 00.ИП9
01.ИП6 02.× 03.ИП8 04.ИП7 05.× 06.—
07.П2 08.2 09.: 10.ИПО 11.+ 12.ПО 13.ИП9
14.ИП7 15.+ 16.↑ 17.Fx² 18.ИП9 19.ИП7
20.× 21.— 22.ИП2 23.× 24.ИПС 25.+
26.ПС 27.≠ 28.ИП2 29.× 30.ИПА 31.+
32.ПА 33.ИП8 34.ИП6 35.+ 36.↑ 37.Fx²
38.ИП8 39.ИП6 40.× 41.— 42.ИП2 43.×
44.ИПД 45.+ 46.ПД 47.≠ 48.ИП2 49.×
50.ИПВ 51.+ 52.ПВ 53.ИП9 54.П7 55.ИП8
56.П6 57.КИП5 58.ИП5 59.С/П 60.FL1
61.00 62.ИПА 63.ИПО 64.6 65.× 66.: 67.ПА
68.ИПВ 69.FVx 70.: 71.ПВ 72.ИПС 73.ПП
74.90 75.ПС 76.ИПД 77.ПП 78.90 79.ПД

80.ИПС 81.× 82.ИПД 83.FVx 84.+ 85.:
86.4 87.× 88.П1 89.С/П 90.ИПЗ 91.:
92.КИП4 93.Fx² 94.ИПО 95.× 96.— 97.В/О.

Инструкция: Сх ПО П5 ПА ПВ ПС ПД
п П1 П2 П3 П4 z_k П6 x_k П7 z₁ П8 x₁ П9
В/О С/П «1» z₂ П8 x₂ П9 С/П ... z_n П8 x_n
П9 С/П ИПО «F» ИП1 «J» ИПА «x₀» ИПВ
«z₀» ИПС «J₂₀» ИПД «J_{x0}».

Примечание: Во всех инструкциях кавычки означают — читай на индикаторе, полужирный шрифт — выполни команду, светлый шрифт — введи с клавиатуры.



● В последние годы во многих странах приобретает популярность колокольная музыка. На наборах колоколов исполняются переложения известных мелодий и музыка, написанная специально для этого одного из древнейших музыкальных инструментов. Распространение колокольной музыки сдерживается тем, что не везде есть соответствующим образом настроенный набор колоколов. В Голландии создана «передвижная колокольная» на автоприцепе. Мощный тягач привозит ее на городскую площадь или в парк—и начинается концерт.

● В Исландии принят закон, запрещающий курить во всех государственных учреждениях и общественных местах, запрещено выставлять на витринах и в ларьках табачные изделия, запрещена всякая их реклама. А на упаковке любой табачной продукции, кроме предупреждения о вреде курения, печатаются еще и устрашающие рисунки: почерневшие от табачного дыма легкие, смерть с острой косой в клубах дыма, умирающий больной...

● В 1918 году, ког-

да Соединенные Штаты вступили в первую мировую войну, командование обнаружило, что многие секретные приказы, передаваемые по полевому телефону и телеграфу из батальона в батальон, перехватываются и расшифровываются немцами. Пытаясь решить проблему секретности, связист капитан Хорнер вспомнил, что язык американских индейцев чокто является одним из наименее известных в мире. Хорнер удалось найти среди солдат некоторое количество индейцев этого племени. Их распределили по штабам, и с этого момента самые секретные переговоры велись только на языке чокто. Германская разведка была поставлена в тупик.

Эта идея была снова использована во второй мировой войне. На Тихоокеанском фронте в радиопереговорах между частями и соединениями участвовало до 300 индейцев племени навахо. В то время, кроме членов племени, которое насчитывало около 50 тысяч человек, во всем мире язык навахо знали 28 этнографов и миссионеров, и среди них не было ни одного японца или немца.



● Согласно проведенному недавно во Франции опросу общественного мнения, около 63% французов верят хотя бы в одно из «паранаучных чудес». Наиболее широко распространена вера в лозискательство (поиск подземных вод и полезных ископаемых с помощью раздвоенной ветки) и в биополе — в реальности этих феноменов убеждены 60% опрошенных, затем идут телепатия (40%), астрология и гороскопы (36%), неопознанные летающие объекты (33%), телекинез — перемещение предметов силой мысли (13%). Не исчезли и некоторые традиционные суеверия, также включенные в анкету: в «дурной глаз» верит 18% опрошенных, а в привидения — 5%.

Вера в сверхъестественное особенно сильна среди людей с гуманитарным образованием и среди закончивших среднюю школу. Люди же с высшим техническим, естественнонаучным или только с начальным образованием подвержены ей значительно меньше. В гороскоп женщины верят чаще мужчин. У большинства опрошенных вера в сверхъестественное не вступала в конфликт с их признанием обычной науки. Так, от 50 до 80% верящих считали, что такие явления, как телепатия или лозоходство, просто пока не объяснены наукой из-за ее несовершенства, но в будущем получат объяснение. Многие сторонники астрологии просто считают ее научной.



● Небольшой чешский городок Яблонец известен во всем мире как центр производства украшений из стекла — яблонецкой бижутерии. Менее известно, что здесь существует несколько семей, в которых вот уж много поколений от родителей к детям передается редкое ремесло — изготовление стеклянных глаз для чучел зверей и птиц.

Глаза делают из стекла разных оттенков, это гарантирует вечность окраски, ведь стекло не выцветает. Каждый мастер имеет целую «палитру» разноцветных стеклянных палочек. Палочки плавят на стеклодувной горелке, подбирая соответствующие цвета, наслаивают стекло концентрическими кругами. Зрачок делают из черного стекла. Редкая продукция идет в музеи, часть экспортируется в другие страны.

● На автодроме в Лейпциге (ГДР) на празднике мотоциклистов недавно был проведен наглядный эксперимент, еще раз доказывающий недопустимость алкоголя для тех, кто водит машину.

Трое из пяти водителей, участвовавших в опыте, приняли небольшую дозу пива или более крепкого напитка. На дороге перед автомобилем неожиданно выбрались большую тряпичную куклу. Ни одному из выпивших водителей не удалось вовремя затормозить машину, тогда как двое не пивших тут же остановились.



● Питомник декоративных растений, работающий близ Дрездена, начал широкомасштабное разведение бонсаи — карликовых деревьев, выращиваемых по японскому способу для украшения квартир и садов. Сейчас в саду питомника и его оранжереях испытывается 40 видов и сортов бонсаи для помещений и 115 — для высаживания под открытым небом. Вскоре они будут предложены покупателям.

На снимке — специалисты контролируют рост миниатюрных деревьев.

● Уже второе десятилетие в ЧССР существуют «клубы закаленных детей». Они создаются при детских садах, в последнее время и при начальной школе. Членом клуба может стать каждый дошкольник и младший школьник, который ежедневно, встав с постели, и вечером, перед сном, принимает холодный душ или делает обтирание до пояса холодной водой. Маленькие члены клуба получают от Пражского института оздоровительной физкультуры членское удостоверение. После первого года закалывания выдается зеленый значок, после второго — голубой, а после третьего — красный.


Проведенные исследования показали, что

члены клубов закаленных детей значительно реже болеют простудой и бронхитом, а если у них такие болезни и случаются, то проходят легко и быстро.


● Болгарский юрист из Габрова Васил Дянков коллекционирует карандаши. В его коллекции более 28 000 образцов из 40 стран мира. Самый старый экспонат — карандаш марки «Клеопатра», выпущенный во Франции в 1878 году. Первый болгарский карандаш в коллекции датирован 1900 годом. Очень интересны сувенирные карандаши. Рекламный карандаш фирмы «Кохинор» (Чехословакия), показанный на снимке, приходится точить на токарном станке, его длина — один метр. К редкой коллекции не раз обращались специалисты по производству карандашей.





СОСТАВЛЯЕМ КАТАЛОГ ВРАЩЕНИЙ КУБИКА

10.1  10. Диагональная попарно-перекрестная перестановка двух угловых и двух противоположащих бортовых кубиков верхней грани.


10.2  10.1.1. $\Phi V^2 P' \Phi^2 \cdot P \Phi P' \Phi^2 \cdot L \Phi' P \Phi \cdot L' V^2 \Phi'$ (15)


10.3  10.2.1. $\Phi V^2 L \Phi^2 \cdot L' \Phi' L \Phi^2 \cdot P' \Phi L' \Phi' \cdot P V^2 \Phi$ (15) Зеркальный к 10.1.1.

10.4  10.3.1. $\Phi' L \Phi L' \cdot V L^2 N' L V^2 L' N L^2 \cdot T L V L' V' T' V'$ (19)

10.5  10.4.1. $\Phi P' \Phi' P \cdot V P^2 N L' V^2 P N' P^2 \cdot T' P' V' P V T V$ (19) Зеркальный к 10.3.1.

10.6  10.5.1. $\Phi' V' \Phi P \cdot T V T' P' \cdot \Phi V \Phi^2 \cdot L \Phi L^2 \cdot V L V'$ (17)

10.7  10.6.1. $\Phi V \Phi' L' \cdot T' V' T L \cdot \Phi' V' \Phi^2 \cdot P' \Phi' P^2 \cdot V' P' V$ (17) Зеркальный к 10.5.1.


10.8  10.7.1. $\Phi P V' P' \cdot \Phi' L' \Phi' L' \cdot \Phi^2 V' \Phi' V$ (12)


10.8.1. $\Phi' L' V L \cdot \Phi P' \Phi P \cdot \Phi^2 V \Phi V'$ (12) Зеркальный к 10.7.1


11. Диагональная попарно-параллельная перестановка двух угловых и двух бортовых кубиков верхней грани.


11.1.1. $P' V P' V' \cdot T' N T' N' \cdot T^2 \cdot P' T' P T P$ (14)

11.1.2. $P' T' P' T P \cdot T^2 \cdot N T N' T' \cdot V P V' P$ (14) Обратный к 11.1.1.


11.1  11.2.1. $L V L' V \cdot L V^2 L' \cdot T V^2 \cdot T' V' T V' \cdot L V L' V' \cdot T' V$ (19)

11.2  11.2.2. $V T \cdot V L V' L' \cdot V T' V T \cdot V^2 T' \cdot L V^2 L' \cdot V' L V' L'$ (19) Обратный к 11.2.1

11.3  11.3.1. $\Phi' L' T L' \cdot T' L^2 V' L' \cdot V L \Phi V'$ (12)

11.4  11.3.2. $V \Phi' L' V' \cdot L V L^2 T \cdot L T' L \Phi$ (12) Обратный к 11.3.1.


11.4.1. $P V T V' \cdot T' P' \cdot \Phi V \Phi' V \cdot \Phi V^2 \Phi' V$ (14)


11.5  11.5.1. $T' V P^2 V' P' V \cdot P^2 \cdot N' P V' P' N T$ (13)

12. Диагональная попарно-перпендикулярная перестановка двух угловых и двух бортовых кубиков верхней грани.


12.1.1. $P' \Phi' V P' \cdot \Phi^2 \cdot L N' L N \cdot L^2 \Phi^2 \cdot P \Phi P$ (14)

12.1.2. $P' \Phi' V' T \cdot V \Phi' T' V^2 \cdot T V T' \cdot V^2 \Phi^2 P$ (14)

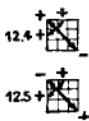
12.1  12.2.1. $\Phi P V P' \cdot \Phi^2 L \Phi L^2 \cdot V L V'$ (11)

12.2  12.2.2. $V L' V' \cdot P L V^2 \cdot L' V' L \cdot V^2 P'$ (11)

12.3.1. $V P' \Phi^2 L \cdot N' L N L^2 \cdot \Phi^2 P$ (10)

12.3  12.3.2. $V P' \cdot \Phi^2 L \Phi L^2 \cdot V L V' \cdot \Phi P$ (11)

12.3.3. $V' T V \Phi' \cdot T' V^2 \cdot T V T' \cdot V^2 \Phi$ (11)



$$12.4.1 \quad ЛВФВ' \cdot \Phi'Л^2В'Л^2 \cdot \Phi'Л' \cdot \Phi^2В'Ф'В \quad (14)$$

$$12.5.1 \quad Т'В'П'В \cdot ПТ^2ВТ^2 \cdot ПТ \cdot П^2ВПВ' \quad (14)$$

«Два года я пытался увеличить скорость сборки кубика, но достигнув своего предела, равного полутора минутам и поломав несколько кубиков, принял решение — собирать кубик не «на скорость», а «на меньшее количество ходов», — пишет читатель Л. П. Солодовников из Таллина. Единственный путь для этого — создание, поиск новых, экономичных алгоритмов».

Этой цепи и служит наш КВК.

На каждую серию алгоритмов приходит немало писем-откликов, и среди них такие, в которых содержатся описания процессов, на 1-2 хода короче опубликованных первоначально.

А надо сказать, что задача эта не из легких: формулы в КВК, как вы знаете из самой первой публикации, приводятся с учетом ранее достигнутого, и наши читатели, таким образом, соревнуются с признанными авторитетами.

В этом номере наряду с предлагаемыми алгоритмами 10, 11 и 12 серий, завершающими возможные ситуации для верхней грани, приводятся найденные читателями более экономные формулы процессов предыдущих серий. Внесите их в соответствующие места своего каталога.

- 1.11.2. $V^2C_n \cdot VC'_nV \cdot \Phi^2 \cdot VC_n \cdot V'C_n \cdot \Phi^2 \quad (11)$
 1.12.3. $(C'_\Phi VC_\Phi V\Pi^2)^2 \quad (10)$
 1.12.4. $(\Phi^2V'C_nVC'_n)^2 \quad (10)$
 2.7.3. $VC'_\Phi \cdot V'C'_\Phi \cdot V'C_\Phi \cdot V^2C'_\Phi \cdot V'C'_\Phi \quad (10)$
 2.8.3. $V'C_\Phi \cdot VC^2_\Phi \cdot VC'_\Phi \cdot V^2C_\Phi \cdot VC_\Phi \quad (10)$ Зеркальный к 2.7.3.
 2.13.2. $C^2_nV \cdot C_nV^2 \cdot C'_nV' \cdot C_nV \cdot C'_nV^2 \cdot C'_nV' \cdot C'_n \quad (13)$
 2.14.3. $C^2_nV' \cdot C_nV^2 \cdot C_nV \cdot C_nV' \cdot C'_nV^2 \cdot C'_nV \cdot C'_n \quad (13)$ Зеркальный к 2.13.2.
 2.15.2. $V'C'_\Phi V^2C_\Phi V' \cdot \Pi^2 \cdot V'C'_\Phi V'C_\Phi V^2\Pi^2 \quad (12)$
 2.16.2. $VC_\Phi V^2C'_\Phi V \cdot \Pi^2 \cdot VC_\Phi VC'_\Phi V^2\Pi^2 \quad (12)$ Зеркальный к 2.15.2.
 3.6.4. $\Pi'V^2\Pi V^2T^2H^2 \cdot \Phi'Л\Phi \cdot H^2 \cdot \Phi\Pi\Phi\Pi' \cdot T^2\Pi \quad (16)$
 4.1.6. $\Phi^2C^2_nT^2 \cdot H \cdot \Phi^2C^2_nT^2 \cdot V \quad (8)$
 4.2.2. $\Phi'V^2 \cdot (\Phi V\Phi'V')^2 \cdot \Phi V\Phi'V\Phi \quad (15)$
 4.3.2. $\Pi TЛ \cdot V'Л'T' \cdot \Pi'\Phi'Л' \cdot ВЛ\Phi \quad (12)$
 4.5.2. $TЛT' \cdot \Pi TЛ' \cdot \Pi'\Phi\Pi \cdot T\Pi'\Phi' \quad (12)$
 4.6.2. $T\Pi'T \cdot ЛT\Pi \cdot Л\Phi'Л' \cdot TЛ'\Phi' \quad (12)$ Зеркальный к 4.5.2.
 4.7.2. $\PhiЛ'H^2Л\Phi' \cdot V' \cdot \PhiЛ'H^2Л\Phi' \cdot В \quad (12)$
 4.7.3. $\Phi\Phi'H^2\Phi\Pi' \cdot В \cdot \Phi\Phi'H^2\Phi\Pi' \cdot В' \quad (12)$
 4.8.2. $\PiЛН'Л' \cdot Н\Pi^2В\Pi^2 \cdot Н'ЛНЛ' \cdot \Pi^2В' \quad (14)$
 5.1.4. $\Pi'ВЛ' \cdot H^2 \cdot ЛВ\Pi \cdot Л'В\Pi' \cdot H^2 \cdot \Pi В'Л \quad (14)$
 5.3.2. $Л'\Phi'H\Phi \cdot (C^2_nV \cdot C^2_nV^2)^2 \cdot \Phi'H'\PhiЛ \quad (16)$
 5.15.2. $Л'TЛ\Phi' \cdot Л'TЛ\Phi \cdot T\Pi'\Phi\Pi \cdot T\Pi'\Phi\Pi \quad (16)$
 5.15.2. $Л'TЛ\Phi' \cdot Л'TЛ\Phi \cdot T\Pi'\Phi\Pi \cdot T\Pi'\Phi\Pi \quad (16)$
 7.1.2. $T^2H\Pi^2H \cdot T^2Л^2 \cdot H\Phi^2H'Л^2 \cdot В \quad (11)$
 9.1.2. $Л^2\Phi В\Phi'Л^2 \cdot ТН'TНТ^2 \quad (10)$
 9.2.2. $\Pi^2\Phi'В'\Phi\Pi^2 \cdot T'НТ'Н'T^2 \quad (10)$

Процессы 1.11.2, 1.12.4, 2.7.3 и 2.8.3 прислал А. Симон (г. Свердловск). 1.12.3 — В. Колесников (г. Душанбе), процесс построен аналогично 1.12.4. Напомним, что 1.13.3 будет зеркальным к нему.

Взаимно зеркальные процессы 2.13.2 и 2.14.2 на 3 хода короче приведенных ранее и используют вращение только двух слоев. Их прислал Г. Ярковой (г. Тольятти). Формулу 2.15.2 (она на 2 хода короче опубликованной) дал Е. Ивашкин (г. Зеленоград). Алгоритм 3.6.4, экономящий 2 хода, нашел О. Степанов (г. Ленинград). Процесс 4.1.6 — такой же короткий и не менее изящный, чем алгоритм 4.1.1 Р. Уолкера.

А. Кравченко (г. Ворошиловград) прислал более короткие алгоритмы 4.2.2, где, кстати, задействованы только две грани, 4.8.2 и 5.1.4, а также взаимно зеркальные процессы 4.5.2 и 4.6.2, которые не короче опубликованных, но не содержат двойных поворотов. Одинаковые по структуре алгоритмы 4.7.2 и 4.7.3 прислали А. Лазарев (г. Лиеная), О. Степанов (г. Москва) и В. Жиров (г. Москва). Формулы 5.3.2 (на 2 хода меньше) и 5.15.2 нашел Л. Толстых (г. Тамбов). Процесс 7.1.2 на 4 хода более короткий, чем 7.1.1, прислал Г. Ошков (г. Москва), он же нашел алгоритмы 9.1.2 и 9.2.2.

И. Константинов



Рис. В. Логинова

ОШИБКА ФИЗИОЛОГА НЮ

(В ПОЕЗДЕ ДАЛЬНОГО СЛЕДОВАНИЯ)

НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКАЯ ПОВЕСТЬ

М. МАРКОВ.

НЕСКОЛЬКО ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ЗАМЕЧАНИЙ АВТОРА

Человечество стремится продлить как можно дольше жизнь отдельного индивидуума.

Известные успехи в достижении этой цели заметны на двух различных направлениях.

С одной стороны, совершенствуются условия существования человеческого организма в широком смысле этого слова: успешно ведется борьба с болезнетворными микробами, угрожающими жизни человека, имеются достижения в борьбе с физиологическим старением. Мечта о физически совершенном, нестареющем человеке, может быть, найдет свое осуществление, когда разберутся в таинственных пока законах строения организованной материи и научатся управлять этими законами. Верится, что такое время настанет.

Другое направление в достижении той же цели — долголетия — связано с возможной «механизацией» человеческого организма, когда функции некоторых органов берут на себя механические конструкции: механическое сердце, легкие, почки... Хотелось давно проанализировать, если можно так сказать, логическую структуру этой второй возможности. Как оказывается, внутренняя логика предельной механизации человеческого организма ведет к неограниченному долголетию не человека, а мыслящей материи. Представляют интерес социальная структура такого общества, изменения представлений о жизненных ценностях и т. д.

Следует сказать, что идея и основной текст повести имеют почти пятидесятилетнюю давность. Полвека тому назад только очки и искусственные челюсти были реальными достижениями на пути механического совершенствования человеческого организма.

За прошедшее десятилетие, как известно, достижения в этой области далеко ушли из сферы фантазии, и реальные возможности здесь, видимо, действительно безграничны, даже, может быть, в не очень далеком будущем.

Надо сказать, что если совершенствование биологии и физиологии человека окажется в чем-то ограниченным, то желание мыслящего существа как можно дольше продлить свое существование неизбежно приведет к принятию им любой формы механизации своего организма.

Пожалуй, эти последние обстоятельства дали основания автору изложить свои старые заметки, используя для этого литературную форму фантастической повести.

Вообще-то по содержанию и композиции это не литературное произведение, а скорее некоторые отрывочные мысли, высказанные «вслух».

ВВЕДЕНИЕ

Мне необходимы хотя бы несколько страниц, чтобы описать те чрезвычайно странные обстоятельства, при которых появилась у меня эта, скажем условно, фантастическая повесть.

«Условно» потому, что описываемые в рукописи факты, которые, казалось бы,

представляют собой безудержную фантазию автора, не имеющую вроде бы ни малейших футурологических научных оснований, засвидетельствованы документальными записями известного ученого Петра Николаевича Андреева.

Скончавшийся в пятидесятых годах, профессор Петр Николаевич Андреев по своему научному профилю, по широте интересов

Герой Социалистического Труда академик Моисей Александрович Марков — физик-теоретик, работающий в физике элементарных частиц и космологии. Ученый внес существенный вклад в развитие нелокальной теории поля. В частности, предложенное им правило коммутации поля и координат (1940) легло в основу уравнения бислокального поля Юкавы. Марковым также использовались релятивистски обобщенные им уравнения осциллятора и мембраны для описания внутренних степеней свободы (внутреннего четырехмерного пространства) элементарных частиц.

В последние годы ученый выдвинул принцип конечной плотности материи — как новый фундаментальный принцип (1982) и разработал основанный на нем сценарий осциллирующей (вернее, периодически воспроизводящейся в «новом виде») Вселенной.

Вот уже скоро 20 лет М. А. Марков возглавляет в Академии наук СССР Отделение ядерной физики, продолжая при этом активно вести научные исследования. Он, в частности, намечил и обосновал возможность наблюдений нейтрино в космических лучах (глубоко под землей, а также под водой — проект «ДЮМАНД») и на ускорителях. Эти предложения основаны на впервые высказанных М. А. Марковым соображениях о росте сечений взаимодействий нейтрино с веществом в глубоко неупругих соударениях. Причем автор этих пионерских идей сам стал инициатором и активным организатором практического осуществления гигантских уникальных нейтринных экспериментальных установок в нашей стране, о которых журнал рассказывал несколько лет назад (см. статью «Пробиться к центру Солнца», «Наука и жизнь» № 7, 1977 г.). Знакомы нашим читателям также работы М. А. Маркова, затрагивающие философские проблемы современной физики («Наука и жизнь» № 7, 1982 г.).

В этом номере читатели познакомятся с литературным творчеством ученого. Повесть «Ошибка физиолога Нью» печатается в сокращенном — журнальном — варианте.

был близок к Климентию Аркадьевичу Тимирязеву, о котором напоминает памятник, стоящий в самом начале Тверского бульвара.

Петр Николаевич принадлежал еще к тому поколению ученых, которые считались не физиками, не биологами, не физиологами, а просто «естественниками». Должно быть, он был последним из ученых такой широкой универсальности, хотя его основные работы, принесшие ему мировую известность, лежали все-таки в одной области — физиологии.

Мне хотелось бы предупредить читателя, что я, вроде бы автор этой повести, в сущности, не являюсь и не могу считаться ее автором.

Все дело оказалось в клубке каких-то необычных случайных совпадений.

Началось с того, что в один из вьюжных зимних дней я сидел у письменного стола своего кабинета и мучительно искал ошибку в вычислениях. Работа не спорилась, неудержимо захотелось отдохнуть, пройтись по Ленинскому проспекту. Уже несколько странным выглядело то обстоятельство (я об этом вспомнил гораздо позднее), что желание это возникло у меня в необычайно непогожий вьюжный день. Должен сказать, что я люблю солнечную морозную зимнюю погоду и физически не выношу бьющий в лицо колющий морозный снег, слепящий глаза, и ветер, перехватывающий дыхание.

Я несколько раз надевал шубу, смотрел с неудовольствием в окно, решительно снимал шубу и потом, почему-то почти поми-

мо моего желания, надевал снова, словно существовало какое-то подсознательное решение в необходимости этой, в общем-то, не предвещавшей никакого удовольствия прогулки.

Оказавшись на улице, я продолжал мысленно искать возможные источники своей ошибки в вычислениях. Видимо, я не очень обращал внимание на все окружающее, потому что часто получал толчки от прохожих и выслушивал соответствующие поучения.

Вдруг какой-то приятный баритон назвал меня по имени и сказал: «Вы удивительно точны, пришли как условлено, ровно в половине второго».

Я с недоумением посмотрел на говорившего. Еще больше я удивился, что оказался в одном из арбатских переулков, как раз около дома, где когда-то жил Петр Николаевич Андреев. Здесь работали бульдозеры, дом сносился, летела пыль, которая, мешаясь с вьюжным снегом, окутала это место почти непроницаемой пеленой.

Я не мог объяснить себе, почему оказался именно в этом переулке, где не был добрый десяток лет. Вначале я не очень обратил внимание на услышанные слова: они явно были вызваны каким-то недоразумением. Окликнувший меня был человеком среднего роста, одетый в модное меховое пальто, на ногах его красовались унты, а на голове несколько фатоватая шапка из пыжика. Лицо и шея были закутаны цветным мохеровым шарфом.

Я вежливо ответил, что, очевидно, он принял меня за кого-то другого, а я ни с кем не уславливался о встрече.

— Однако, — сказал незнакомец, — вы же очень стремились прийти именно сюда, и в погоду, в которую вы обычно избегаете выходить на улицу. Но не будем спорить попусту. У меня к вам есть важное дело. — Он как-то значительно подчеркнул слово «важное».

— Вы ведь хорошо знали профессора Андреева, дом которого сейчас подлежит сносу? — Я подтвердил, что не только знал Петра Николаевича, но в какой-то мере обязан ему в формировании моего научно-мировоззрения.

— Ну вот, — продолжал незнакомец, — мне удалось спасти от уничтожения его записки, которые он завещал опубликовать лишь лет через пятьдесят после его смерти. Я хотел бы вручить их вам на хранение.

Я механически взял из рук незнакомца хорошо запечатанную картонную папку.

Рассматривая обложку папки, я с удивлением прочитал, что она адресована именно мне и что надпись сделана действительно рукой Петра Николаевича.

Дома я положил вверенный мне пакет в ящик стола и принялся за свои вычисления. Для работы день был спокойный. Внучата из-за плохой погоды задержались у себя дома. Жена ушла в соседнюю квартиру к своей приятельнице «на минутку», это значит часа три по крайней мере ее не будет дома. У домработницы — выходной день.

Работа действительно спорилась. Настало время отдохнуть от утомительных вычислений. Отодвинув в сторону исписанные формулами листы и подняв голову, я вдруг увидел перед собой сидящего человека очень почтенной наружности. На голове его была давно забытая теперь «академическая» шапочка-ермолка из тонкой черной материи. Огромные очки скрывали глаза, а какой-то выступ на оправе закрывал небольшую, видимо, нос незнакомца. Рот его напоминал красноватую тонкую полоску. Вначале я почему-то даже не удивился его присутствию. И только потом возник вопрос: как он мог войти в запертую на замок квартиру, и вообще что все это значит?

— Вы удивлены? — сказал незнакомец тем же приятным баритоном, который звучал и в арбатском переулке.

Незнакомец был чем-то мне симпатичен, и я почему-то, приветливо улыбаясь, ответил, что действительно удивлен — двери на замке и никто не мог впустить его в квартиру.

— Ну об этом после, — сказал он. — Мы сейчас приступим к работе.

— Что значит «мы» и о какой работе идет речь? — спросил я.

Он сказал, что речь идет об изложении тех событий и фактов, свидетелем которых в самом начале тридцатых годов оказался

Петр Николаевич. Эти факты настолько необычны, что их нельзя огласить, так сказать, в голом виде. В них никто не поверит... Петр Николаевич совершенно здраво судил, что простая публикация подобных фактов просто неразумна. «Мы же, — говорил мой гость, — вплетем эти факты в некий фантастический рассказ, будто бы случайно возникший в беседе малоизвестных людей. Как всякие разговоры такого рода, рассказ будет рыхлым по композиции, с различными, далекими от основной темы отклонениями. Но в рассказ вкраплены кажущиеся выдуманными реальные события. По мнению Петра Николаевича, они, может быть, имеют фундаментальное значение для вашей будущей истории, для будущего человека как «биологического вида».

Я возражал: во-первых, я не литератор, а во-вторых, я не знаю этих фактов.

— Факты здесь. — Он указал на папку, лежавшую на моем столе. — Петр Николаевич сам хотел изложить все это в виде фантастического рассказа, но не успел. Наша задача связать в единое целое заметки Петра Николаевича.

— Но я же не литератор, — повторил я своему посетителю.

— А вот попробуйте, — настаивал он. — Попробуйте придумать такое нейтральное название, которое могло бы быть названием любого наперед заданного рассказа. Эта почти математическая задача интересна для ученого и сама по себе, не правда ли?

Я почему-то действительно вдруг заинтересовался неожиданной общностью проблемы, даже с ходу, не думая, записал на листе бумаги: «В поезде дальнего следования».

— Прекрасно, — сказал гость. — А теперь раскройте папку Петра Николаевича.

Раскрыв пакет, я увидел на первой странице рукописи четко выведенные крупными буквами: «В ПОЕЗДЕ ДАЛЬНОГО СЛЕДОВАНИЯ». Правда, эта фраза заключалась скобками и ей предшествовали слова: «ОШИБКА ФИЗИОЛОГА НЮ».

Несомненно, это был почерк Петра Николаевича.

Я удивленно посмотрел на незнакомца. Это был немой вопрос, скорее, много вопросов сразу.

— Совпадение, конечно, не случайно, — комментировал он. — Ваше длительное общение с Петром Николаевичем естественно привело к некоторому родству мышления.

Комментарии звучали, по правде говоря, несколько издевательски. Но в тот момент это как-то прошло мимо моего сознания: необычное содержание заметок Петра Николаевича полностью завладело моим вниманием. Я действительно немедленно приступил к работе, будучи в состоянии, близком к какой-то несвойственной мне эйфории. Фразы одна за другой ложились на бумагу, как если бы они были заготовлены в моем мозгу заранее.

Лишь через несколько часов я услышал как бы в отдалении звучащий голос: «Завтра в девять... завтра в девять... завтра в девять...»

Звук постепенно затихал, и мне казалось, они раздаются где-то вне дома, за стенами моего кабинета.

Хотя мой рабочий день обычно начинается в десять часов, на завтра в девять я уже сидел за письменным столом. Мой незнакомец отсутствовал, и я, правду сказать, несколько скучал без него. Но в какой-то момент, оторвавшись от рукописи, я увидел его снова перед собой, он молча наблюдал за моей работой.

Кот Васька, любимец моих внуков, спокойно рассказывал по столу, садился на стопку исписанных листов, сладко позевывал. Он не обращал никакого внимания на моего визави, хотя всегда выражал по-своему неудовольствие, когда встречал в моем кабинете незнакомого человека. Пудель Мишка, который обычно облаивал всякого вновь прибывшего, в истоме покоился у ног моего гостя, положив голову на его теплые унты. Как-то открылась дверь кабинета, и моя жена сказала: «Вот хорошо, что ты один. Мне надо с тобой поговорить...»

Я ей сухо ответил, что занят, и она, сделав удивленную гримасу, с сердцем захлопнула дверь.

Наконец я решился спросить своего визави: кто же он на самом деле или даже «что»?

— Во всяких чертей, ведьм и прочую «нечистую силу» я не верю, но я свидетель нарушения вами всех законов физики и не могу это разумно объяснить. Почему кошка и собака с таким равнодушием относятся к вашему присутствию? Почему жена не поздоровалась с вами — это невежливо и не в ее характере?

— Они меня просто не видят, — сказал он скучным голосом.

— Но я-то вас вижу! — воскликнул я с досадой. — Может, я вижу вас во сне?..

— Нет, — сказал он тем же скучным голосом. — Нет... Вы видите меня на самом деле.

— Но кто же вы? Вы появляетесь в моем кабинете неизвестно откуда и как?..

Собеседник молча указал на глухую наружную стену кабинета. Я удивленно пожал плечами.

— Может быть, вы цирковой маг и волшебник, мастер обманывать публику своим искусством?

— Ничего подобного, профессор, — как бы нехотя ответил он, — ничего подобного...

Слово «профессор» я воспринял как явное издевательство надо мной.

— Так кто же вы наконец? — настаивал я.

— Не спешите, — ответил незнакомец, как бы успокаивая меня, — вы все узнаете из рукописи.

Я сказал, что в таком случае я решительно отказываюсь от участия в этом странном деле.

Незнакомец выразил крайнее удивление, он, видимо, даже растерялся.

— Что же вы хотите знать обо мне?

— Я хочу знать, наконец, кто вы или что вы!

— Хорошо, — ответил незнакомец, — вы спрашиваете: человек я или «что»? Я не человек, но существо, а может быть, с вашей точки зрения, даже «что». Больше я вам ничего не скажу, все остальное вы узнаете из повести.

И мой визави, как и вчера, мгновенно исчез. Он не таял постепенно, не делал каких-либо движений, он просто исчезал в буквальном смысле этого слова.

Наши встречи продолжались еще четыре дня. Они протекали с тождественным однообразием.

В последний день мой незнакомец сказал:

— Ну вот, теперь работа почти окончена. Теперь я должен с вами проститься и поблагодарить за написанную повесть, которую вы, конечно, издадите. — Он продолжал: — Если вы хотите знать мою истинную профессию, то был я долго, очень долгое время хранителем музея в городе Разума. Это совсем недалеко от Вечного города — вот и все...

Он видел, что этот ответ меня не удовлетворяет, и добавил:

— Мне нельзя говорить дальше. Помните шагреновую кожу у Бальзака? Так вот, моя шагреновая кожа близится к концу. Это, конечно, аллегория. На самом деле я сам поставил биологические часы всех клеток своего мозга на определенное время. Это время наступит через минуту.

— Вы что, умрете у меня здесь, в кабинете? — невольно вырвалась у меня фраза, о которой я тут же пожалел. — И почему такое решение?

— Нет, — сказал мой незнакомец, — я просто исчезну. Я исчезну, потому что, как вы поймете из записок Петра Николаевича, я потерял смысл жизни.

И мой собеседник исчез.

Когда я работал над заметками Петра Николаевича, то логика описываемых событий казалась настолько убедительной, что не оставяла каких-либо сомнений в их реальности. Но после, спустя некоторое время, перечитывая написанное, я не мог отделаться от мысли, что стал жертвой какой-то мистификации.

Может, вся история с записками Петра Николаевича была результатом какого-то внушения, а может быть, и самовнушения или просто результатом временного помешательства?

Естественно, что последние соображения не очень меня радовали. Я часами перелистывал написанные мной страницы, в памяти возникали многие полузабытые события полувековой давности — двадцатых, начала тридцатых годов. Я искал, но не находил какие-либо случаи в своей жизни, хоть в

какой-то мере похожие на те, что описывались в рукописи. В конце концов у меня появилось непреодолимое желание убедиться в реальной возможности хотя бы одного из множества необычных событий, которыми так богата рукопись. Я даже поехал в Воронеж, где, если верить рукописи, в тридцатых годах произошло много странного. Прощедшая война полностью уничтожила поселки, названия которых я выписал в свою записную книжку. Люди, свидетели тех времен, видимо, тоже исчезли. В погожий день я решил присесть на берегу, как мне его называли, Щучье озеро, подле одного очень дряхлого старичка, который демонстрировал мне свою небогатую добычу. Он осведомился о моей профессии. Завязался разговор.

— Значит, вы человек ученый и в рыбах толк знаете?

— Да,— сказал я, строение рыб также было предметом моих научных занятий.

— А скажи, пожалуйста, ученый человек,— перешел он почему-то на «ты»,— почему вот эта рыба называется шелешпер, а? Откуда такое название? Ерш — это понятно, он колючий, он ершится, а шелешпер?

Старик посмотрел на меня почти умоляющими слезящимися глазами. Я вспомнил одно место из своей пресловутой повести и в свою очередь спросил:

— А вы не Кузьма ли Кучеров, который работал в ближайшем колхозе конюхом?

— Батюшки, да как ты меня признал?.. Чай, из здешних?

— Нет,— ответил я.— Я дальний родственник Петра Николаевича Андреева и мальчишкой до войны бывал у него на даче.

— Как же, как же, Петр Николаевич. Это, как бы сказать, человек редких кровей, да... Прямо душа человек! А вот работница у него была, Матвевна, чистый злыдень. Ей слово, а она десять, божье наказание, а не баба.

— Вы, кажется, везли того инженера со станции, который упал в лужу...

— Ты и это помнишь?! — воскликнул старик и добавил увядшим голосом: — Вез-то вез, но там одна закавыка вышла. Он, видишь ли, угодил в Пухтинскую лужу. И все видели, как он скрылся под водой — утоп, но никто не видел, как он оттуда выскочил. Он потом догнал моего мерина и рассказывал разные сказки. Тоже, кабудь, ученый, — добавил дед, — но несерьезный человек...

Этот случай тоже, правда несколько иначе, описал в «моей» повести.

— А что с Орловкой? — спросил я.

— С Орловкой? — Дед посмотрел на меня подозрительно. — С Орловкой-то... Смело начисто в эту войну.

— А раньше с Орловкой не случалось каких-либо историй?

— Чевой-то? — переспросил дед тревожно.

— Ну, каких-либо разговоров не было про странные случаи с Орловкой?

— Да язык, он ведь без костей. Если всякий брех слушать... — Дед что-то буркнул и исчез в кустах.

Мне стало ясно, что факты, изложенные в повести, действительно не лишены основания. Вспомнилось также, что профессор Андреев, который прежде так активно поддерживал работы по созданию искусственной механической почки и сердца в своем институте, в последние годы, а именно в конце тридцатых годов, круто изменил свои научные изыскания. Он отнюдь не препятствовал этим старым работам. Но его интересы стали ближе к проблемам геронтологии.

«Что же,— думал я,— может быть, действительно опубликовать эту рукопись?..»

В ОДНОМ КУПЕ

Вторые сутки идет на восток поезд дальнего следования.

За двое длинных суток пассажиры узнали друг о друге, казалось бы, все мельчайшие подробности. Определелись привычки, характеры.

Желчный, всем недовольный пожилой доктор непрерывно пикируется с журналистом, похожим на хорошо бритого располневшего медвежонка.

Приемы их словесной дуэли изучены до деталей и становятся утомительными. Молчаливый инженер и старающаяся казаться очень взрослой Валечка, начинающий биолог — вот и все население 11-го купе поезда Москва — Владивосток. Иногда из соседнего купе заходит Иван Алексеевич. У него, как он объяснил, возникла психологическая несовместимость со своими соседями по купе. Бывает такое.

Дорожная скука прогрессирует быстрыми темпами. Пробуются все новые и новые способы убивать время.

Инженер и доктор часами играют в шахматы, партии неизменно заканчиваются победой доктора. И он, иронически блестя очками, делает неместные замечания о последних ходах противника.

Впрочем, все старания доктора вывести инженера из благодушного состояния оказываются тщетными.

Инженер очень уютно устроился в уголке купе и, скрестив короткие ручки на округлом животике, почти материально излучает умиротворение.

Дело в том, что поездка инженера сложилась на редкость удачно. У него «в кармане», как, не скрывая зависти, говорит доктор, лежат «солидные фонды», и он «добренский» возвращается на свое строительство. А доктору обещали в Москве «во!» (доктор во все купе разводит руками, чтобы показать внушительные размеры обещания), а дали «во!» (доктор пальцами правой руки изображает известную комбинацию).

Доктор все это говорил с таким раздражением, так ругал себя за то, что не полетел самолетом, с таким недовольным ви-

дом осматривал купе и своих спутников, что все невольно чувствовали себя в какой-то мере виноватыми в его злоключениях, во всяком случае, в том, что доктору скучно в этой компании, что они, спутники, в чем-то оказались не на высоте. Росло и некое чувство протеста, возмущения подобной бесцеремонностью. И вот звучит нарочито проникновенный баритон журналиста:

— Доктор, вы ничего не понимаете в природе скуки, наоборот, поехав поездом, вы просто спасли себя от скуки!

Ожидая подвоха, доктор насторожился.

— Я только приведу высказывание знаменитого Делакура,— продолжает журналист.— 27 августа 1854 года Делакура записал в своем дневнике:

«Когда люди достигнут наконец того, что пассажиры, удобно разместившись в жерле пушки, будут затем вылетать из нее со скоростью пули по всевозможным направлениям, тогда будет признано, что цивилизация далеко шагнула вперед. Мы приближаемся к тому счастливому времени, которое упразднит пространство, но не сможет упразднить скуку, так как необходимость заполнить время будет все возрастать в связи с тем, что различные передвижения и переезды уже не будут занимать так много времени». Видите, доктор, Делакура говорит, что вы не правы!

— Делакура — это, наверно, тоже журналист какой-нибудь,— парирует доктор нападение.

— Как не стыдно, Виктор Николаевич,— укоряет Валя.— Это один из последних гениальных художников-романтиков.

— Я и говорю,— огрызается доктор,— не то журналист, не то зтот самый... как его... романтик. Впрочем, я, кажется, видел одну его картину — недорисованную лошадь. Сразу видно — романтик. Таких лошадей не бывает. И они, как змеи, не извиваются. Уж мне поверьте, старому ветеринару.

— И скучный же вы дядя, Виктор Николаевич,— к концу вторых суток не выдержала Валя.— Должно быть, и мечтать не умеете.

— Мечтать? — Доктор пожал плечами.— А о чем же, позвольте спросить, вам так интересно мечтается?

— Разве не интересно мечтать о том, какими люди будут в будущем, через тысячу, сто тысяч лет?..

— Мерзавцами были, мерзавцами и останутся. Уж поверьте мне...

— Старому ветеринару... — в тон доктору заканчивает Валя.

— А разве не интересно мечтать, какими окажутся мыслящие существа других миров?

Валя вопросительно посмотрела на доктора.

Доктор долго задумчиво крутил папиросу и ответил серьезно:

— Да, интересно. Но, думаю, встреча может быть неприятной.

— Высокая, еще более высокая культура разумных существ, что же тут... Резкая остановка вагона оборвала Валину фразу.

— Видите, Валя, эти разумные существа могут предстать перед вами в отвратительном физическом образе. Взгляните в окно, перед нашим вагоном великолепный экземпляр организованной материи.

Валя недоуменно посмотрела на «экземпляр», состоявший из пышных усов и двух больших чемоданов.

— Не то, не то. Я имею в виду вот ту птицу. Не знаю, как она у вас называется в орнитологии, в общепитии она речется индюком. Он великолепен, не правда ли?

Индюк, будто почувствовав, что стал предметом серьезного разговора, расправил хвост и закричал что-то, возможно, по-своему очень содержательное; красновато-фиолетовые украшения пузырились, воплощая подлинно индюшачью важность.

— Вот представьте, Валя, на какой-то планете вы встретились с подобной «мыслящей материей». И что эта материя в вас влюбится, начнет предлагать, скажем, крыло и сердце...

Валя внимательно провожала глазами индюка, ей казалось, что она первый раз в жизни видит это странное существо.

— А представьте себе эту «мыслящую материя» в форме осьминога. Он поглядывает на вас своими глазками, крутит щупальцами, говорит любезности. Кажется, Леонардо да Винчи в качестве моделей для своих страшлищ зарисовывал комбинации отвратительных насекомых. Вы, биологи, рассматриваете в микроскоп всякую живую мелочь. Увеличивая мысленно разнообразные виды живых организмов до человеческих размеров, легко понять, что очень возможны, очень вероятны и мыслящие существа достаточно неприятного вида даже в цилиндре, при галстукке и перчатках. А ведь может быть и хуже... Действительность всегда неожиданнее фантазии.

— Не верю, не верю, не запугаете. Хочется думать, что разумные существа на других планетах совершеннее и приятнее нас.— Упрямо металиси Валины кудряшки.

— Разумные существа и на нашей планете, Валечка, очень, очень разнообразны. Любопытно, что разнообразие вещей, которые окружают нас, повторяет разнообразие в характерах и типах людей. А возьмите деревья: есть мужественные деревья, есть женственные. Встречаются деревья, словно юные девушки, деревья-невесты. Или цветы... Даже грибы... Каждому человеку можно подыскать подходящий гриб, довольно точно определяющий наиболее характерные черты типа. Человечество и, так сказать, «грибачество» в известном смысле адекватны, между ними есть какое-то соответствие.

Доктору не понравилось слово «грибачество», и он уклонился в скучные дебри лингвистических изысканий, которым очень активно мешала Валя. Ей не терпелось узнать, какой «персональный» гриб предназначен ей природой.

— Вы, Валя, молодой подберезовик с бледно-коричневой шляпкой и в серенькой

блузке в крапинку,— наконец сказал журналист.

— А доктор — старый гриб-боровик!

— Журналист — груздь,— огрызнулся доктор,— дебелий груздь. Полезайте-ка в кузов или на свою верхнюю полку.

— Вот и все наше «грибачество»,— подвела итог Валя.

А что же дальше?.. Еще восемь суток...

— Знаете,— неуверенно предложила Валя,— есть одно нескончаемое занятие, одна игра, игра эта в свое время нас очень забавляла...

— В свое время нас забавляли многие игры,— не меняя барственной позы, философски изрек доктор, но, взглянув на почти взрослое выражение Валиного лица, заметно смягчился.

— Давайте,— предложила Валя,— сочинять и продолжать по очереди какой-нибудь фантастический роман, ну, скажем, о марсианах, или о людях, какими они будут через тысячелетия... Пусть это будет бред, не всегда логично, но это занятно... увсряю...— уговаривала Валя спутников.

— Итак,— сказал доктор,— вы предлагаете взвыть от скуки романом? Что же, не исключено, что все романы написаны от скуки.— Доктор по привычке задира л журналиста.

— Ну что же, Валечка,— сказал журналист,— ваша инициатива, начинайте ваш бред, да поинтереснее.

Инженер еще уютнее устроился в своем уголке и тоже приготовился слушать...

ПЕРВЫЙ ДЕНЬ

«Сегодня 15 сентября 1930 года... Началось это тоже 15 сентября... Три года назад, Сережка Авдеев вехотя шел в школу. Словно существовала какая-то сила, которая упорно отталкивала Сережку от четырехэтажного дома на Сивцевом Вражке.

Вместо того, чтобы идти ближайшим путем, то есть завернуть Гагаринским переулком, Сережка двигался наидлиннейшей дорогой через Гоголевский бульвар. Настроение неважное. Вчерашний фантастический фильм помешал приготовить уроки, и теперь предстоит встреча с Иваном Ивановичем, а потом...

— Конечно,— думал Сережка,— можно идти очень, очень медленно, но все равно в конце концов придешь... Можно еще немного задержаться, наблюдая за быстрыми цветками чистыльщика сапог. Длинные острые ботинки какого-то невиданного фасона. Видимо, иностранец. Конечно, иностранец: черный плащ-накидка до пят на пурпурной подкладке.

Ветер распахнул плащ, и тут же Сережка от неожиданности больно прикусил язык: под плащом фигуры вообще не было.

Две черные тонкие металлические трубки, выходящие из щегольских ботинок, соединялись выше в одну, потолще, и все.

А дальше шла типичная платяная вешалка, на которой кокетливо висел плащ.

Мальчик также заметил, что высокий воротничок плаща скрывал не шею, а металлический стержень, на котором держалась голова в черном цилиндре дедди прошлого столетия.

Но Сережка по-настоящему струхнул, когда обнаружил, что на «иностранце» буквально лица не было. Вместо человеческой физиономии из-под полей цилиндра выглядывал пластмассовый шар.

«Иностранец», видимо, заметил внимание Сережки, он вежливо приподнял цилиндр, из-под которого метнулись два длинных ослиных уха. Пока руки Сережки механически тянулись в ответном жесте к фуражке, «иностранец» на глазах менял свою форму и превращался в Ивана Ивановича, преподавателя биологии.

Иван Иванович неодобрительно покачал головой.

— Пора бы того...— сказал классный руководитель в своей обычной манере,— пора бы того, Авдеев, быть в школе.

— Я того...— неожиданно для себя произнес Сережа,— я сейчас.

Хотя Иван Иванович не добавил больше ни слова и пошел, не обернувшись, дальше, все же по тому, как топорщился его дождевик, было ясно, что прощения нет.

— У меня все,— закончила Валя,— продолжайте.

— Да-а, завернуто...— процедил сквозь зубы доктор.

— Ну что же, поехали дальше. Вам, Иван Алексеевич, карты в руки, вы — педагог, а здесь начинается какая-то педагогическая поэма. Поехали.

Иван Алексеевич, пассажир из соседнего купе, аккуратненький, невзрачный человек, пожевав тонкими губами, тихим голоском заговорил:

«Это было не совсем так. И случилось это не в Москве, а в одном из захолустных районных центров Воронежской области и именно в той школе, где я преподаю литературу. Я хорошо знал Ивана Ивановича и был в какой-то мере очевидцем странной истории.

Дежурный по школе, я медленно бреду коридорами. За застекленной стеной класс Ивана Ивановича. Сегодня урок что-то не ладится.

Сентябрьский ветер стучится в окна школы жидкими ветвями чахлой липы. Сучья царапают стекла, а влетевшие в форточку листья долго, как бабочки, кружатся по классу и отвлекают ребят.

Иван Иванович вызывает Авдеева к доске. Вот этого-то Сережа не ожидал. Его давно подмывало рассказать ребятам сегодняшнюю историю с Иваном Ивановичем, но он чувствовал всю безнадёжность этой попытки: не поверят. Иван Иванович спрашивает что-то о семействе зонтичных. А Сережа стоит у доски и молчит.

Все ждали, конечно, что Иван Иванович

разведет руками, потом снимет пенсне и, противая его платком, повернется вместе со стулом к Авдееву и строго скажет:

— Что же вы, Авдеев, не заглянули в учебник... А?

Но Иван Иванович не снял пенсне, не повернулся со стулом, а чему-то чрезвычайно удивился и стал тревожно прислушиваться.

Все испытующе смотрели на учителя, а учитель все сидел, молчал и удивлялся.

Уж много листьев влетело в форточку. Ветер бросил два окурка, клочок розовой бумаги, и только тогда прозвонил звонок.

Иван Иванович не положил журнал, как обычно, в портфель, а взял его со стола за угол и тяжело пошел в учительскую.

В среду вечером, когда солнце только что скрылось за стеной огромного соседнего дома и низкая школа поплыла в дрожащих сумерках, стало известно, что Иван Иванович умер. Ребята осторожно двигались по темным коридорам, тревожно шептались и смотрели друг на друга удивленными, широко раскрытыми глазами.

Юра, староста класса, решил пойти к директору, проверить слухи и вообще, как он говорил, подражая Ивану Ивановичу, «уточнить ситуацию».

Вот жил человек, жил тихо, спокойно, казалось, и нечем вспомнить, а умер, и многое вспомнилось. Выяснилось, какими многими достоинствами обладал Иван Иванович...»

Иван Алексеевич умолк, приглашая соседей продолжать рассказ.

— Знаете, заметно, что вы преподаете литературу,— с видом прокурора комментировал доктор,— следуете литературным образцам девятнадцатого столетия: немного растянуто, книжно, но, в общем...

— В общем... ты, чужестранец, нахал! — комментирует журналист комментатора.— Иван Алексеевич, продолжайте лучше вы сами, вы ведь хорошо знали Ивана Ивановича. Вам легче, чем кому-либо, его похоронить.

И Иван Алексеевич стал рассказывать дальше.

«За гробом идет вдова Ивана Ивановича. Ее под руки ведут знакомые учительницы. Она держалась бы совсем бодро, если бы подруги не так усердно таскали ее из стороны в сторону, стараясь справиться с ее расстроенной походкой. До ее сознания еще не дошло все случившееся. Там, где-то глубоко, остается неуверенность в реальности происшедшего. Она печальна как-то на всякий случай: а вдруг Иван Иванович на самом деле умер... Только все кругом стало как-то неестественно легко, бутафорно. Вот поднимаются ноги у лошади, но легко, без напряжения, сами. И лошадь, кажется, не имеет к этому никакого отношения. И колеса похоронной кареты

крутятся тоже сами. И дома какие-то неестественные, немного искривляющиеся, тихо струятся, подойти, ткнуть пальцем, они проткнутся насквозь, закачаются и исчезнут... За Юлейей Александровной идет директор с новым обществоведом. Директор хотел выяснить, как он говорил, «физиономно нового человека» и потому решил пойти рядом с ним.

Директор сильно хромает на правую ногу и как-то странно, в бок, как будто собирается сообщить что-то важное на ухо соседу, а, когда сосед истинно поворачивает голову, приготовляясь слушать, директор моментально отшатывается в сторону, сильно озадачивая непривычного собеседника.

К тому же на тощем лице директора натянута какая-то непроницаемая маска: ни за что нельзя узнать, доволен он или не доволен, согласен или не согласен, зол или весел, наконец, умен или глуп. И какая-то непроницаемость, которой «многие известны», и «будьте уверены, со временем примутся надлежащие меры». За эту непроницаемость не любил педагоги директора, боялись даже.

Обществовед уже раза три делал внимательное лицо, сжимал значительно губы, давая тем знать, что каждое слово будет внимательно выслушано и принято к сведению, а директор все молчал и качался, как маятник.

— Необходимо самым решительным образом,— строго говорил директор, отчеканивая каждое слово энергичным движением палки.— Самым решительным,— повторил он.— Самым, самым, самым...

Директор начал говорить, не подумав о конце фразы, и теперь испытывал затруднения.

— Необходимо самым решительным образом,— напомнил обществовед.

— Да, да! — резко отчеканил директор и, внезапно перестав хромать, быстрым крупным шагом перешел на левый фланг процессии.

Этот маневр директор проделал так решительно и торжественно, что остался доволен собой: в трудную минуту все-таки не ударил лицом в грязь, встал. Директор даже остановился и ласково погладил носком ботинка круглый бульжничок. Но в этот момент дошло до сознания, что нелепое это занятие — стоять посредине улицы и возить ногой по бульжничку. Кто знает, что могут подумать. Покосился на литератора. Директор подозревал, что литератор — насмешник. Вдруг литератор подойдет и скажет со своим скептическим выражением лица: «А хорошо ли это?» Литератор, к счастью, ничего не видел.

Тогда директор энергичнее поводил носком ботинка по бульжничку, давая этим знать, что и в первый раз он совсем не по неловкости, а, как и теперь, делал это сознательно и с полным самообладанием. И вообще, значит, так нужно. И вообще он знает, что он делает. Теперь директор уже строго посмотрел на литератора.

Подошла еще одна процессия. Здесь произошло событие, которое взволновало директора.

Лошадь совсем из другой процессии с удивительным хладнокровием жевала венки из живых цветов, который так торжественно возложил директор на гроб Ивана Ивановича. За широким бантом тянулась до земли лента, и всякий мог прочитать, что именно этот гроб венки возложил директор.

Хуже того, когда директор бросился отнимать венки, лошадь взвилась на дыбы, а директор на глазах у всех остался стоять в нелепой позе с вытянутыми вверх руками. И надо сказать, лишь после упорной борьбы в руках директора оказался кусок, правда, большой кусок, от некогда действительно великолепного венка. Лошадь вкусно дожевала свою половину, и еще долго одна из лучших астр кокетливо торчала в ее зубах.

Но этим дело не кончилось: перед директором опять во весь рост стоит проблема — что делать? Снова возложить на гроб остатки лошадиного завтрака как-то неудобно. Как долго держать в руках эти огрызки? Судьба опять ставит перед директором сложную задачу. И вот всегда так, всю жизнь, ни минуты покоя. Вот все непринужденно разговаривают, а директор один стоит угрюмый, замкнутый. Коллектив, так получается, не принимает его в свою среду. А разве он не старается для школы, разве он не честно работает? Почему такая несправедливость?..

Обиженный директор отошел в сторону, незаметно положила цветы между двумя большими камнями, постучал безразлично по камням палкой, но, в сущности, лишь тогда вздохнул свободно, когда подальше отодвинулся от этого места.

Вскоре процессия потеряла свою торжественность, когда все сгрудились у свежерытой могилы.

«Вот, кто его знает,— мучился директор,— когда надо говорить надгробные слова, после того, как опустят в могилу или до этого... другой раз буду опытнее...»

«Товарищи! — начал он, наклонив низко голову.— Сегодня мы опускаем в могилу нашего соратника. Он весь отдавался («отдавался», это хорошо, думает директор) каждому новому начинанию в педагогике, и не его вина, и не вина директора...» Когда до его ушей донеслась фраза, сказанная им же, директор закончил речь испуганной скороговоркой: «Спя спокойно, дорогой товарищ!..»

Все посмотрели на гроб и были чрезвычайно смущены: гроб оказался пустым. Слегка сдернутая марля на самом дне обнажала такие обыкновенные древесные стружки, свежие, мягкие, даже возникла странная уверенность, будто так всегда и было. Но когда стали задавать вопросы, рассуждать, положение усложнилось чрезвычайно быстро, и через минуту все просто растерялись.

К тому же не знали, что делать с гробом: факельщик наотрез отказался взять

его обратно. Директор хмуро и неуверенно указывал, что гроб еще совершенно новый, но представитель похоронного бюро стоял на своем, резонно утверждая, что «так никто не делает».

Всплыло много предложений.

«Зарыть гроб!» — вдруг решительно приказал директор. Все облегченно вздохнули.

Между логухов мать-и-мачехи насыпали маленький буторок земли. Откуда-то появившаяся большая рыжая собака на виду у всех хотела тут же сделать неприличное дело, но этому умело помешал директор.

Неудачные похороны долго обсуждались жителями городка, но никто не мог найти разумного объяснения. Только новый обществовед утверждал, что он давно замечал что-то неладное, но так и не мог объяснить, что именно. К тому же он пришел сюда какого-то иностранца в черной накидке, который будто бы появился в момент исчезновения покойника и будто бы этот таинственный иностранец уходил за ограду походкой Ивана Ивановича. Впрочем, об иностранце порол какую-то чушь и Сережа Авдеев, а тетя Мотя, дворянчиха, уверяла, что будто встретилась с ним в гастрономическом магазине, где он будто бы покупал целый килограмм любительской колбасы и банку горчицы.

Но вскоре более важные события отвлели внимание даже самых любопытных жителей городка от этого загадочного происшествия».

Доктор уже несколько раз смотрел на свои часы-луковку и наконец продекламировал:

— Тут Шахразадю застала ночь, и она прекратила дозволенные речи. Спать, спать, первый час.— Доктор решительно стал разбирать постель на своей полке.

Пассажиру из соседнего купе пожелали спокойной ночи.

Хотя все быстро улеглись по своим полкам, спать не хотелось, и еще долго вспыхивала и затухала беседа, перебрасывались замечаниями, комментировали удачные и слабые места первой главы коллективной новеллы.

ДЕНЬ ВТОРОЙ

Вечером после ужина, когда «коллективный автор», как говорится в таких случаях, был в сборе, журналист продолжил рассказ.

«Сторож дачного профессорского поселка Орловки, возвращаясь ночью домой, не нашел поселка. Надо было только пройти по шоссе, повернуть у сторожка, и Орловка — как на ладони.

Сторож прошел поворот, но Орловки не было!..

Последнюю неделю все дни, как тряпки, стирался дождями. Небо белело, желтело, серело, чернело. Все это с разных сторон надвигалось и как только подымалось над

головой, спешило лить визз, словно назло, всякую ерунду, а потом раздиралось в клочья и исчезало за горизонтом.

Даже самая маленькая щедедушная тучка — ее бы в обычное время никто не заметил — н та считала своей обязанностью постоять задумчиво над головой и хоть чуть-чуть покапать.

Сыр, сколько, ноги разъезжаются. Василий все хорошо помнил, все решительно.

Луна выскочила из-за облаков. Стало видно, что сторожка стоит на своем месте. Но дачного поселка — как не бывало.

Василий снял кепку, почесал затылок, снова осмотрелся.

«Нет, что-то здесь не так!» — заключил он, покачал головой и отправился спать в сторожку.

В субботу колхозный кучер Кузьма запрягал лошадей. Председатель сказал, что надо привезти специалиста по «орловскому делу», то ли инженера, то ли геолога. Дожди так испортили дорогу, что послать разбитую колхозную легковую не было возможности.

Инженер, то ли геолог, был очень молод. Круглое, ребячье лицо, льняные курчавые волосы придавали ему какой-то очень несолидный вид.

Андрюша, как он представился Кузьме, был младшим научным сотрудником Геологоразведочного института в Воронеже. Вчера директор института, читая какую-то бумажку, недовольно проворчал: «Придется тебе, Андрюша, съездить в Пухтинский уезд. Там что-то произошло, что именно, понять нельзя, не то крупный оползень, не то обвал или что-то в этом роде, понимаешь? Съезди, посмотри на месте, как и что, прочти популярную лекцию по поводу бурных процессов в земной коре, что ли. Там что-то колхозники требуют... Каких-то научных объяснений. Ну, и скорее возвращайся».

Субботний день был исключительно хорошим, после дождей с четверга установилась ясная погода.

Инженер, лежа в телеге, насвистывал из «Корневильских колоколов» и задавал много вопросов Кузьме. Справлялся, сколько жителей в Пухтино, есть ли молодежь, учителя, врачи, и как далеко тянется этот лес, и водятся ли в нем волки и медведи. Шумел старый бор, струились чудные тени, пахло земляничкой и медом.

Потом ехал по пескам, и песок бил больно в лицо, засыпал глаза, инженер перестал свистеть и спросил от нечего делать, давно ли Кузьма «служит при лошади». Андрюше нравился своеобразный оттенок этой фразы, ее степенность была под стать Кузьме. Кузьма обернулся, посмотрел на седока и сказал, что «на этом выросли». И фамилия — Кучеров.

Андрей заметил, что Кузьма несколько раз оборачивался, как будто что-то собирался спросить, но не решался. Юноша решил сам прийти Кузьме на помощь.

— А что такое, скажите, пожалуйста, случилось в Орловке?

— Не наше это дело, — уклонился от разговора Кузьма и долго не оборачивался.

Только когда ехали мимо большого озера, Кузьма указал кнутовищем и сказал: — Щучье, щук — тьма. А скажи ты, ученый человек, откуда у рыб пошло такое название: щука, окунь, скажем, шелешпер, а?

Видимо, этот вопрос долго мучил Кузьму.

— Ну, Кузьма, почему дом называется домом, понимаешь? Не все ли равно... — объяснил Андрей и по затылку кучера видел всю недостаточность своего объяснения.

— Дом он домом называется, потому что в нем люди живут, — солидным басом разъяснял кучер.

— Ну, хорошо, — не желая спорить, соглашался Андрей, — а собака, почему собака называется собакой, это понятно?

— Почему? — Синова обернулся Кузьма, — собака, она собака и есть, это ясное, а тут окунь, так? А шелешпер?..

Андрей, чувствуя полное поражение в споре с Кузьмой, умолк. Кузьма из деликатности не возобновлял разговора.

Тут Кузьма слез с телеги, поправил хомут, оглобли, осмотрел колеса, словно приготавливаясь к какому-то важному испытанию, и закурил цыгарку. И с этой минуты телега, действительно, как шлюпка по волнам, качалась по ухабам.

Инженер ползал по телеге, чтобы сохранить равновесие. Кузьма аккуратно предупреждал об опасных местах. «А теперь, товарищ, забори вправо, — говорил обычно Кузьма, — здесь колдобина».

Вскоре седок приспособился и к этим испытаниям, он начал тихонько насвистывать, болтать ногами, смотреть вниз на две глубокие колеи — щели, протертые колесами в липкой земле. Щели были действительно глубокими, местами очень ровными, они доходили до самых осей телеги. Тут голова инженера от безделья работала грандиозный проект, как легко и экономно разрезать земной шар, как арбуз, на три части. Для этого нужно раздать окрестным колхозникам топки, высокие колеса... Проект — и сам инженер это понимал — пустой, никчемный, но голова как-то сама продолжала разрабатывать детали, заботиться о том, чтобы разрезанные части были равные, чтобы было, как говорят, сделано на совесть.

Вот здесь-то и получилась неприятная история, благодаря которой молодой научный сотрудник так и не оправдал многих чаяний и только смутил умы.

Подъезжали они к Большому Лужам. За поселком действительно раскинулась огромная лужа. То ли здесь в прошлом выбирали грунт, глину для домашнего обихода, то ли какой-то пруд со временем загрязнился до безобразия, только после дождей лужа эта заливала проселочную дорогу. Телега резко качнулась, инженер секунды две помачал руками и ласточкой полетел далеко в грязь.

Первое время он отчаянно барахтался, но, вероятно, сильно увязли ноги, устал и стоял по грудь в грязи, задумчиво, словно проводил в исполнении свой проект о разделении

земного шара на три части. Кучер Кузьма растерялся, он судорожно шарил в телеге, искал веревку. Раза три снимал фуражку, чесал плешь и наконец объявил, что проклятая, наверно, вытряслась.

На минуточку все стихло, когда огромный рыжий дядя из собравшейся на месте проишествия толпы крикнул с забора Кузьме: «Мыра, отвязки вожжи!»

Все смолкло. Действительно, это так просто. Кузьма, видимо, тоже сконфузился. Он медленно, нехотя подошел к лошади, как бы говоря, что все равно, смотрите, ничего не получится. А рыжий дядя непрерывно важничал, полевывая семечки, кричал и обидно командовал.

Все увлеклись поединком Кузьмы и рыжего, и, когда вожжи были отвязаны, никто не заметил, как голова инженера скрылась под водой. Кузьма все же закинул вожжи на место, где раньше маячила голова, показывая этим, что, как он и ожидал, ничего из этого не вышло.

Удивительно, что дальнейшие двухчасовые поиски с баграми тоже не дали никаких результатов, инженер исчез бесследно.

Пожалели утопшего и стали расхаживать. Уехал и Кузьма.

Тут еще некто Авдотья Терехова завладела вниманием толпы. Она подняла дикий крик, но из ее слов мало что можно было повясть: она шла по ту сторону плетня с полными ведрами на коромыслах и вдруг заметила диковинной длинны остроносые ботинки. Развевающийся черный плащ на ярко-красной подкладке временами открывал «тонюсенькие иожки, как у французза». Но, когда Авдотья подняла глаза, она вскрикнула: «С нами крестная сила!»—бросила ведра с водой. По ее словам, из-под шляпы «французза» виднелось не лицо, а «истинный бог, кринка из-под молока». Это было так страшно, что у ней сердце сразу остановилось. А «французз» будто бы мгновенно растаял, как облако, или провалился сквозь землю.

Приближаясь к Пухтинскому сельсовету, Кузьма чувствовал себя неважно. Не то чтоб он считал себя очень виноватым в чем-то, а все же неприятно, и разговоров не избежать.

Скажут: «Кузьма, чего же ты смотришь?»

Скажут: «Кузьма, что же ты...»

— Кузьма,— окликнул кто-то.

Кузьма вздрогнул и обернулся.

Перед ним кто-то стоял и держал в руках фуражку, доверху набитую мелкими желтыми яблоками.

— Что, Кузьма, не узнал?

— Кабудь нет.

На всякий случай кучер приветливо улыбнулся и остановил лошадь.

— Меня же ты вез со станции.

Кузьма беспомощно посмотрел по сторонам.

— Все может быть...— холодно ответил он и хотел тронуть лошадь. Новый знакомый бросил яблоки в телегу и надел фуражку. Тут Кузьма признал утопшего инженера. Инженер рассказал историю, в которой Кузьма, конечно, ни одному слову не говорил.

Будто, как только Кузьма пошел отвязывать вожжи, инженер почувствовал сильный толчок снизу вверх и будто его с силой выбросило под самые облака («за что купил, за то и продаю»,— говорил Кузьма), и что он будто таким образом пролетел километров пять-шесть и сизвился у самого Пухтинского шоссе. И будто под облаками мимо него пролетел какой-то гражданин в длинном черном плаще на ярко-красной подкладке и, поравнявшись с ним, вежливо поздоровался, приложив к шляпе два пальца. Инженер очень хвастался тем, что совсем не растерялся, хладнокровно расправил свой плащ и на нем, как на парашоте, спустился вниз.

Кузьма-то хорошо знал, что плащ пассажира все время лежал в телеге, но вежливо ухмылялся и, довольный, колотил себя по сапогам кнутовицем.

«Ври, ври,— думал Кузьма,— ври, хороший человек, сколько тебе угодно, мне лучше — за утопленного не отвечать».

Андрюша буквально засыпал кучера разными вопросами, часто не слушая ответа. Спросил, в частности, не появлялись ли в округе какие-либо новые источники. Внимательно осмотрел ближайший родничок. Ложка родника было бурого цвета. «Железистый источник,— мелькнуло в голове у Андрюши,— может, большие залежи железняка. Может, и здесь повезет». Для геолога главное — веzenie, вспомнил Андрюша кем-то сказанную фразу. В сознании как-то само собой складывалось объяснение исчезновения Орловки.

Орловка была — была. Это факт. Орловки нет — нет. Это факт. Куда могла деваться Орловка? Единственное объяснение — образовался грандиозный провал, куда и опустилась Орловка. Потом под действием тех же сил провал закрылся. Все совершенно логично, торжествовал Андрюша, и всякое другое объяснение исключено.

Было далеко за полночь, когда доктор предложил прекратить «бдение».

— Шахзада, пора, пора спать,— говорил доктор, спешно разбирая свою постель.

— А от вас, журналист, большего я и не ожидал. Вы ударились, согласно природе вашей профессии, в сенсацию... Исчез целиком поселок Орловка...— Доктор пожал плечами.— Гоголь еще мог так писать!.. Здесь же, казалось бы, научная фантастика, а не бред... Просто, извините, это газетная утка, за которую должно в конце концов влететь репортеру. Я не представляю, как мы выскочим из всего этого,— ворчал доктор.— Я бы сказал, это безответственная фантазия.

ДЕНЬ ТРЕТИЙ

Вечером, когда в купе собрались все авторы, выяснилось, что никто из присутствующих не знает, как вести рассказ дальше.

— У нас вырос такой хвост событий, что мы не знаем, что с ним делать,— резюмировал ситуацию доктор.

— Знаете, а я соскучилась по Ивану Ивановичу,— между прочим, сказала Валя,— хорошо бы его снова отыскать, и, может быть, он подскажет направление рассказа. У нас есть специалист по Ивану Ивановичу: его коллега Иван Алексеевич.

Иван Алексеевич отнекивался и лишь после долгих уговоров стал поправлять галстук, аккуратно застегиваясь на все пуговицы, готовиться к рассказу.

«В пятницу,— начал Иван Алексеевич,— во время вечерней смены, директор школы сидел в своем кабинете и хмуρο просматривал циркуляры Наркомата, от которых всегда ждал какого-то подвоха.

Циркуляр был совсем обыкновенный, казалось бы, и нет повода для какого-либо беспокойства, а директор нервничал. Перечитывая в пятый раз циркуляр, директор заметил, что источник беспокойства находится во вне, а именно, в соседней комнате, откуда слышался голос, похожий на голос Ивана Ивановича.

Голос будил не очень осознанные, но неприятные воспоминания, что, должно быть, и создавало угнетенное настроение.

Сквозь щель неплотно закрытой двери можно было действительно увидеть Ивана Ивановича в шляпе на затылке. Иван Иванович со свойственной ему несколько развязной манерой сидел на столе и болтал ногами.

— Вы спрашиваете, откуда я? — слышал директор его голос.— Приехалось с Марса, еле выбрался, право. Как будто культурные существа, а как бандиты хватают человека посреди белого дня,— гремел Иван Иванович.— Но не на такого напали! Я устроил там грандиозный скандал этому главному, в черном плаще на красной подкладке. Говорю: «Безобразия, я этого дела так не оставлю!» Видно, перетрусил и отпустил,— удовлетворенно заключил свою по обыкновению неясную речь Иван Иванович и направился к кабинету директора. Директор уже принял решение стоять твердо и не сдаваться.

— Ну, вот и я,— сказал Иван Иванович.

— И что же? — сухо спросил директор, не отрывая глаз от циркуляра.

— Как — и что же?.. Пришел на занятия, и все.

— Но ваше место занято, у нас другой биолог.

Директор по-прежнему читал циркуляр.

— А как же я? — повысил голос Иван Иванович.

— Ничего не знаю,— холодно ответил директор.— Вы умерли, и, согласно объявлению в газете,— директор сунул в газетную вырезку пальцем,— и, согласно бухгалтерской записи, вашей семье оказана помощь... денежная. Не могу входить в ваши семейные дела и выслушивать объяснения,— директор хотел считать разговор оконченным.

— Через четырнадцать минут начало урока, и я просто пойду в свой класс,— Иван Иванович был полон решимости.

Директор встал и, как бы загораживая

выход, приготовился к столь же решительным действиям.

— Я не могу допустить,— сказал директор запальчиво,— чтобы в моей школе преподавали покойники. Это же скандал, если человек, которого хоронил весь город, вдруг публично появляется на уроке. Нет, нет, я не могу вам доверить воспитание юношества.

— Ну какой же я покойник? Я — Иван Иванович, стою перед вами,— Иван Иванович перешел на мирный, почти просительный тон.

— Все равно,— упрямо повторял директор.— Все равно.

— Как все равно? Я же живой!

— Все равно. Вы, может быть, живой биологически,— нашелся директор,— но в общественном смысле — вы умерли.

Довольный тем, что наконец нашел удачную формулировку, директор смягчился и даже задумался над судьбой Ивана Ивановича.

— Могу посоветовать вам только одно,— раздумывая, сказал директор.— поезжайте в Воронеж и возьмите новое назначение в другой уезд, где вас не знают.

Во время разговора Иван Иванович храбрился, но постепенно чувство какой-то неосознанной вины стало его охватывать, он потерял былую уверенность и был склонен последовать совету директора.

В Воронеже Иван Иванович быстро договорился о назначении, пришел в благодушное настроение, и тут дернула его пелегкая рассказать инспекторам, отдыхавшим за стаканом чая, свою историю. Инспектора переглянулись, и Иван Иванович увидел, как его почти готовое, но еще не подписанное назначение накрылось ладонью инспектора, отодвинулось к краю стола, а затем исчезло в боковом ящике.

— Что касается назначения,— сказал инспектор,— то с этим делом придется несколько подождать. Но если Ивану Ивановичу понадобится какая-либо помощь, там лечение, что ли, безусловно, можно организовать.

Иван Иванович пришел в бешенство. Он носил директора школы, угрожал инспекторам, грозился оторвать уши ослоухому. Кончилось дело тем, что в карете «Скорой помощи» Ивана Ивановича отправили в буйное отделение загородной больницы. Врач больницы в который раз со скучным видом слушал рассказ Ивана Ивановича о его злоключениях.

Появление Ивана Ивановича несколько ослабило беспокойные толки в районе. Правда, оставался неясный случай с Орловкой. Но здравомыслящие люди заметно успокоились. «И с Орловкой,— они говорили,— как-нибудь образуется. Вот на что, казалось бы, страшный случай с Иваном Ивановичем, а в конце концов оказалось просто: человек был не в своем уме, и все».

— И все,— повторил доктор,— час ночи, Шахразаде пора прекратить дозволенные речи.

ДЕНЬ ЧЕТВЕРТЫЙ

На следующее утро доктор сказал:

— Ну что же, положение прояснилось, — Орловка на Марсе, профессор с сотрудниками на Марсе. Как они туда попали, не знаю. Тут журналист по легкомыслию впутал нас в эту историю. Начинаются технические вопросы, это уже по вашей части, Алексей Никанорович. Как-то вывозите, выкручитесь!

«Петр Николаевич, — продолжал рассказ инженер, — проснулся, как обычно, рано. Светящийся циферблат будильника показывал шесть часов. В спальне было сумрачно. Тяжелые шторы пропускали мало света. Петр Николаевич лежал и думал. Ему захотелось сделать оценку одной идеи немедленно, и он, надев халат, отправился в кабинет, сел за стол и углубился в работу.

Его размышления прервало внезапное появление Юры. Петр Николаевич впервые видел своего молодого сотрудника в таком состоянии внутреннего возбуждения.

— Петр Николаевич, вы меня извините, я буду говорить странные вещи, — медленно произнес Юра.

Петр Николаевич с интересом наблюдал за Юрием. Видимо, тому пришла в голову поразившая его мысль, которую он, конечно, считает гениальной. Недаром он вчера как-то неожиданно появился на даче. Как знакомое это ни с чем не сравнимое ощущение радости открытия! Затем, конечно, разочарование, как правило, но иногда...

— Вы, Юра, получили какой-нибудь необычный результат в смущены, — мягко спросил Петр Николаевич, — не так ли? Видите, Юра, никогда не надо смущаться необычностью результата, не надо его отбрасывать по признаку необычайности. Надо только тщательно проверить путь, по которому вы шли... Надежность вывода, надежность вывода...

Петр Николаевич улыбается, ясно, что он хочет рассказать забавную вещь.

— Что было бы с наукой, — Петр Николаевич кивнул головой на книжные полки, — что было бы с наукой, если бы люди боялись необычайных выводов, Юра? Разве обычные выводы Эйнштейна и Минковского о связи пространства и времени?

Юра любил беседовать с Петром Николаевичем на такие общие темы. Рождалось столько мыслей. По-новому освещались привычные проблемы. Появлялось сильное желание сделать что-то большое, значительное.

А сейчас Юра стоит скучный и ждет с нетерпением, когда профессор кончит свою речь. Слова кажутся бледными, ненужными. Немного досадно, что умный человек говорит с таким значительным видом, в сущности, графариетные вещи.

— Петр Николаевич, я проснулся ночью, вышел на улицу и увидел странное небо, странное расположение звезд, — сказал Юра. — Меня поразили Луны — это в точности спутники Марса. Как только рассвело, я вышел из дачи. За дачными участками на-

чиналась бесконечная пустыня красноватых песков...

Петр Николаевич понимал отдельные слова, которые произносил Юра, но они как-то не складывались в целое, и он растерянно слушал...

В этот момент дверь кабинета распахнулась, и в комнату влетел озабоченный Иван Иванович.

Иван Иванович когда-то был неудачным аспирантом Петра Николаевича. Петр Николаевич до сих пор не мог простить себе, как за внешней деловитостью, которая, в сущности, была простой суетливостью, он не заметил бездарности. Эта суетливость иногда до такой степени раздражала профессора, что Петр Николаевич почувствовал большое облегчение, когда отделался от великовозрастного молодого ученого.

И вот опять Иван Иванович. Профессор недоволен поморщился, а Иван Иванович уже привычно засуетился:

— Рад вас видеть, Петр Николаевич, на этой мрачной планете. Вот не ожидал... А что я ожидал? Был у меня жестокий сердечный приступ, в среду... Так... Утром в четверг пришел Владимир Константинович, врач. Послушал меня и говорит про себя: «Крышка, пить надо меньше». И громко так на всю комнату (у нас комната большая — вот эти и та будут вместе): «Умер...» Вот, думаю, дурак старый — здесь же дети, жена. А ни пошевелиться, ни сказать ничего не могу. А потом, как и вы, появился на этой планете. Ошибка, говорят, вышла, приняли, говорят, вас за ассистента Петра Николаевича. Ну, хорошо, допустим, вышла ошибка, пусть какой-то технический работник напутал. Хорошо, извинитесь. Так я говорю? Ну и отправьте обратно. А то хватают среди бела дня человека, как американские гангстеры, увозят черт знает куда, и скажу вам между нами, жаловаться никому, никому... Марс... Культурнейшие существа, — горохом сыпал Иван Иванович.

— Иван Иванович, — успел вставить раздраженный Петр Николаевич. — Вы никогда не отличались ясностью изложения мысли. Скажите наконец членораздельно, что происходит?

— Это все он. Вы у него спросите, — обиженно ответил Иван Иванович и указал пальцем на окно. — Вырядился, как петух.

Петр Николаевич с трудом, нехотя отрывался от своих вычислений. Необычное поведение Юры и неожиданное появление Ивана Ивановича еще пока как-то не вытеснило из сознания мысль об одной новой захватившей его идее. Только появилось желание, как он говорил, глотнуть свежего воздуха.

Выходя из дома, Петр Николаевич остановился перед маленькой внучкой Матвеевны. Она сидела на корточках и была целиком поглощена каким-то сооружением из песка. Песок был ярко-красного цвета.

Невдалеке на большом камне восседала человеческая фигура в каком-то странном театральном одеянии. Длинный черный плащ на красной подкладке ярко освещался восходившим солнцем. На голове незнакомца блестел черный элегантный цилиндр.

Вскоре почти все спутники Петра Николаевича окружили молчаливую фигуру.

— Видимо, я причинил вам большое беспокойство, — сказал незнакомец, обращаясь к подошедшей группе людей. — Да, я причина всего этого, — голос звучал устало, грустно. — Мне остается только извиниться и исправить свою ошибку. Дело в том, — продолжал незнакомец, — что в результате грандиозной катастрофы, погубившей цивилизацию Марса, я, почти единственный, оставшийся в живых, просто растерялся и рефлекторно совершил ряд необдуманных действий. Вы в какой-то мере жертва моей растерянности, вызванной трагической гибелью цивилизации Марса. Не беспокойтесь, я в состоянии вернуть вас на Землю. А если вам интересно услышать предысторию и кратко объяснить случившемуся, прошу немного терпения.

Незнакомец жестом пригласил присутствовавших расположиться поудобнее, дав понять, что рассказ будет не очень коротким.

Крутом в мелких складках тянулись красноватые пески, и вся аудитория расположилась тут же, на песчаных дюнах, и приготовилась слушать.

Марсанин говорил на чистом русском языке, с характерным «аканием» московского говора.

Что-то поразило Петра Николаевича в его речи. Петр Николаевич заткнул уши пальцами — речь незнакомца звучала так же отчетливо.

«Удивительно, — думал Петр Николаевич, — его мысли передаются непосредственно в мозг, без всякой речевой акустики». Тут Петр Николаевич с удивлением заметил, что у незнакомца просто нет лица: из-под полей цилиндра — теперь это уже было ясно видно — выступала половина полированного шара.

— Разумные существа, населявшие Марс, — продолжал тем временем незнакомец, — по своему внешнему виду были похожи на земных людей. В моем рассказе вы услышите странные вещи. Технические и биологические возможности, о которых будет идти речь, просто невероятны с точки зрения ваших земных представлений. Я только прошу вас помнить о том, что нас разделяют два миллиона лет инстинктивных научных и технических изысканий. вспомните историю научных открытий и технических изобретений на Земле за время, ничтожно малое по сравнению с длительностью нашего культурного развития. А научные и технические возможности, как показывает история, почти безграничны!»

В этот момент откуда-то прокатился шар величиной с футбольный мяч. Он то медленно катился между сидевшими на песке, то долго и назойливо крутился на одном месте.

Когда шар оказался рядом, шофер Миша привычным ударом опытного футболиста попытался его отбросить. Но мастерский удар не прозвучал на шар никакого впечатления: шар не сдвинулся с места, а Миша долго потирал ушибленную ногу.

— Поэт и астроном Тв-Ит, — сказал марсанин, указывая рукой на шар, — единственный, кроме меня, оставшийся в живых после гибели нашей цивилизации. Но об этом после.

Шар еще немного покружился и исчез.

— Я должен сказать, что на Марсе цивилизация достигла теперешнего земного уровня примерно миллион лет назад, — продолжал свой рассказ марсанин. — Индустрия получила колоссальное развитие. Автоматика высвободила огромные творческие силы, они устремились в науку, в искусство. Развитие медицины и биологии удлинит нашу жизнь почти до 600 лет.

Миллион лет тому назад начался длительный период в жизни нашей цивилизации, который носит общее название «Эра вычислительных машин». Этот период нашей жизни, грубо говоря, можно подразделить на эру хирурга Ле-Ко, эру инженера Са-Ва-На-Ролы, сравнительно короткую эпоху физиолога У-Ны-Ло-Го и последние тысячелетия...

В первые тысячелетия этой эры вычислительная техника проникла буквально во все области нашей деятельности. Она стала самой большой гордостью нашей цивилизации. Вычислительные проблемы ширялись, усложнялись, росли новые вычислительные центры. Они-то и стали определять архитектурные пейзажи наших городов. На сотни километров тянулись стозатяжные небоскребы, грандиозные трапеции, пирамиды, параллелепипеды, как пчелиные улья, набитые сотами вычислительных узлов, которые, надо сказать, были бесконечно совершеннее и компактнее ваших современных вычислительных конструкций. За миллион лет нашей истории организм марсанина претерпел радикальные изменения — как в результате естественного развития, так и главным образом от усилий хирургов, физиологов и техников в борьбе за долголетие.

В отдаленные первобытные времена нашей истории у нас было два способа общения: звуковой, который постепенно развивался в речь — возникло подобие земных языков, и другой способ, не имеющий аналога у людей, — чисто электромагнитный. У человека имеется один орган, регистрирующий электромагнитное излучение, — глаза, но глаза только поглощают, а не испускают электромагнитные колебания. Соответствующие органы первобытного марсанина были построены скорее на принципе радиопередатчика и радиоприемника. Звуковая речь потом исчезла совсем, была забыта.

Человеческая речь и мышление, в каком-то аспекте, связаны между собой. Связь между электромагнитной речью и мышлением у марсанина куда полнее и непосредственнее. Если угодно, нашу электромагнитную речь можно с успехом назвать передачей мысли на расстоянии.

Это дало нам возможность вывести индустриальные центры за сотни километров от городов. Они включались с помощью автоматических реле, действующих по получению мысленных распоряжений.

Мне трудно излагать вам особенности на-

шей электромагнитной речи и ее эволюции за миллион лет нашей истории и эволюции органов речи. Я, пожалуй, в более трудном положении, чем зрячий, объясняющий зрителю восприятия слепому.

Наши органы речи являлись в то же время органами зрения, но не только в диапазоне видимых волн лучей света. Зрение это очень активное: мы могли видеть предметы в темноте, освещая их нашими электромагнитными волнами. Миллион лет оттачивалось и совершенствовалось это особое чувство. Оно стало мощным орудием исследования строения вещества. Со временем мы стали в состоянии улавливать такие ничтожно малые интенсивности излучения, какие вряд ли можно регистрировать искусственно построенными физическими приборами, и изучать импульсы колоссальной мощности. Но это пришло значительно позднее.

Еще до начала эры Ле-Ко работа биологов, физиков, математиков увенчалась созданием живого существа — клеток, воспроизводящих себя делением. Живая клетка оказалась, в сущности, огромным и очень сложным самосогласованным организмом. Ваши ученые находятся только в самой первой стадии изучения проблем живой материи.

Когда были открыты интимные законы развития живого вещества, возникла идея циклопического эксперимента. Было решено изучить условия существования живой материи на какой-нибудь подходящей планете: забросить на планету искусственно созданную живую материя, записать — по предсказаниям нашей теории — будущую историю этого живого вещества и наблюдать течение эксперимента. Для этих целей наиболее подходящей оказалась планета Земля.

Полвека продолжалась санитарная обработка Земли, уничтожившая все организмы, зародившиеся на планете.

В различных пунктах нашей планеты были построены предприятия, вырабатывающие в сутки миллионы тонн простейшей живой материи. Эта материя на космических кораблях доставлялась на Землю.

Около ста лет наши экспедиции собирали данные об условиях жизни на Земле, а вычислительные центры, которые скорее можно назвать вычислительными городами, обрабатывали эти данные специально изобретенными методами биологической математики. Шаг за шагом писали они на микрофильмах будущую историю живой материи Земли и, конечно, историю самой планеты, изменений физических условий жизни живого вещества.

Эксперимент стал «идефикс» всех народов, населявших нашу планету. В течение нескольких столетий все духовные и материальные средства всех федераций, всех наших континентов были брошены на его проведение. Даже проблема долголетия временно отступила на второй план.

В центре города Разума — столицы нашей планеты — был воздвигнут Дворец Судеб,

крупными спиралями уходящий в пятикилометровую высь. Верховный Синклит торжественно внес туда на руках первые рулоны Свитка Судеб.

Дворец Судеб представлял собой очень сложное сооружение. В результате удачного расположения лент микрофильмов и обслуживающих механизмов любой отрезок записанной истории Земли, любой отрезок микрофильма «Свитка Судеб», увеличенный в сотни тысяч раз, легко проецировался на экран и визуально считывался. Я был назначен Хранителем Свитка. Да, да, это было миллион лет тому назад...

В моем мозгу красочной запечатлена вся история Марса, — продолжал незнакомец. — Основные моменты этой истории я могу сделать видимыми и понятными для вас.

Перед Петром Николаевичем и его спутниками возникла пятикилометровая высь Дворца Судеб. Обширная площадь перед дворцом заполнена народом в красочных одеждах. Члены Верховного Синклита планеты несут на руках Свиток Судеб. За Синклитом движется высокий человек с непокрытой головой, в развеваемом красным плаще — хранитель Свитка Судеб. К нему приковано всеобщее внимание. Его имя — Он...

Перед группой слушателей возникло миллионлетнее прошлое того, кто в каком-то печальном смущении сидел здесь на холодном камне освещаемый лучами заходящего солнца.

Каждый невольно подумал о тех микрофильмах, где записана его биография.

Петр Николаевич охотно узнал бы, что в ближайшую пятницу решит Президиум Академии по поводу ассигнования десяти миллионов рублей на подземную нейтринную лабораторию. Вероятно, там записано, что на этом заседании возьмет слово профессор Академчук и, глядя поверх толстых стекол своих очков, внушительно скажет: «Для меня не ясна разумность нейтринных экспериментов в космических лучах, к тому же эффект падает в области очень больших энергий... из-за факторов нуклонов и ничтожной интенсивности нейтринных потоков больших энергий... все это делает, в сущности, эксперимент невозможным... в то время, как на ускорителях...»

Петр Николаевич поморщился, словно проглотил горькое лекарство, он уже подбирал убедительную аргументацию в защиту своего предложения.

«Эффект падает... Есть ли экспериментальные факты... позвольте вас спросить... Я хотел бы, чтобы этот пункт стал ясен всем присутствующим», — закончил свою мысленную речь профессор.

— Хотя наш уважаемый Алексей Никанорович меньше всего напоминает Шахразаду, все-таки настала ночь, и пришло время Шахразаде прекратить дозволенные речи, — прервал доктор рассказ инженера.

(Продолжение следует).



● ДЕЛА ДОМАШНИЕ

нанку работы, провяжите 4 лицевые белой нитью, а затем 4 лицевые бежевой нитью с запасной спицы, 3 бежевые, 1 краевая;

с 10-го по 26-й ряд: вяжите по рисунку;

27-й ряд: 1 краевая, 3 лицевые бежевой нитью, 4 белые петли снимите на запасную спицу на лицо работы, провяжите 4 лицевые бежевой нитью, а затем 4 лицевые белой нитью с запасной спицы, 3 бежевые, 1 краевая;

с 28-го по 36-й ряд: вяжите по рисунку.

Узор повторяется с 1-го по 36-й ряд.

Белую нить протягивайте по изнанке работы так, чтобы она не провисала и не затягивала вязаное полотно.

Плотность вязки: 25 петель в ширину и 26 рядов в высоту равны 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Пуловер выполняется целым полотном и начинается от левого рукава. Стрелка на чертеже показывает направление работы.

Наберите 50 петель бежевой пряжей на спицы 3,5 мм и провяжите 10 см резинкой 1×1. В последнем ряду резинки прибавьте 36 петель через равные промежутки. Затем перейдите к выполнению волнообразного узора спицами 4 мм. Вяжите, прибавляя с обеих сторон для рукава и линии бока 12 раз по 1 петле в каждом третьем ряду, 22

ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

ПУЛОВЕР

[размер 46—48]

Для выполнения такого пуловера понадобится около 550 г пряжи бежевого цвета и около 120 г пряжи белого цвета. Спицы прямые 3,5 и 4 мм и кольцевые 3,5 мм длиной 100 см.

2-й и все изнаночные ряды вяжите по рисунку;

9-й ряд: 1 краевая, 3 лицевые бежевой нитью, 4 бежевые петли снимите на запасную спицу на из-

Образцы вязки:

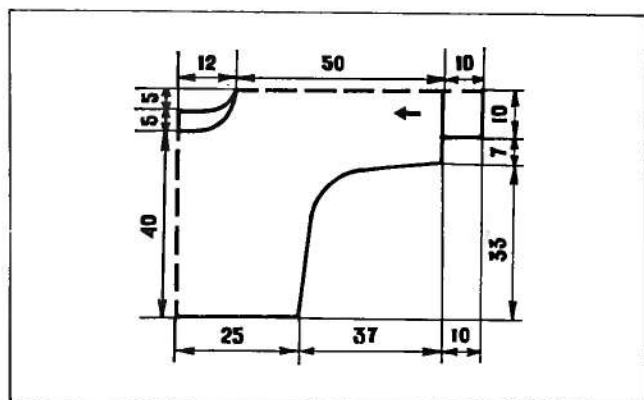
Резинка 1×1 (на спицах 3,5 мм).

Волнообразный узор. Вяжется чулочной вязкой на спицах 4 мм.

Наберите число петель, кратное 14 плюс 2 краевые.

С 1-го по 8-й ряд: 1 краевая, 7 лицевых бежевой нитью, 4 лицевые белой нитью, 3 лицевые бежевой нитью, 1 краевая;

Чертеж выкройки пуловера (размер 46—48).



раза по 1 петле, 3 раза по 2 петли, 2 раза по 3 петли и 3 раза по 12 петель в каждом втором ряду. На 50-м см от конца резинки разделите работу пополам для образования горловины и вяжите обе части отдельно. На спинке закройте для половины горловины 1 раз 4 петли, 2 раза по 2 петли и 4 раза по 1 петле в каждом втором ряду.

Для половины горловины переда закройте 1 раз 5 петель, 1 раз 4 петли, 2 раза по 3 петли, 2 раза по 2 петли и 6 раз по 1 петле в каждом втором ряду. На 62-м см от конца резинки половина переда и половина спинки пуловера будут выполнены, отметьте этот ряд нитью другого цвета. Вторую половину переда и спинки выполните в зеркальном отражении, то есть вместо убавлений делайте прибавления и наоборот. Окончив выполнение горловины, вяжите по всем петлям.

Сборка. Готовые детали наколите на выкройку и, накрыв мокрой тканью, дайте просохнуть. Сшейте рукавные и боковые швы. Наберите на кольцевые спицы по 108 петель бежевой пряжей по линии талии переда и спинки, провяжите 12 см резинкой 1×1 и закройте петли в ритме резинки. Наберите на кольцевые спицы бежевой пряжей 54 петли вдоль горловины спинки, 78 петель вдоль горловины переда и провяжите, 3 см резинкой 1×1 .

М. ГАЙ-ГУЛИНА.
По материалам журнала
«Нейе моде» (ФРГ).

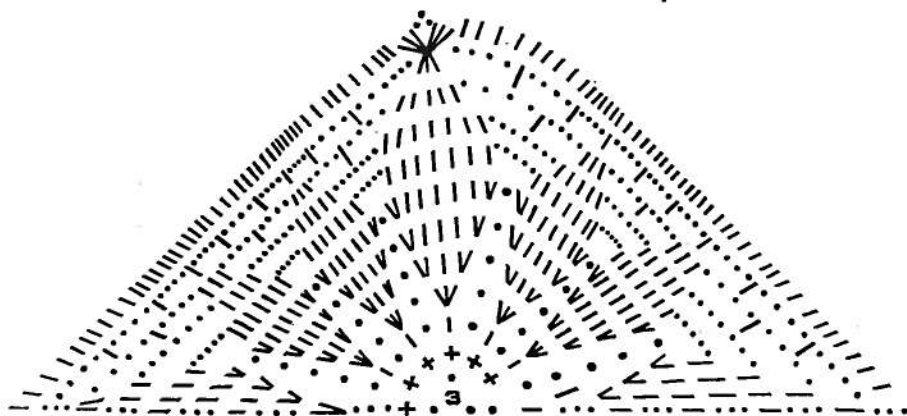


АЖУРНЫЙ БЛУЗОН [размер 48—50]

Потребуется 500 г пряжи средней толщины и крючок 2 мм. Блазон связан из 24 квадратов и 9 треугольников (см. схемы). Сторона готового квадрата — 18 см. При более тонких нитях повторите два последних ряда, не забывая делать прибавки по углам квадрата.

Блазон связан из нитей белого цвета, подкрашенных в 4 серых тона. Перед крашением пряжу выстирайте в мыльной пене, прополощите и оставьте в тазу с теплой водой. Краситель (на кончике ножа) раство-

Схема вязки треугольника:
● воздушная петля;
| столбик с одним накидом;
+ столбик без накида.





Чертеж выкройки ажурного блузона (размер 48—50).

рите в небольшом количестве теплой воды, тщательно размешайте и добавьте горячей воды. Раствор процедите через несколько слоев марли, влейте в большой таз с подогретой до 50° водой, добавьте 1 столовую ложку уксусной эссенции и все перемешайте.

Для того чтобы получить постепенные переходы от одного цвета к другому, пряжу закладывайте в раствор не сразу, а с ин-

Схема вязки квадрата.

тервалами в 10—15 минут. Опустите в раствор первую порцию пряжи (100 г), через 10—15 мин.—вторую (100 г), затем третью (100 г) и, наконец, четвертую (200 г). Дайте раствору закипеть и оставьте пряжу на маленьком огне на один час. Когда раствор остынет, достаньте пряжу, прополощите и высушите. Клубки смотайте в одну нить. При вязке квадрата первые 2—3 ряда вяжите в две нити самым темным тоном, затем одну нить оборвите и добавьте нить более светлого тона, вновь провяжите 2—3 ряда, оборвите нить темного тона и добавьте нить более светлого тона (получаются две нити одного тона). Провяжите еще 2—3 ряда, оборвите нить и добавьте нить еще более светлого тона, и так далее до самых светлых тонов.

Связанные квадраты наколите с четырех сторон булавками и прогладьте через мокрую ткань. Квадраты сшейте. Обвяжите горловину, рукава, низ переда и спинки столбиками без накида. Рукава и низ при обвязке слегка стягивайте, чтобы получился напуск.

Т. ФЕДОРЕНКО.

● ВАШИ РАСТЕНИЯ

АРХИТЕКТУРА В ОБЪЯТИЯХ Л И А Н

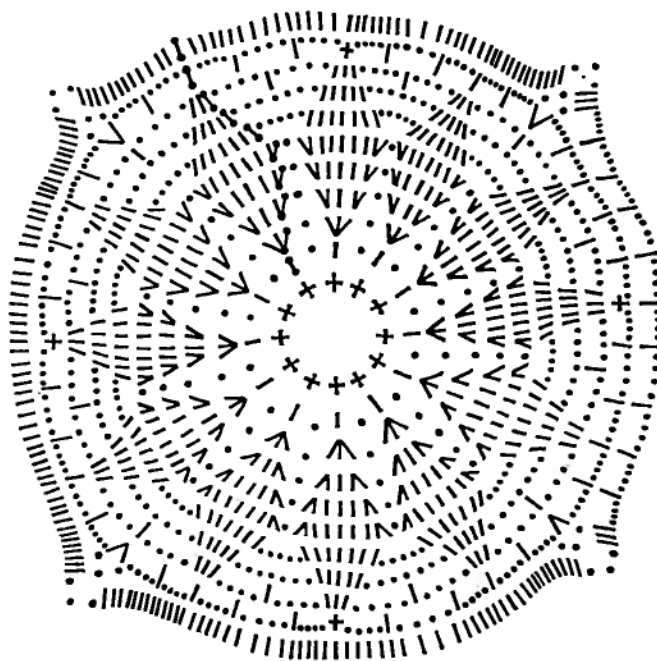
В. ДОВИДЕНАС
(г. Вильнюс).

Знаменитый архитектор Ле Корбюзье, называвший жилой дом «машиной для жизни», уделял большое внимание зеленым насаждениям. Уже в начале века он предлагал озеленять не только дворы, улицы, но и крыши домов. Однако в городе есть поверхности гораздо большие, чем крыши. Это стены, которые в основном и формируют городской пейзаж. Пять—десять лет нужно для того, чтобы они сплошь покрылись зеленью быстрорастущих лиан.

В старинных европейских городах лианы покрывают многие памятники архитектуры. Они придают им романтический уют, преобразяя стены в зеленые каскады, расцветающие осенью всеми оттенками красного цвета.

Вспомним одно из семи чудес света — висячие сады Семирамиды, шедевр, созданный декоративными растениями. Лианы украшали старинные постройки Вавилона, Китая, Греции, Рима. Листья винограда и плюща стали классическими архитектурными орнаментами, многократно воспроизведенными в дорогом мраморе.

Если лианы украшали и украшают архитектурные памятники, они, без сомне-





Девичий виноград Энгельмана в новом районе Вильнюса.

ния, подходят и для современного индустриального строительства. Театры, дворцы спорта могут выиграть от так называемого вертикального озеленения. Нужны лианы жилым кварталам, производственным постройкам. Стены, заборы, осветительные столбы и многие другие конструкции после легкого прикосновения лиан превращаются в фантастические сооружения. Японские ученые установили, что после трудового дня среди зелени человек восстанавливает силы на 60% быстрее, чем в каменных кварталах, на 15% увеличивается его выносливость и повышается внимание. Покрытые листьями стены не перегреваются солнцем. Ароматизируется, улучшается состав воздуха, окружающего жилище. Стенам, покрытым лианами, не часто требуется ремонт, отсюда и немалая экономия.

Некоторые считают, что вьющиеся растения делают стены сырими и способствуют гниению. Это одно из долго живущих заблуждений. На самом деле в дождливые дни листья лиан защищают стены от влаги, а корни «откачивают» воду из земли близ фундамента. В Англии хорошо сохранился деревянный дом

Ч. Дарвина, сплошь покрытый девичьим виноградом.

Во дворах с помощью лиан можно легко выполнять различные архитектурные комбинации. Например, многометровые занавеси, закрывающие некрасивые строения или пыльную улицу. Лианы могут исправить архитектурные ошибки: чрезмерную длину здания, монотонность.

У нас только в средней полосе может расти около 20 видов лиан, хорошо переносящих городскую атмосферу. Некоторые из них достигают тридцатиметровой высоты — высоты 10-этажного дома — и живут несколько сот лет.

Девичий виноград — пятилисточковый (форма Энгельмана) и триострен-

Посадка лианы. У стены здания вынапывают яму глубиной и шириной не менее 60 см и заполняют рыхлой, богатой перегноем земельной смесью, сверху смешанной с песком.

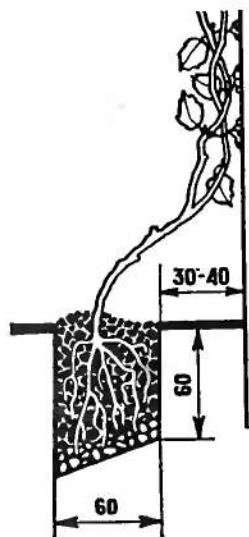
Весной высаживают полуодревесневшие черенки, лучше укорененные, с двумя-тремя парами почек. Нижний срез черенков делают на 3 мм ниже почвы, а верхний — на 30 мм выше ее. Укореняют растения в парниках в небольшом слое песка (5—10 см), насыпанном сверху легкой и плодородной почвы.

ный — как будто создан для города. Это растение не боится загрязненного воздуха и вредителей. Почти без всякого ухода быстро растет, цепляясь за любую твердую поверхность. Растение не требует опор — шнуров, натянутых проволок. С помощью усиков, заканчивающихся присосками, оно может приклеиваться даже к стеклу. Нижние ветки этих самокрепящихся лиан можно использовать как опоры для более редких цветущих, плодоносящих видов.

Есть и вечнозеленая лиана — плющ обыкновенный. Побеги его закрепляются на стенках или любой другой опоре придаточными корнями, они могут подниматься на высоту до 15 метров.

Чтобы культурные лианы срастались в одно целое со зданием, уже в проекте архитектор должен предусматривать озеленение стен, а строители — сдавать объекты с посадкой лиан. Кстати, для этого необходимы мизерные средства, не превышающие рубля на квартиру.

Об украшении своих домов, дворов, улиц могут позаботиться и сами жильцы. Несоблюдим лишь поса-



дочный материал, рекомендации специалистов и рыхлая плодородная земля. На тяжелых и суглинистых почвах лианы чувствуют себя плохо. Первые два года девичий виноград Энгельмана растет довольно медленно, требует в жару поливки и прополки сорняков. На третий год лиана вырастает за год до трех и более мет-

ров, отлично развиваясь и на северной стене здания. В Вильнюсе быстро выросло гигантское растение, покрывшее всю двадцатиметровую северную стену Министерства сельского хозяйства.

Отличный пример — район Лаздинай в Вильнюсе, архитекторы и строители которого были награждены

Ленинской премией. Район, расположенный среди лесистых холмов, стал еще красивее после высадки лиан.

Нет более простого средства, позволяющего так благотворно изменить архитектурный облик наших городов. Через несколько лет они могут стать похожими на курорты, в которых почти не видно бетонных стен.

ЛИАНЫ ВЗБИРАЮТСЯ ВВЕРХ

Интересны способы, которыми лианы ухитряются взбираться высоко вверх.

У одних лиан концы побегов в поисках опоры двигаются по кругу; прикоснувшись к опоре, побеги охватывают ее и вьются по винтовой лестнице как по часовой стрелке (хмель, лимонник китайский), так и против нее (ипомея, аристолохия).



Хмель обыкновенный. Побеги вьются по часовой стрелке.

Другие лианы прикрепляются к опоре необычайно чувствительными усиками, находящимися на концах молодых побегов. Найдя опору, они плотно обвивают ее и, скручиваясь в спираль, подтягивают побеги вверх. Затем усики утолщаются, одревесневают и, подобно пружине, прочно закрепляют стебель на опоре.

Интересными свойствами обладают усики у некоторых

видов виноградных и бигнониевых. Они способны прикрепляться не только к гладкой стене, но и к полированному дереву, стеклу, железу. Едва дотронувшись до опоры, усики дисковидно расширяются и превращаются в присоски, выделяющие клейкое вещество. Отделить такие усики от опоры, не разорвав их, невозможно.



Девичий виноград триостренный. Концы усиков дисковидно расширены и превратились в присоски.

Усики других видов растений прикрепиться к гладкой стене не могут, но, найдя малейшие трещинки, внедряются в них, утолщаются и прочно заполняют их. А вот усики у кобеи цепкой имеют по два крючка, которые загибаются при малейшем прикосновении к опоре.



Кобея цепкая. На концах сильно разветвленных усиков по два крючка, которые зацепляются за опору.

Есть лианы, которые прикрепляются к опоре особыми придаточными корнями. Они образуются на сторонах стебля, обращенных к опоре. Выделяя клейкие вещества, корни могут прикрепляться к малейшей неровности коры или к совершенно гладкой поверхности. Такие корни имеют плющи, некоторые фикусы, ваниль.

Довольно многие лианы — плетистые розы, ежевика, бугенвиллия и другие — взбираются вверх при помощи колючек или шипов, которые впиваются во все, что может их поддерживать.



Плющ обыкновенный. Прикрепляется к опоре при помощи придаточных корней, образующихся на побегах.



Плетистая роза. Длинные стебли густо покрыты шипами, которые удерживают ее на опоре.

● НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАСТЕНИЯХ

Широко известно, что шахматы — игра древняя. А как они возникли, как распространялись по белу свету? На эти, как и на многие другие вопросы, связанные с их историей, ученые дают лишь самые приблизительные ответы. И это понятно: история шахмат полна загадок, ставивших в тупик не одно поколение исследователей. Одну из таких загадок недавно попытался решить международный гроссмейстер Юрий Авербах.

ТРИ КНИГИ — ТРИ СУДЬБЫ

Шахматная игра в том виде, в котором мы ее знаем теперь, появилась сравнительно недавно — в конце XV века. До этого играли в другие — восточные шахматы, характерные более неторопливым развитием события на доске. И вот в Европе кто-то оставшийся неизвестным превратил ферзя и слона — самые слабые фигуры восточной игры — в быстроходные и дальнбойные, что заметно увеличило их силу. Нововведение оказалось удачным: ускорив ход игры, оно сделало ее более увлекательной и интересной. На смену старым, средневековым шахматам пришли новые, современные.

У историков до сих пор нет единого мнения о том, где это произошло — в Италии, Франции или Испании. Несомненно лишь одно — первые печатные книги о шахматах (рождение новых шахмат совпало с изобретением книгопечатания) появились в Испании. Сначала в 1495 году в Валенсии, затем в 1497 году в Саламанке.

Первая книга называлась «100 шахматных позиций, приведенных в порядок и сочиненных мной, Францесом Висентом». Вторая носила странное название — «Повторение любви и искусство игры в шахматы». Ее автором был дон Луис Рамирес де Лусена — студент университета Саламанки.

Третья книга о новых шахматах появилась только пятнадцать лет спустя в Италии, в Риме. «Эта книга учит играть в шахматы и содержит окончания партий» — так назывался учеб-

ЗАГАДКА УТРАЧЕННОЙ КНИГИ

Международный гроссмейстер Ю. АВЕРБАХ.

ник португальца Дамиано. Напечатана книга была на плохой бумаге с грубо выполненными диаграммами.

Несмотря на невзрачный вид, труд Дамиано ожидала блестящая судьба. Только в XVI веке он выдержал восемь изданий, был переведен на французский, английский и немецкий языки. Всюду в Западной Европе учились играть в шахматы по книге Дамиано. Это действительно был первый популярный учебник новых шахмат. В нем приводились несколько начал, в том числе гамбит Дамиано, увековечивший в теории дебютов имя его автора, 16 так называемых «тонкостей» игры и 72 задачи, особенно прославившие португальца. Задачи эти стали широко известными и неоднократно перепечатывались. Например, в сборнике задач, опубликованном в Париже в середине прошлого века, не менее двух десятков были из книги Дамиано.

Судьба книги дона Лусены, сына посла короля Испании, оказалась совершенно иной. Роскошное издание в кожаном, тисненном золотом переплете посвящалось отпрыску королевской четы Испании принцу Хуану. Книга была издана ничтожно малым числом экземпляров, и на развитие шахмат в Европе почти никакого влияния не оказала. О самом ее существовании исследователи узнали только в прошлом веке. Узнали и ахнули: почти все задачи, прославившие Дамиано, нашлись у Лусены!

Обнаружив сочинение Лусены, историки энергично взялись за его изучение. «Повторение любви и искусство игры в шахматы»? Любовь и шахматы! Что между ними общего? Выяснилось,

что книга Лусены состоит из двух частей, причем первая никакого отношения к шахматам не имеет. Это трактат о любви, написанный в духе ученых диссертаций того времени, обильно напечатанный цитатами и ссылками на отцов церкви и древних мудрецов. Вторая же часть содержала правила новой игры, дюжину дебютов и 150 задач как новых, так и старых шахмат.

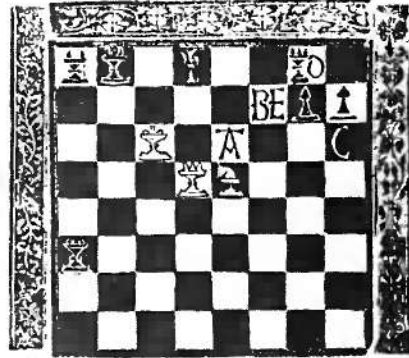
Когда историки ознакомились с этими задачами, они пришли к выводу, что составлял их не Лусена. Он был только собирателем.

В самом деле, о дебютах, приведенных в книге, Лусена откровенно сообщает: «Я намерен представить наилучшие начала игры, которые наблюдал в Риме и по всей Италии, во Франции и Испании...» Только за собранные в книге начала Лусена был провозглашен первым теоретиком современных шахмат.

О происхождении своих задач Лусена умолчал, но голландский историк Антониус ван дер Линде установил, что по крайней мере все задачи старых шахмат, а они составляют примерно половину задач Лусены, можно найти в рукописных сборниках того времени.

Откуда же тогда Лусена заимствовал задачи новых шахмат? Принявшись искать этот источник, историки натолкнулись на упоминание о книге Висента. Выходные данные этой книги (полное название, год и место издания) приводились в вышедшем в 1795 году библиографическом справочнике редких испанских книг. Там указано, что сама книга находится в библиотеке старинного монастыря «Монсеррат». Выяснилось также, что информация о книге Висен-

QUESTO LIBRO E DAIM,
PARARE GIOCARE A
SCACHI ET DE
LE PARTITE.



El blanco tiene la mano y dice al negro que le dará saque y mate en cinco lances o en menos y todos los negros son asegurados: el primero, de dama en B y dice saque; después, de caballo en B y dice saque; después, de caballo en C y dice saque en descubierta; después, de dama en D, dice saque y el tórnala por fuerza con su roque; y vos daldé saque y mate con el caballo en E. Y así es muy sutil, siendo los negros atreguados, porque si no lo fuese darse ía en otra manera, jugando al tercer lance de caballo en B; y el negro cobrirese ía con su dama y tórnasela el blanco y dice saque y mate de dama.

та получена от почтенных отцов Р. Каресмара и П. Рибаса, добросовестных библиофилов, свидетельству которых вполне можно доверять. Еще в конце XVII века они держали эту книгу в руках.

Однако когда в середине прошлого века историки обратились с запросом по поводу книги Висента в «Монсеррат», то получили лаконичный ответ: в библиотеке монастыря она не значится!

Расследование показало, что книга исчезла в 1811 году во время вторжения Наполеона в Испанию, когда французы брали штурмом этот расположенный высоко в Пиренеях монастырь.

Существуют две версии того, что произошло. Согласно одной, командующий французскими войсками генерал Сухэ, чтобы сломить сопротивление защитников монастыря, приказал заложить под него мину. При ее взрыве возник пожар, погубивший ряд ценных произведений, в том числе книгу Висента.

По другой версии — сами защитники, делая пыжи для патронов, употребляли для этой цели все, что попада-

На снимках: слева — титульный лист книги Дамнано; справа — задача Висента (мат в 5 ходов) из книги Лусены.

лось под руку, в том числе бумагу инкунабул.

Так или иначе, а экземпляр книги Висента бесследно исчез в огне! Тогда стали искать эту книгу в других местах. Розыск проводился по всей Европе — в библиотеках городов, университетах, соборах, монастырях, королевских дворов, наконец, просто у частных лиц, но все поиски оказались тщетными. С горечью историки поставили на книге Висента крест.

СЧАСТЛИВАЯ НАХОДКА. ВИСЕНТ И ЛУСЕНА

Загадочная история книги Висента меня заинтересовала очень давно. А не могли ли некоторые задачи, составленные Висентом, оказаться в книгах, вышедших позднее? Например, в книге Лусены. Подобное предположение высказал английский шахматист Уильям Льюис еще полтора столетия лет назад. Однако как это доказать?

Когда лет десять тому назад мне в руки попало фак-

симильное издание Лусены, я принялся его изучать и сразу же обнаружил, что пять его задач повторяются дважды. Обратил также внимание на необычное, даже странное расположение задач в сборнике. Дело в том, что в далекие времена в Европе были распространены рукописные коллекции задач старых шахмат. Расположение материала в них чаще всего было идентичным: задачи располагались группами, в зависимости от числа ходов, необходимых, чтобы дать мат королю одной из сторон; сначала двухходовые, затем трехходовые, четырехходовые и т. д.

Лусена начал свой сборник в том же традиционном плане — сначала у него идут двухходовки, затем трехходовки, причем каждую группу он делит еще на две: на задачи новых и старых шахмат. Однако затем Лусена сбивается «с курса», и у него несколько раз беспорядочно чередуются трех- и четырехходовые задачи. Правда, где-то к середине сборника Лусена восстанавливает первоначальный порядок — за новыми и ста-

рыми трехходовками пошли новые и старые четырехходовки, новые и старые пятиходовки и т. д. За самым малым исключением первоначальная классификация сохранялась затем до самого конца.

Найденные особенности сборника Лусены натолкнули меня на мысль, что Лусена пользовался несколькими источниками. Более того, создавалось впечатление, что первый из них, самый большой, был взят им за основу сборника.

А что если попытаться выделить этот основной источник? Задача эта не казалась особенно трудной: отдельные «инородные включения», нарушавшие классификацию, просматривались просто невооруженным глазом. Так я сразу убрал две трехходовые задачи, бывшие совершенно не к месту, среди восьмидесяти, а также две четырехходовки, случайно затесавшиеся среди пятиходовок. Работа эта чем-то напоминала действия художника-реставратора, осторожно расчищающего краску на холсте старинной картины.

Но затем, увы, я оказался в тупике. Все никак не удавалось разобраться в беспорядке середины сборника — что убрать, а что оставить. И тут на помощь, как часто бывает, пришел случай. После продолжительного топтания на одном месте я решил проверить утверждение ван дер Линде, что примерно половину задач Лусены составляют старые, уже известные задачи. При проверке я не только убедился в его правильности, но и обнаружил, что буквально все эти полсотни трех- и четырехходовок, на которых я споткнулся, нашлись в сборниках задач старых шахмат.

Поразмыслив, я пришел к выводу, что их тоже можно убрать; тем более что расположение задач никак не соответствовало первоначальной классификации, принятой Лусеной.

Выполнив эту своеобразную «расчистку» сборника, решил посмотреть то, что осталось. Теперь задачи располагались в строгой последовательности: в порядке возрастания числа ходов решения, группами — новые и

старые, причем первые составляли значительное большинство. Никаких повторов уже не было.

И тут мелькнула догадка! Лихорадочно принялся пересчитывать оставшиеся задачи. Десять, двадцать, пятьдесят, семьдесят, восемьдесят, девяносто, девяносто шесть... У меня даже холодок прошел по спине. Нечто подобное, видимо, испытывает реставратор, когда, очистив на холсте поздние наслоения, он обнаруживает во всей своей первозданной краске картину старого мастера.

Напомню, что в книге Висента было 100 задач! 100 и 96. Неужели эти девяносто шесть задач действительно пропавшие задачи Висента? Неужели удалось установить, что книга эта и есть основной источник, из которого черпал свои задачи Лусена?

Интуитивно чувствовал, что нахожусь на правильном пути. Из заголовка книги «Сто шахматных задач, приведенных в порядок и сочиненных мной, Францешом Висентом» можно понять, что автор не только сочинил задачи, но и расположил их в определенном порядке. А Лусена не только заимствовал его задачи, но и сохранил их расположение.

И все же я долго не решился обнаружить свое маленькое открытие. А вдруг это простое совпадение? Требовались дополнительные доказательства.

ВИСЕНТ И ДАМИАНО

Дополнительные доказательства были найдены позднее, когда я обратился к третьей книге новых шахмат — к учебнику Дамиано.

Для начала решил проверить вывод историков о связи Дамиано и Лусены. Действительно, из 72 задач Дамиано 70 оказались из книги Лусены. Правда, Дамиано вносил в них незначительные изменения, добавлял или убирал фигуры или пешки. Его решения, изложенные на двух языках — итальянском и испанском, как правило, были короче, чем у предшественника. Однако это дела не меняло, и вывод как буд-

то бы напрашивался сам собой: при подготовке своего учебника Дамиано широко использовал задачи Лусены.

Оказалось, что еще в прошлом веке историки бросили упрек португальцу за то, что, заимствуя задачи у Лусены, он об этом умолчал. Так, А. Шмид, хранитель австрийской королевской библиотеки, не без злорадства отметил в изданной в 1847 году в Вене библиографин шахматной литературы, что за «списывание» Дамиано был заслуженно наказан — в XVII веке некий Порто издал в Болонье и Венеции учебник Дамиано под своим именем.

Сначала я тоже полагал, что Дамиано переписал у своего предшественника почти половину задач. Однако по мере того как викивал в суть дела, меня стали одолевать сомнения. И было из-за чего.

Книга Лусены считалась большой редкостью. Два ее экземпляра хранились в Эскориале, королевской библиотеке Испании, третий, оказавшийся в Рио-де-Жанейро, попал туда в 1808 году с библиотекой короля Португалии Жоао IV, когда тот во время наполеоновских войн бежал вместе со своим двором в Бразилию. Словом, книги Лусены в свое время хранились за семью печатями в библиотеках царственных особ и простым смертным были недоступны.

Как же мог Дамиано, скромный фармацевт из Одемы, что на юге Португалии (нам даже неизвестно его полное имя), человек низкого происхождения, с ней познакомиться?

Возникал и второй вопрос. Если даже допустить, что каким-то образом книга Лусены попала португальцу в руки, почему он взял оттуда 70, а не все 72 задачи для своего сборника? Конечно, можно предположить, что две задачи он составил сам, но эта гипотеза отпадала: одна из них оказалась известной задачей старых шахмат.

Еще в начале нашего века английский историк Г. Мэррей не согласился с утверждением, что Дамиано «списал» задачи у Лусены. Вероятнее всего, заявил Мэррей,

существовала более ранняя коллекция задач, которая составила основу и той и другой книги.

Поэтому выглядело вполне логичным сравнить задачи Дамиано с теми девяносто шестью, которые были выделены из Лусены. Удивляюсь, как подобная простая мысль долго не приходила мне на ум.

Результаты сравнения оказались ошеломляющими. Все 70 задач Дамиано оказались среди выделенных мной 96 задач!

Таким образом был получен важный вывод, что эти 96 задач и есть та ранняя коллекция, из которой заимствовались задачи и Лусена и Дамиано и существование которой подозревал еще Мэррей.

По ходу дела родилась еще одна идея — две задачи Дамиано, которых не было у Лусены, тоже могли входить в эту более раннюю коллекцию. $96 + 2 = 98$. Теперь еще с большим основанием можно было утверждать, что эти 98 задач действительно задачи из сборника Висента.

ПОДВОДЯ ИТОГИ

У меня уже не было сомнений в том, что и Дамиано и Лусена черпали свои задачи из одного источника — Висента. Но, чтобы убедить самых закоренелых скептиков, я решил подвергнуть этот вывод еще одному испытанию: провести сравнительный анализ нумераций задач всех трех коллекций.

Связи между ними были ясны. Лусена из 100 задач Висента взял почти все — 96. Логично предположить, что он списывал их подряд, одну за другой, а это значит, что его нумерация в основном соответствует нумерации предшественника. Однако мне было известно, что у Лусены немало опечаток, описок и просто ошибок. Следовательно, и в нумерации задач у него вполне возможны ошибки.

Из сборника Висента Дамиано взял только 72 задачи. Он в основном выбирал задачи новых шахмат, поэтому порядок номеров у него должен отличаться

от порядка номеров предшественника.

Настроенный весьма оптимистически, я начал анализ и сразу же столкнулся с затруднениями, которые чуть было не зачеркнули все предыдущие выводы. Нумерация Дамиано выглядела просто хаотичной. Было непонятно, чем он руководствовался, производя выборку задач. Казалось, что он их просто перетасовал, как карты.

Долго не сходились концы с концами, пока я не сообразил, что при перемене мест задач между их номерами возникают определенные связи, причем весьма простые. Не исключаю, что «изобрел велосипед», но этот «велосипед» помог мне решить проблему до конца.

Конечно, этот анализ оказался делом весьма кропотливым и трудоемким. Мне не хочется утомлять читателя всеми его деталями. В конце концов, действуя методом проб и ошибок, удалось выстроить три стройных ряда номеров, в которые хорошо вписались и те две задачи Дамиано, которых не было у Лусены.

Проведенный анализ еще раз подтвердил вывод, что три коллекции глубоко и органически связаны друг с другом. Как и предполагалось, Лусена в основном следовал порядку номеров первоисточника. Перестановки номеров, носящие случайный характер, обнаружились у него лишь в 4 случаях. Дамиано, отбирая задачи, иногда их переставлял. Это произошло в 12 случаях.

Теперь можно было сделать заключение.

Основу сборника Лусены составляют 96 задач, в большинстве относящихся к новым шахматам. Эти задачи объединены строгой логичной классификацией и, несомненно, составляют один источник.

В эти же 96 задач входит подавляющее большинство задач Дамиано. Это, безусловно, доказывает, что Лусена и Дамиано пользовались одним и тем же источником.

Полагая, что и оставшиеся две задачи Дамиано принадлежат этому же

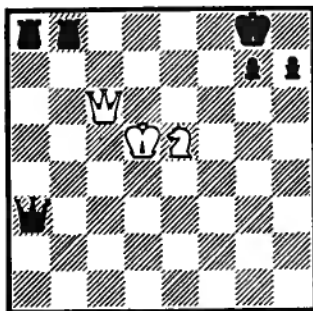
источнику (взаимосвязь нумераций всех трех коллекций это подтверждает), можно утверждать, что он содержал по меньшей мере 98 задач. Считающаяся утраченной книга Висента, которая была издана еще до книги Лусены и намного раньше, чем книга Дамиано, содержала 100 задач. 98 и 100. Подобное исключительно близкое совпадение цифр не может быть случайностью и означает только одно: эти 98 задач принадлежат Висенту.

«Нам уже никогда не придется увидеть эту книгу», — с горечью писал в прошлом веке один из историков о сборнике Висента. Однако его задачи не исчезли для потомков. Как показывает это исследование, подавляющее большинство было заимствовано (к нашему счастью) последующими авторами Лусеной и Дамиано. А нам эти задачи удалось логически «вычислить»!

Итак, имя первого проблемиста, первого составителя задач наших современных шахмат — Францеш Висент. К сожалению, неизвестно, кем он был и откуда родом, но теперь у нас появилась возможность изучить его творчество, постигнуть методы работы.

В истории шахмат много нераскрытых тайн, не ясно, например, как старые, средневековые шахматы превратились в наши современные, где это произошло. И каждая находка, связанная с тем периодом, обогащает наше представление о древней игре.

А теперь познакомьтесь с одной из позиций Висента. Она взята из книги Лусены.



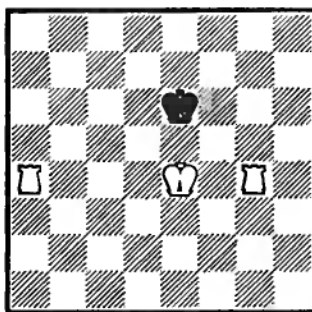
Белые начинают и дают мат в 5 ходов. В то время принятой ныне нотации не было; поля, на которые последовательно ходят белые фигуры, обозначались буквами (см. правую диаграмму на стр. 138).

Задачу решает эффективная жертва ферзя — 1. Фe6+ Kph8 2. Kf7+ Kpg8 3. Kh6+† Kph8 4. Фg8+! Л: g8 5. Kf7×. Автором такого мата, его называют «спертым», сначала считался француз Филидор, затем итальянец Греко, потом португалец Дамиано. В середине прошлого века историки обнаружили «спертый мат» в книге Лусены. Теперь мы можем восстановить истину и с полным правом назвать его «матом Висента».

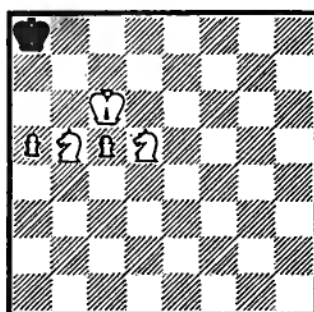
В заключение предлагаем читателям решить четыре задачи из книги Висента (ответы будут даны в следующем номере).

В задаче № 1 белые начинают и дают мат в три хода.

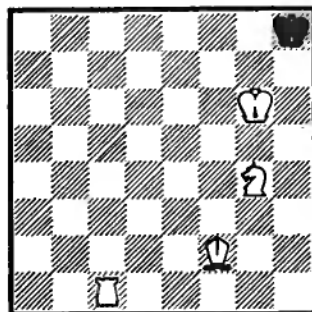
Следующие три задачи отличаются от задач, которые мы решаем сегодня. В те далекие времена были широко распространены задачи с дополнительными условиями, когда мат нужно было дать обязательно на определенном поле или какой-то определенной фигурой.



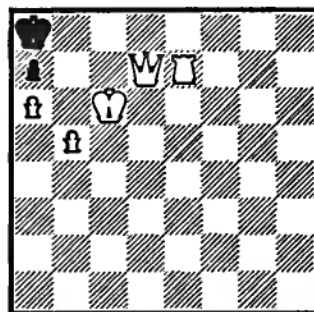
№ 1



№ 3



№ 2



№ 4

Задача № 2 — белые начинают и дают мат в 6 ходов, но обязательно на поле d5.

В задаче № 3 белые дают мат в 7 ходов, причем обязательно пешками, чтобы одна пешка дала шах, а другая мат.

Задача № 4 — самая трудная. Здесь белые начинают и дают мат в 10 ходов, и обязательно пешкой. Над этим орешком, очевидно, придется поломать голову, но, «расколов» его, вы увидите, что решение тонкое и остроумное.

С ПОМОЩЬЮ МИКСЕРА

(См. ст. на стр. 97.)

Яичный кефир. В стакан кефира добавьте 1 желток и 1 столовую ложку меда. Смешивайте в течение 10—15 секунд.

Напиток из какао со льдом. Размешайте 3—4 чайные ложки порошка какао с таким же количеством сахарного песка. Всыпьте эту смесь в молоко (1½—2 стакана), положите несколько кусочков льда и смешайте все в миксере.

Томатный кефир. В стакан кефира положите чайную ложку томатного соуса, соль, перец, сахар — по вкусу и все перемешайте. Вместо соуса можно добавлять полстакана томатного сока.

Творог с ягодами. Приготовьте 200—250 г ягод (земляники или малины, клубники или ежевики), влейте полстакана молока, положите 5—6 столовых ложек творога, 2—4 столовые ложки сахара, сок одного лимона, можно добавить корицу. Все хорошо смешайте.

Домашний майонез готовится из 1/2 стакана растительного масла, столовой ложки уксуса или лимонного сока, чайной ложки горчицы, 1 яйца, 40—50 г муки. Сахар, соль, перец добавляются по вкусу. Разведите муку в 1/4 стакана воды и столько же воды вскипятите. Разведенную муку,

● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ

помешивая, влейте в кипящую воду и охладите. В полученную смесь добавьте все остальное и перемешайте в миксере.

Майонез зеленый. В домашний майонез вмешайте 1—2 столовые ложки протертого салата, шпината, зелени петрушки или эстрагона и 1 столовую ложку уксуса или лимонного сока.

Соус для салата. Перемешайте 5 столовых ложек растительного масла, 2 столовые ложки уксуса или лимонного сока, 1 небольшую луковицу, соль, перец, немного горчицы. Можно добавить растертую дольку чеснока и немного сахара.



ВЕЛИКИЙ МЕХАНИКУС

Так называли Ивана Петровича Кулибина (1735—1818), который занимает видное место среди выдающихся творцов техники. Президент Академии наук СССР В. Л. Комаров писал: «Мировая техника в числе своих истоков видит паровую машину Ползунова, конструкцию Кулибина, электрическую дугу Петрова, радиотелеграф Попова, свечу Яблочкова».

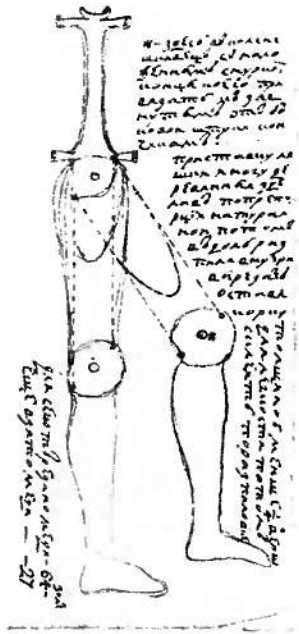
Кулибина с детства отличали интерес к технике и тяга к знаниям. Он упорно занимался самообразованием и благодаря таланту и огромной работоспособности стал всемирно известным механиком. В 1770 году Кулибин возглавил «инструментальную, слесарную, токарную, столярную и иные палаты» Петербургской Академии наук, то есть стал как бы главным механиком России. Мастерские изготовляли и чинили часы, астро-

лябии, весы, зрительные трубы, микроскопы, телескопы, электрофоры, лейденские банки, воздушные насосы, пирометры, термометры, ватерпасы и другие механические, оптические, электрические и акустические приборы, все организуемые академией астрономические, геологические, географические и физические экспедиции оснащались приборами под руководством и при участии Кулибина, который был универсальным мастером. Можно сказать, что Кулибин стоял у истоков научного приборостроения.

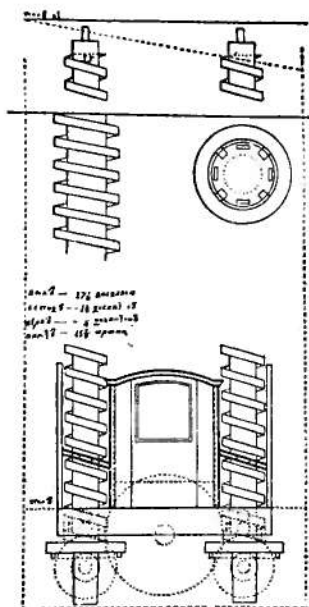
И. П. Кулибину принадлежат свыше тридцати изобретений. О нескольких таких изобретениях рассказывают иллюстрации на стр. 142—144.

Кандидат физико-математических наук
В. ЛИШЕВСКИЙ.

В 1791 году к Кулибину обратился офицер, потерявший ногу при штурме Очакова, с просьбой изготовить протез. Шинно-шарнирный протез, сделанный Кулибиным, был весьма совершенным для своего времени. В 1808 году Кулибин упростил и улучшил конструкцию этого протеза. Немало таких протезов он изготовил и после войны 1812 года. Его проект «механических ног» использовал один французский предприниматель.



Действующая модель само-беглой коляски, выставленная в Центральном Политехническом музее в Москве. Коляска Кулибина (была изготовлена в 1791 г.) — прообраз современного автомобиля. В ней впервые нашли применение такие его элементы, как коробка передач, рулевой механизм, тормозное устройство, состоящее из двух пружин (при торможении они закручивались). Для облегчения хода Кулибин применил роликовые подшипники. В газете тех лет так описывали экипаж: «Слуга становился на запятки в приделанные туфли, подымал и опускал ноги попеременно, без всякого усилия, и одноколка натилась довольно быстро».



В архиве Академии наук СССР сохранились чертежи многих изобретений И. П. Кулибина, в том числе кресла-лифта (1793 г.). Предназначалось оно для подъема императрицы на верхние этажи Зимнего дворца. Кресло двигалось по двум винтам-направляющим. Гайки, перемещающиеся по винтам с помощью рычагов, вращали слуги, стоящие за креслом.



Единственное дошедшее до нас творение И. П. Кулибина — часы в форме яйца. Их можно увидеть в Государственном Эрмитаже (Ленинград). Эти часы Кулибин делал четыре года (1764—1767 гг.). Они состоят из 427 деталей и имеют три завода:

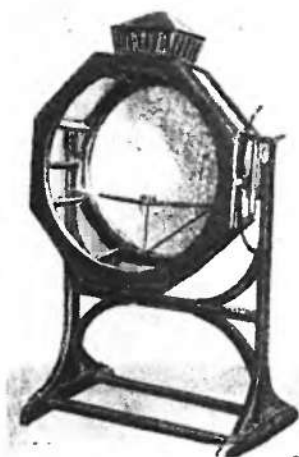
часовой, боевой и курантный. Часы не только отбивают время, но и дают целое представление: каждый час в корпусе раскрываются миниатюрные дверцы, и крошечные фигурки, отлитые из серебра и золота, под музыку разыгрывают сценку.





Проект деревянного одноарочного моста через Неву: длина пролета — 140 саженей (около 300 м), в то время, как у строившихся тогда мостов она достигала лишь 50—60 м. Оригинальной была и запроектированная конструкция ферм — с перекрестной решеткой. В 1776 году Кулибин по своему проекту построил модель в $\frac{1}{10}$ натуральной величины. Во время испытаний модель, собственный вес которой составлял 330 пудов (5,4 т), находилась 28 дней под нагрузкой 3870 пудов (более 63 т), не претерпев никаких изменений. Специальная комиссия Академии наук, ко-

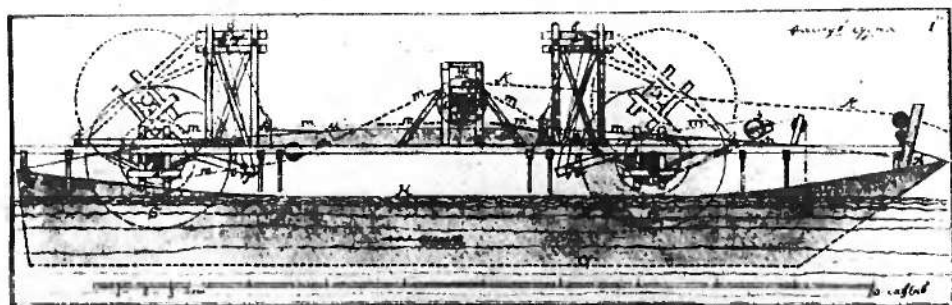
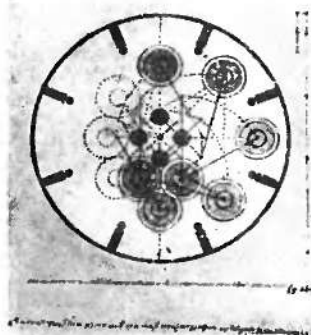
торую возглавлял академик Л. Эйлер, вынесла заключение: «Сия модель, сделанная на 14 саженях, следовательно содержала в себе десятую часть представляемого моста, была свидетельствована Санкт-Петербургской Академией наук 27 декабря 1776 года и к неожиданному удовольствию Академии найдена совершенно и достоверно верною для произведения оной в настоящем размере». Но проект И. П. Кулибина так и не был осуществлен, а модель около 40 лет простояла сначала во дворе Академии, затем в Таврическом саду.



Фонарь, сконструированный в 1779 году. Сила фонаря была такова, что свет его видели на расстоянии 30 км. Это своеобразный прожектор, который давал яркий направленный луч. Достигался такой эффект благодаря отражателю, расположенному за свечой и составленному из кусочков зеркал, наклеенных на вогнутую поверхность. Фонарь использовался для освещения дворцовых помещений, мастерских, на кораблях, во время иллюминированных праздников.

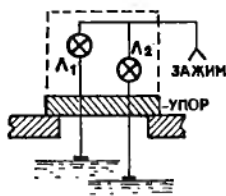
Работу по созданию судна для движения вверх по течению реки Кулибин завершил в 1804 году (начал в 1782 г.). Его «водоход» двигался следующим образом. Вначале на лодке завозили вверх по течению реки якоря (или закрепляли канаты на берегу). Течение реки давило на лопасти колес, и корабль подтягивался к якорям, при этом канаты навивались на вал. Во время испытаний 28 сентября 1804 года судно, нагруженное 8,5 тысячи пудов (139 т), прошло за час 409 саженей (870 м) — примерно с такой же скоростью тянули судно бурлаки.

Проект «вечного двигателя». Модное тогда увлечение не миновало такого практичного, реалистически мыслящего человека, как Кулибин. К концу жизни он понял бесперспективность этого занятия и писал, имея в виду «вечный двигатель»: «Моя исседия хлопотала более пятидесяти лет, ломала голову и кружила и там меня объела, что привела в немалые долги. И вот все то время раз до двадцати обманывала насиженными яйцами, как все оказались болтуны».





Если штукатурка отстала, но не обвалилась, ее можно укрепить,—пишет А. Щербак (г. Рубцовск). Надо просверлить пласт и спринцовкой залить в полость клей (КМЦ, бустилат, ПВА и т. д.), затем положить кусок фанеры и осторожно поджать штукатурку с помощью стойки и клина.

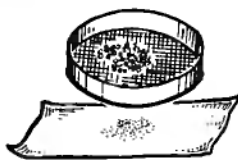


И. Иловыйский (г. Москва) предлагает простое средство для контроля уровня электролита в аккумуляторе. На пластиковой панели монтируются 2 лампочки для карманного фонаря и два проволочных щупа. Пробник опускают в аккумуляторную банку, зажим присоединяют к клемме + либо —. Если горит одна лампочка, банку доливают до уровня, пока не загорится вторая.

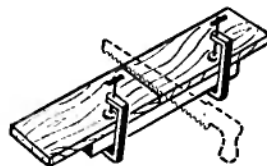
Фотобленда, надетая на объектив, иногда закрывает шкалу диафрагм. В. Саса (г. Свердловск) предлагает в таком случае отметить на наружном кольце бленды те же индексы, что и на объективе. Установить диафрагму можно будет, не снимая бленды.



Если в доме есть только крупная соль, а нужна еще и мелкая, к столу, хозяйки пытаются измельчить ее в ступке, кофемолке, прокатать бутылкой и т. д. «Между тем мелкую соль можно получить из крупной гораздо проще,—пишет Н. Дикарев.—Достаточно просеять ее сквозь сито».



Если в матерчатую прихватку для горячего вшить кусочек магнита, ее можно держать всегда под рукой: на стенке холодильника, на газовой плите, мойке и т. д. Советом поделилась М. Еленина (г. Москва).



Вы отпилили доску и ошиблись на 2—3 мм в большую сторону. «Чтобы исправить ошибку,—пишет В. Лазарев (г. Куйбышев),—составьте отпиленные куски, подложите под них доску и зажмите струбцинами. Пилите снова по месту распила, и лишние миллиметры будут сняты».



Мягкую мебель можно отлично вычистить с помощью выбивалки для ковров, не поднимая при этом в комнате пыли. Достаточно накрыть обивку мокрой простыней. Пыль осядет на простыню, которую остается лишь сполоснуть. Советом поделился В. Петров (г. Куйбышев).

МАСТЕРУ И ЖИЗНИ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ
С ПРИРОДОЙ

ЗАГАДОЧНЫЙ ЭФИАЛЬТ

Однажды в лесу попал я на маленькую поляну, густо заросшую крапивой. Там стояла сухая ольха, ствол которой был выдолблен, и в нем образовалось узкое длинное корыто. Усердно потрудился дятел!

Подождал поближе, осматриваю дерево. Вдруг вижу бегающее по нему странное насекомое. Его черное и блестящее, как смола, тонкое (свыше трех сантиметров) тело оканчивалось еще более длинной иглой.

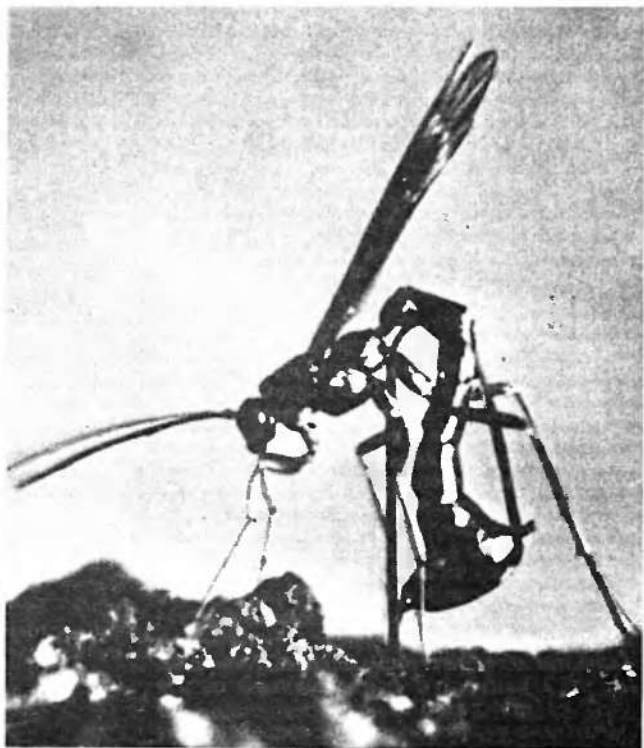
Это был один из самых крупных в наших лесах наездников — эфиальт. Ощупывая усиками дерево, он каким-то чудом находит внутри ствола личинку жука-усача, откладывает в нее яичко, прокалывая своей иглой кору на три-четыре сантиметра. Удивительно и то, что наездник не станет откладывать яичко в личинку, уже использованную другим насекомым.

Навожу объектив фотоаппарата. Щелкнул затвор, эфиальт всполошился и улетел. Было очень жаль, что не сумел снять хотя бы два-три кадра.

Внимательно осматриваю ствол. В одном месте углядел только торчащую в коре иглу и с усилием выдрал ее. Наверное, какая-то птица съела наездника, который не смог быстро взлететь.

Через несколько минут наездник прилетел снова. Сел на дерево и начал бегать на длинных коричневатых ножках, ощупывая усиками кору. Убедившись, что ему ничто не угрожает, насекомое стало спокойнее.

Вот наездник остановился, выпрямил ноги, словно



НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

поднялся на цыпочки, и почти вертикально вверх поднял брюшко. Потом подогнул под себя иголку-яйцеклад и, касаясь усиками коры, как бы уточняя, в какое место надо колоть, крепко зацепившись лапками, стал надавливать пульсирующими движениями иголку, прокручивая ее из стороны в сторону.

Присмотревшись, я заметил, что яйцеклад, словно

шага, уложен в чехол из двух половинок. Игла постепенно входит в дерево, а согнутый петлей, раздвоенный чехол остается на поверхности.

Один раз эфиральта зацепило другое насекомое (очевидно, самец). Он तोпливо вытащил иглу, и она разделилась на три части. Было удивительно наблюдать, как наездник принялся разглаживать их, про-

пуская через задние лапки. Наконец, чехол сомкнулся.

Несколько дней ходил я на поляну, часами выбирая удобный для съемки момент. Так посчастливилось мне запечатлеть некоторые тайны жизни этого загадочного насекомого.

В. БАБЕНКО.
г. Киев.

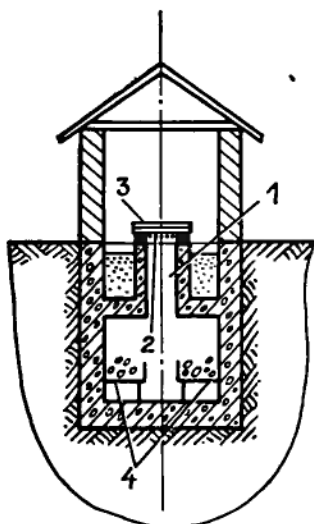
ВЕНТИЛЯЦИЯ В ПОГРЕБЕ

В нашем городе тысячи семей имеют погреба, которые обычно совмещены с гаражами. В большинстве погребов сделаны вентиляционные трубы. И все же в них бывает излишне сыро, потеют потолки, там скапливается много влаги. Все это учел один мой знакомый. Он не стал делать вентиляционные трубы, а положил сверху на лез круглую стальную сварную решетку диаметром 8 мм с ячейками 100 × 100 мм, решетку закрыл старым ватным одеялом. Теплый влажный

воздух из лаза фильтруется через пористое укрытие. Интересно, что, несмотря на суровую в этом году зиму, на одеяле не образовывалась наледь, на ощупь оно сухое. В таком погребе овощи сохраняются лучше.

Я тоже в своем погребе заглушил вентиляционные трубы, убрал с лаза глухую крышку, закрыл его решеткой и одеялом. За сутки в погребе стало значительно суше.

Г. ЛИДМАН.
г. Новотроицк.



● НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

Как избавиться от мутной пленки на стекле аквариума?

А. Поединцев.
г. Чугуев.

На стеклах аквариума оседает грязь. Раз в неделю протирайте их марлей. Со временем стекла покрываются микроскопическими водорослями, особенно при ярком солнечном освещении. Счищают зеленый налет специальными скребками на длинной ручке и с зажимом для лезвия бритвы. Время от времени на поверхности воды тоже появляются темные пленки из бактерий и других микроорганизмов. Их удаляют фильтровальной бумагой (промокательной) или листом газеты, которые кладут на воду и, как только они намокнут, снимают.

Н. АЛЕКСАНДРОВ.

У нас живут два волнистых попугайчика. Вот уже почти год, как у них сильно растут клювы. Причем клюв сохнет и набрать им пищу почти невозможно. Как помочь, посоветуйте!

Храменков.
г. Казань.

Патологический рост клюва и когтей бывает чаще всего у старых птиц, когда их содержат в тесных клетках и неправильно кормят. Отросшие части клюва и когтей нужно осторожно подрезать острыми ножницами, сохраняя их правильную форму. Если появится кровь, подрезать больше нельзя, а поврежденное роговое вещество надо смазать йодом. После этого птица может не есть в течение суток, затем все приходит в норму.

Для естественного стачивания клюва в клетку кладут кусочки мягкого дерева, свежие ветки деревьев и кустарников, кусочки мела. Птицам надо предоставлять больше свободы. Следить, чтобы всегда был свежий витаминизированный корм (фрукты, зелень, овощи), добавлять три витамина (А, Д₃, Е) по одной-две капли в день, поливитамины по одной горошине в день.

У волнистых попугайчиков бывают разрастания вокруг клюва и глаз — бугристые наросты желтоватого цвета. Их рекомендуется первые два дня осторожно смазывать йодом, а в последующие дни таким составом до излечения: салициловая кислота — 2 г, спирт — 10 г, деготь — 2 г.

Биолог
И. ЕЛИЗАРОВА.

ПУШКИНСКИЙ ПОИСК В

Н. ПРОЖОГИН.

Находки последних лет подтверждают: за рубежом есть еще немало художественных произведений и документов русской культуры прошлого, представляющих значительный интерес.

Мне посчастливилось за годы корреспондентской работы найти несколько неизвестных или считавшихся утраченными полотен и опубликовать их репродукции в советской печати. Это, в частности, наиболее значительные из вновь найденных в эти годы работы К. П. Брюллова: портреты певицы Джудитты Паста, скульптора Чинчиннато Баруцци, горнозаводчика и мецената Анатолия Демидова, дочери друзей Пушкина Елизаветы-Александры Фикельмон, а также картина «Одалиска». Эти живописные произведения К. П. Брюллова, публиковавшиеся начиная с 1974 г. в газетах, были затем воспроизведены в цвете в журналах «Огонек» (№ 8, 1980 г.) и «Искусство» (№ 5, 1981 г.). Некоторые из других публикаций появились благодаря помощи моих друзей и коллег-журналистов. Так, в частности, стало возможно первое у нас в стране воспроизведение автографа Н. В. Гоголя — запись в альбоме М. А. Власовой, сестры Зинаиды Волконской («Советская культура», 24 марта 1984 г.).

Опыт поисков, зачастую трудных и длительных, подсказывает, что нельзя пренебрегать никаким из предполагаемых адресов, по которым могут находиться те или иные произведения или документы. Об одном из таких поисков, хотя и не оправдавшем полностью наших надежд, рассказывается в этих заметках.

Прошло уже немало лет с тех пор, как я вернулся с корреспондентской работы в Италию. Но память сохранила слова итальянской русистки Н. Каучишвили (ею опубликован столь ценный для изучения пушкинского Петербурга документ, как дневник Д. Ф. Фикельмон). Однажды в беседе со мной она сказала, что материалы, точнее письма, проливающие дополнительный свет на историю дуэли и смерти А. С. Пушкина, могут обнаружиться и в Португалии. Речь шла об архиве поэтессы маркизы Леонор д'Алорна (1750—1839) — матери хорошо известной пушкинистам графини Ю. П. Строгановой. По сведениям, имевшимся у Н. Каучишвили, этот архив все еще находился тогда у потомков Леонор

д'Алорна, живших где-то неподалеку от Лисабона.

О том же архиве писал в книге «Портреты заговорили» Н. А. Раевский (Алма-Ата, 1974), призывая зарубежных пушкинистов заняться его поисками. Кстати, Н. А. Раевский впервые в нашей литературе привел некоторые сведения о португальских родственниках Ю. П. Строгановой. Теперь эти сведения можно дополнить.

Но вначале напомним, что Юлия Павловна Строганова, урожденная графиня д'Ойенгаузен, в первом браке графиня д'Ега, обвенчалась с графом Григорием Александровичем Строгановым в 1826 году. В то время у них была уже взрослая дочь — Идалия, вышедшая впоследствии замуж за кавалергардского офицера А. М. Полетику. Все они оказались причастными к истории дуэли и смерти Пушкина.

Г. А. Строганов приходился двоюродным дядей сестрам Гончаровым, и Пушкин после женитьбы неоднократно общался с ним и его супругой. Граф и графиня были посаженными отцом и матерью Е. Н. Гончаровой, вышедшей, как известно, замуж за Дантеса. У Строгановых же устраивался свадебный обед, от приглашения на который Пушкин не считал возможным отказаться, хотя знал, что ему придется сидеть за одним столом с Дантесом. Геккери, получив вызов на дуэль, приезжал к Строганову советоваться о том, как ему следует поступить, и тот сказал, что считает дуэль неизбежной.

Супруги Строгановы почти неотлучно находились в квартире умиравшего поэта, а после его кончины граф, человек весьма состоятельный, взял на себя расходы по похоронам и возглавил опеку над детьми и имуществом Пушкина. По-видимому, сделано это было не только в силу родства с Наталией Николаевной, но и в связи с той ролью, которую Строганов, его жена и дочь сыграли в преддуэльный период. Строгановы, как, впрочем, почти все великосветское общество Петербурга, с начала и до конца были на стороне Дантеса, а после суда над ним считали его «мелкино пострадавшим».

Особо следует упомянуть о злощастной роли в судьбе Пушкина дочери Строгановых — Идалии Полетики, близкой приятельницы Наталии Николаевны. Это Полетика устроила в своем доме ее встречу с Дантесом, что, очевидно, ускорило приближение трагической развязки. И. Г. Полетика находилась когда-то в дружеских отношениях и с самим Пушкиным, но потом воспылала

● ПОИСКИ И НАХОДКИ

ПОРТУГАЛИИ

к нему жгучей ненавистью и сохранила ее до самой своей смерти.

Уже беглого перечисления этих фактов достаточно, чтобы считать не лишенными оснований предположения, что в архиве португальской поэтессы могут оказаться письма из Петербурга от ее дочери, содержащие сведения о дуэли и смерти русского поэта. Нет надобности подробно говорить о том, насколько такие сведения были бы важны: в преддуэльной истории много противоречивого и по сей день неясного.

Следовало, однако, выяснить, существовали ли и если да, то существуют ли еще такие письма.

В разные годы через своих знакомых, работавших в Португалии, я пробовал навести справки об архиве Леонор д'Алориа. Но ничего, к сожалению, таким путем узнать не удавалось.

Но вот в февральском номере журнала «Иностранная литература» за 1984 год появилась статья «Португальская сказка» сотрудницы редакции Н. Н. Поповой, рассказавшей о поездке в Португалию и встречах там с деятелями культуры. В их числе был Марио Невеш, первый посол Португалии в Советском Союзе. Вернувшись на родину, он продолжал заниматься изучением русско-португальских связей и опубликовал, в частности, статью о графине Строгановой, копию которой Н. Н. Попова привезла в Москву. «Кто знает,— писала она,— а вдруг исследования португальца, который так горячо любит русскую культуру, что не пощадил свою соотечественницу от сурового приговора, откроют что-то и нашим пушкинистам?»

Напечатанная в 1979 году в издающемся в Лисабоне журнале «История» статья М. Невеша называется «Португалка, причастная к драме смерти Пушкина».

Автор начинает с сопоставления социально-политического положения на рубеже XVIII и XIX веков в Португалии и России. Несмотря на все различия, он видит и общие черты: господство абсолютизма, бесправное положение крестьянских масс, составлявших подавляющее большинство населения обеих стран, а также внимание передовых кругов — как португальского, так и русского общества — к революционным событиям во Франции. Далее следует рассказ о жизни и творчестве Пушкина, о месте, которое он занимает в русской культуре. И, наконец, — о будущей графине Строгановой, что для нас представляет в этой статье наибольший интерес.

Португалия раньше России подверглась наполеоновскому нашествию. Когда в 1807 году французские войска под командовани-



Ю. П. Строганова. Художник Ж.-Б. Изабе.

ем генерала Жюно вторглись в эту небольшую страну, королевская семья бежала в Бразилию — в то время португальскую колонию. Вслед за нею в изгнание отправилось более пятнадцати тысяч дворян — цифра, учитывая хотя бы существовавшие тогда транспортные средства, огромная.

Г. А. Строганов. Художник Г. Гиппиус.



Бонапарт разделял не только нации, но и семьи, рассказывает М. Невеш. В Португалии было немало знатных семей, расколовшихся из-за того, что их члены принадлежали к противоположным партиям. Такова была и семья маркиза д'Алорна, в которой имелись как противники, так и сторонники Наполеона, причем и те и другие весьма активные.

Донна Леонор д'Алорна, печатавшаяся под псевдонимом Альципе, прославилась не только многочисленными поэтическими произведениями, но и непримиримой борьбой, которую она вела против поработителей своей родины. А ее брат, дон Педро, сражался под знаменами Наполеона — командовал ставшим печально знаменитым в истории этой страны Португальским легионом, прошедшим с наполеоновской армией по дорогам Европы и принимавшим, в частности, участие в кампании 1812 года против России.

Не меньшим ударом для патриотически настроенной донны Леонор было и предательство ее зятя, графа д'Ега, мужа ее дочери Жулианы Марии Луизы Каролины Софии д'Ойенгаузен и Алмейда (таково полное имя будущей графини Ю. П. Строгановой): граф д'Ега пошел на открытое сотрудничество с оккупантами.

Находясь в изгнании в Лондоне, донна Леонор отправляет дочери отчаянное письмо, выдержку из которого приводит в своей статье М. Невеш:

«Это письмо предназначается только для Вас. Вы находитесь в величайшей опасности, и она будет еще большей, если Вы из добродетельных, но ошибочных побуждений сочтете необходимым разделить судьбу своего мужа. Я, как мать, имею на Вас права, которыми он не располагает, и исходя из них, приказываю, чтобы Вы без промедления действовали так, как посоветует Ваша сестра Фредерика.

Жена в некоторых случаях может не повиноваться своему мужу, особенно тогда, когда в опасности ее честь и жизнь. Ваши достоинства, полученное воспитание еще позволяют Вам спасти свою честь; однако если Вы не последуете беспрекословно за своими сестрами, Вы погибнете сами и погубите их!

Укройте же у моего сердца, предите ко мне, пока не пронесется эта буря.

Граф мог бы очиститься от позора, о котором пишут газеты, только приступив к сбору оружия и боеприпасов для борьбы с французами. Но если его слепота такова, что ему кажется, будто можно отмыться от совершенных мерзостей кружкой воды, он заблуждается. Мир не глуп и принимает людей такими, каковы они есть. Его поведение было скопцем ошибок и сомнений, и, к несчастью, он запятнал грязью мою дорогую Жулиану...»

Но донна Леонор еще не знала всей правды и о самой Жулиане.

«Графиня д'Ега была, действительно, хороша собой,— пишет М. Невеш.— Стройная, изящная, с живым привлекательным лицом,

она выделялась своей элегантною на дворцовых праздниках и вечерах... В ее глазах горел влекущий огонь чувственности, волосы украшали сверкающие бриллианты...» Вскоре после оккупации Португалии Жуио, прошедший в наполеоновской армии за несколько лет путь от солдата до генерала, смог выставлять напоказ благосклонность, которой одарила его португальская графиня. О том, что Ю. П. Строганова была некогда возлюбленной французского генерала, говорили потом и в Петербурге. Молва приписывала ей также причастность к шпионажу.

Когда в следующем, 1808 году французские войска были вынуждены уйти из Португалии, вслед за ними, спасаясь от ненависти соотечественников, отбыла и семья графа д'Ега. «По странному стечению обстоятельств, как бы предвещавших судьбу графини, приведшую ее много позже в Россию,— сообщает Невеш,— она уехала из Лисабона на корабле русской эскадры, стоявшей на Тежу, под командованием адмирала Сенявина. (После заключения мира с Наполеоном в Тильзите Александр I дал согласие на участие в континентальной блокаде, направленной против Англии, с чем и было связано пребывание русской эскадры у берегов Португалии.)

Вот, однако, еще один небезынтересный для нас документ, дающий представление о характере графини. Это ее ответ на приведенное выше письмо матери:

«...Ваша Светлость научила меня следовать судьбе моего мужа. Ваша Светлость всегда, когда могла, следовала за мной отцом, и я, когда стараюсь поступать правильно, стараюсь подражать Вашей Светлости. Жестокие потрясения, переживаемые нашей несчастной Стравой, принуждают нас покинуть ее на некоторое время. Блестящая и достойная карьера, сделавшая графом, породила завистников и недоброжелателей, от которых нам необходимо удалиться на некоторое время... Я докажу своей Стране, что я — достойная дочь Вашей Светлости...»

Трудно сказать, чего больше в этих строках — аристократической гордыни или лицемерия. Покидая Португалию и отправляясь во Францию, граф и графиня д'Ега явно могли рассчитывать на то, что их услуги наполеоновской армии будут вознаграждены. Действительно, им была назначена щедрая пенсия, на которую они могли вести в Париже светскую жизнь.

Овдовев, Жулиана, как уже говорилось, в 1826 году вышла замуж за также овдовевшего к тому времени графа Строганова, с которым познакомилась еще в 1805 году в Мадриде, где граф д'Ега и ее будущий супруг представляли соответственно португальский и российский двор (об успехах русского графа у дам — напоминает Н. Равеский — есть несколько строк в «Дон Жуане» Байрона).

Ю. П. Строганова в преклонные годы (в год смерти Пушкина ей исполнилось пятьдесят пять лет) сохраняла следы большой красоты. Не изменился, очевидно, и ее характер, столь ярко проявившийся в письме

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ [№ 7, 1985 год]

По горизонтали. 5. Калита (прозвище одного из перечисленных Рюриковичей, московского князя Ивана I Даниловича). 7. «Аврора» (изображенный на снимке крейсер Балтийского флота, давший 25 октября (7 ноября) 1917 года холостым выстрелом сигнал к штурму Зимнего дворца). 8. Ленивец (млекопитающее отряда неполнозубых). 9. Кларнет (духовой язычный музыкальный инструмент). 10. Сикст (один из персонажей картины Рафаэля «Сикстинская мадонна»). 13. Лестя (перевод с польского). 15. Пухов (персонаж процитированной повести советского писателя А. Платонова «Сокровенный человек»). 17. Арктур (самая яркая звезда в созвездии Волопаса, карта которого приведена). 18. Легран (персонаж процитированного рассказа американского писателя Э. По «Золотой жук»). 19. Сухой (советский авиаконструктор, под руководством которого создан изображенный на снимке самолет «Су-9»). 21. Кварк (гипотетическая фундаментальная частица, из которой по современным представлениям состоят все адроны; представлено строение протона и нейтрона).

23. Нарты (сани народов Северной Европы, Азии и Америки). 25. Фартинг (бывшая в обращении до 1968 года самая мелкая английская разменная монета). 27. Опунция (кустарник семейства кактусовых). 28. Баклан (птица отряда веслоногих). 29. Донжон (отдельно стоящая главная башня феодального замка).

По вертикали. 1. Кахети (историческая область в Грузии). 2. Тальк (минерал, твердость которого по приведенной шкале Мооса равна единице). 3. Тацит (древнеримский историк, процитированы первые строки его «Истории»). 4. Прокат (продукция прокатного производства, некоторые образцы которого приведены). 6. Дитрих (американская киноактриса; на снимке — кадр из фильма «Голубой ангел» с ее участием). 11. Коррида (бой быков, национальное испанское зрелище). 12. Третьяк (советский спортсмен-хоккеист). 13. Леггорн (яичная

порода кур). 14. Секатор (садовые ножницы). 15. «Парус» (процитированное стихотворение русского поэта М. Лермонтова). 16. Вилкой (река в Восточной Сибири, левый приток Лены). 20. Хатынь (бывшая деревня Минской области, сожженная немецко-фашистскими карателями; на снимке — фрагмент мемориального архитектурно-скульптурного комплекса). 22. Витраж (декоративная композиция из прозрачного стекла; на снимке — фрагмент витража из собора в Ле-Мане, Франция). 24. Тейлор (английский математик, предложивший приведенную формулу так называемого ряда Тейлора). 25. Фронт (переходная зона между массами атмосферного воздуха с различными физическими свойствами; приведено его изображение на синоптических картах). 26. Гряда (вытянутая возвышенность; приведена карта Клинско-Дмитровской гряды).

к матери. Об этом можно судить хотя бы по направленной ею Бенкендорфу сразу после смерти Пушкина записке с требованием прислать в дом на Мойке жандармов для охраны вдовы поэта «от беспрепятственно приходящих студентов».

В заключение своей статьи М. Невеш пишет, что в петербургском обществе «затерялся след португальской дворянки». Он добавляет: «Возможно, исчезновение ее было сознательным, чтобы скорее забылась печальная слава, оставленная ею по себе в Португалии. Но в силу своей роковой судьбы она оказалась вовлеченной еще в одну трагедию. Пусть меня простят за то, что я воскресил сейчас ее память в связи с событием, навеки омрачившим этот период русской истории, повергшим в траур весь русский народ, — гибелью великого поэта России Александра Пушкина».

Такую концовку можно было истолковать и как косвенное свидетельство того, что автору не удалось найти писем Ю. П. Строгановой из Петербурга. Но оставалось неясным, имел ли он возможность познакомиться с архивом Леонор д'Алориа, о котором прямо не упоминает.

Недавно мне удалось поговорить с Марио Невешем. Он сказал, что цитируемые им письма были опубликованы в томе «Неизданного» Леонор д'Алориа, который увидел свет в Португалии в 1941 году. Но он изучал и ее архив, надеясь найти письма, в которых говорилось бы о Пушкине. Однако не нашел их.

Одновременно выяснилось, что архив Леонор д'Алориа удалось просмотреть, хотя и бегло, сотруднице Института языкознания АН СССР доктору филологических наук Е. М. Вольф, которая видела в нем и другие письма Жульианы, в частности — из Дрездена, описывающие ее свадьбу с графом Строгановым. Но и она никаких сведений о Пушкине не обнаружила.

Видимо, пушкинский поиск в Португалии можно считать исчерпанным. Если все же кому-то представится возможность его возобновить, то следует иметь в виду, что, как сообщила Е. М. Вольф, архив Леонор д'Алориа находится ныне в Государственном архиве Португалии и входит в состав фонда маркиза Фронтейра, за которым была замужем одна из сестер Ю. П. Строгановой.

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

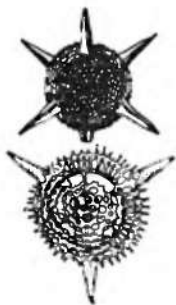
7 (вариант азбуки).

んわらやまはなたさかあ
 りいみひにちしきい
 うるゆむふぬつすくう
 みれえめへねてせけえ
 せろよもほのとそこお

8 (обобщающее название).



9.

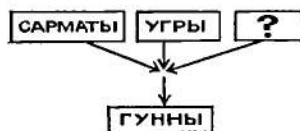


12.

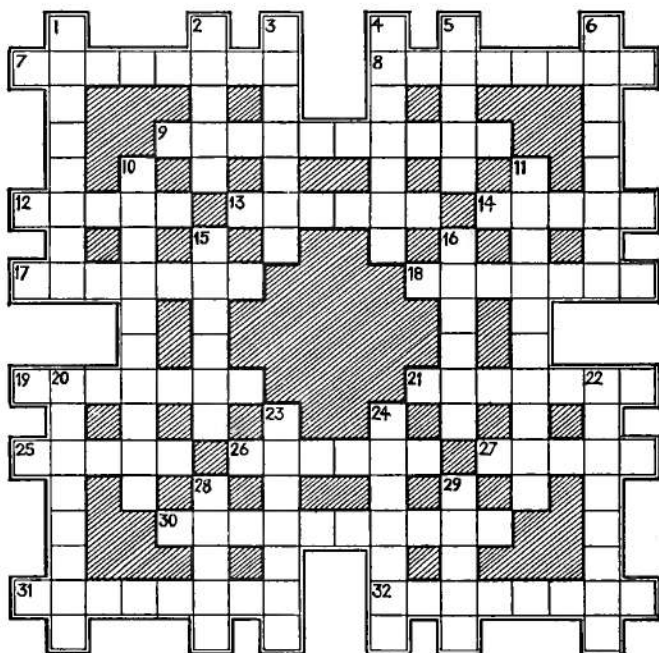


13. Турнир звезд. Монреаль, 10 апреля — 7 мая 1979 года: Горт, Ковалек, Карпов, Ларсен, Любоевич, ...

14.



КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

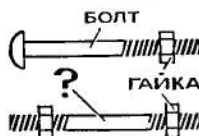


17. Миранда, Ариэль, Умбриэль, ..., Оберон. 21.

18 (бог).



19.



25. Болгария — «Балкантурист», Чехословакия — «Чедок», Венгрия — «Ибус», Польша — «...».
 26. «Я, Парфен, еще хочу тебя спросить... я много буду тебя спрашивать, обо всем... но ты лучше мне сначала скажи, с первого начала, чтоб я знал: хотел ты убить ее перед свадьбой, перед венцом, на паперти, ножом? Хотел или нет?» (персонаж.)

27.



30 (конструктор).



31. «Братья и сестры», «Две зимы и три лета», «Пути-перепутья» (обобщающее название).

32.



ПО ВЕРТИКАЛИ

1. Испанский: «какарео», французский: «кокорико», португальский: «кокороро», шведский: «кукелику», немецкий: «...».

2.



3 (голос).



4. «Человек упрямый и склонный к парадоксам мог по-прежнему сомневаться в том, что Океан — существо живое. Но опровергнуть существование его психики — безразлично, что понимать под этим словом,—

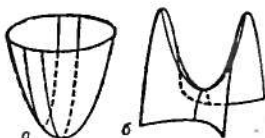
было уже нельзя. Стало очевидным, что Океан отзывается на наше присутствие... Кроме того, мы установили, что Океан умеет то, чего мы сами не умеем: он искусственно синтезирует человеческое тело и даже усвершенствует его...» (перевод Г. Гудимовсй и В. Перельман) (произведение).

5. Высота шрифта, которым набрана эта фраза.

6 (автор).



10 (обобщающее название).



11.



15.

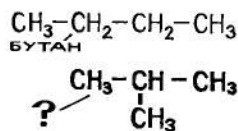


16. «Быстроногий Ахиллес никогда не догонит медлительную черепаха, ибо, пока он проходит середину разделяющего их отрезка, черепаха уже передвинется вперед на некоторое расстояние; когда же Ахиллес преодолеет половину разделяющего их на сей раз стрезка, черепаха вновь передвинется вперед — и так далее до бесконечности» (вид проблемы).

20.



22.



23. Г. Вицин — Трус, Ю. Никулин — Балбес, Е. Моргунов —...



24 (техника, старинное русское название).



28. «Высота ли, высота поднебесная, / Глубота, глубота окиян-море, / Широко раздолье по всей земли, / Глубоки омуты днепровские» (часть произведения).

29.



ДЕТЕКТОРЫ С ЛАЗЕРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Примерно двадцать лет назад было обнаружено, что при движении заряженной частицы в твердом диэлектрике вдоль ее пути образуется узкая зона атомных дефектов. Выявляя эту зону специальными методами, получают трек — след заряженной атомной частицы, который можно наблюдать в обычный оптический микроскоп. Так появился еще один инструмент для регистрации заряженных частиц — твердотельные детекторы на диэлектрических средах. Самый распространенный способ обработки материала для выявления треков — химическое травление в кислотных или щелочных растворах. В результате травления вещество из нарушенной зоны удаляется, и трек приобретает вид узкого пустого канала в сплошной среде детектора.

Эффект визуализации треков путем такого травления замечен в огромном количестве веществ — в неорганических кристаллах, различных стеклах природного и искусственного происхождения, вулканических породах, слюде и янтаре, многочисленных полимерах. Не менее разнообразно и использование твердотельных детекторов: они применяются не только в ядерной физике, но и в радиобиологии, радиографии, дозиметрии, в изотопном анализе, при поиске месторождений урана. Поскольку треки частиц в твердых телах могут сохраняться миллионы лет, метод травления треков лег в основу некоторых способов датирования объектов в археологии. Изучение треков, образованных заряженными частицами во внеземных веществах — метеоритах, лунном грунте, — помогает решать задачи астрофизики и физики космических частиц.

Механизм образования треков в диэлектриках окончательно пока не ясен. Видимо, существуют разные эффекты, выходящие на первый план в зависимости от типа материала. В неорганических веществах, вероятно, главную роль играет ионизация. Приобретающие положительный заряд атомы вследствие кулоновского отталкивания смещаются в сторону от оси трека. Такой механизм образования трека, разумеется, возможен только в диэлектрике — в проводнике электроны, вернувшись на свои места, компенсируют заряд ионов, так что смещения атомов не произойдет.

Изменение структуры вещества приводит к преимущественному его травлению вдоль трека. В полимерах, помимо ионизации, важное значение имеет непосредственный разрыв молекулярных цепей движущейся частицей и образование в местах разрыва реакционно-способных участков, где уве-

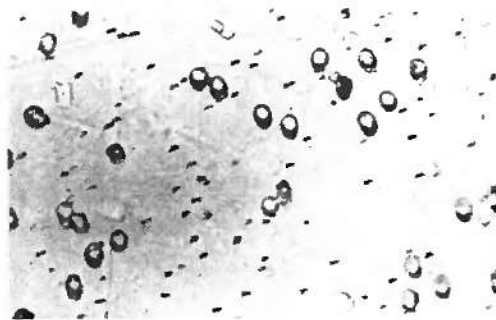
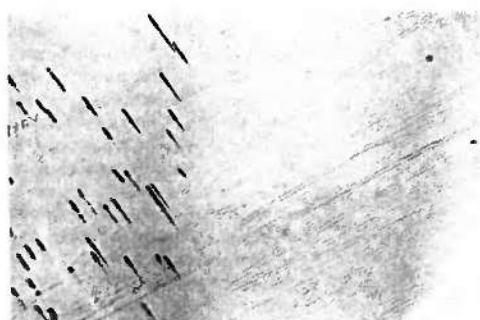
личивается скорость травления полимера. Хотя полная теория взаимодействия заряженных частиц с твердыми диэлектриками и не построена, опытным путем разработаны достаточно надежные методы изучения треков, позволяющие по их длине и виду определять энергию «сфотографированной» частицы, ее заряд и направление движения.

Главная особенность детекторов на твердотельных диэлектриках заключается в том, что они чувствительны к тяжелым заряженным частицам, но не регистрируют легкие частицы — электроны, гамма-кванты, кванты рентгеновского излучения. Это особенно удобно, когда нужно выявить тяжелые частицы, например, осколки ядер, а изучаемый процесс сопровождается интенсивным потоком легких частиц или рентгеновского излучения. В таких случаях в других детекторах полезный сигнал «задавлен» посторонним шумом, а в твердом диэлектрике видны лишь треки тяжелых заряженных частиц.

В последнее время диэлектрические детекторы все чаще используются вместо фотопластинок для получения изображения исследуемого объекта в потоках α -частиц или тяжелых ионов. Так поступают, например, при фотографировании термоядерной плазмы. В обычной фотопластинке фон от рентгеновского излучения плазмы столь велик, что треки термоядерных ионов зарегистрировать практически невозможно. Если же вместо фотопластинок поместить диэлектрический детектор, то треки термоядерных ионов образуют изображение области, где протекают реакции. По такому изображению можно определить количество, тип, энергию испускаемых частиц.

С другой стороны, диэлектрические детекторы имеют серьезный недостаток: пластинка диэлектрика с течением времени накапливает треки всех частиц, падающих на нее, и нет возможности различить следы нескольких событий. Чтобы избавиться от такого недостатка, используют различные способы воздействия на треки. Простейший из них — нагревание: при нагревании следы частиц постепенно уменьшаются, диэлектрик «залечивается».

Интересный способ управления чувствительностью диэлектриков предложен сотрудниками факультета экспериментальной и теоретической физики Московского инженерно-физического института. Они обнаружили, что воздействием лазерного излучения на диэлектрический детектор уменьшается величину треков частиц в нем и при определенной интенсивности лазерного луча может полностью стереть их. Энергия, сообщаемая электронам вещества электромагнитной волной (излучением лазера), ускоряет их диффузию обратно в нарушенную область трека и приводит к восстановлению структуры диэлектрика. Теперь травление вещества идет равномерно во всем его объеме, и трек не образуется.



Отличие этого способа воздействия на диэлектрик — его высокая скорость. Импульс лазера длится 10^{-8} — 10^{-10} с, и за это же время под действием лазерного луча протекают изменения в треках, их ослабление или полное стирание (в зависимости от дозы облучения). А это позволяет поставить своего рода метки времени, ослабив, например, треки, появившиеся до лазерного импульса.

На первом снимке показано, как лазерный луч полностью стирает треки в части диэлектрического детектора (правая часть), а на втором снимке видны ослабленные лазерным лучом треки (мелкие «черточки») и крупные неослабленные треки, появившиеся уже после лазерного импульса.

Доктор физико-математических наук
В. ЛЯПИДЕВСКИЙ.

ДРЕВНИЕ ЛЕСА: ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РЕКОНСТРУКЦИИ

Известно, что в прошлом леса занимали гораздо большую площадь, чем теперь. Но как установить территорию их распространения? Этот вопрос интересует специалистов многих направлений.

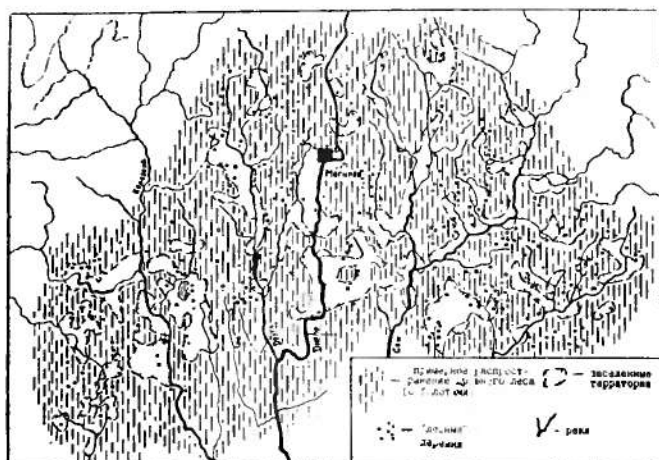
Тут немалую помощь может оказать топонимика. Еще сохранились деревни, в названиях которых содержатся указания на расположенные рядом леса (Дубки, Залесье, Пуца и т. п.), на лесных животных (Турья, Волковичи), на способы сведения лесов (Ляда, Чисть) и др.

Вероятно, картографирование «лесных» деревень помогло бы выделить площади, не занятые лесами. Ведь люди обычно селились, как это установлено историками, в местах удобных для ведения земледелия и для выпаса скота, там, где сплошных лесов не было. А

возраст «лесных» поселков помогут установить археологи. Такова предложенная недавно методика исследования.

Картографирование археологических памятников X—

XIII веков одного из регионов Верхнего Поднепровья — Могилевской области (БССР) показало, что древнее население этого района было действительно отдалено друг от друга значительными пространствами. Эта карта помогает примерно наметить очертания старых лесов в XIII веке (см. карту). Если рассматривать внимательно карту, то



можно заметить, что в ряде мест «лесные» деревни располагались как бы цепочками, что, вероятнее всего, свидетельствует о лесных дорогах, вдоль которых основывались деревни.

По свидетельству ряда

историков, массовые порубки лесов здесь начались не ранее XVI—XVII веков.

Предложенная методика выявления древних лесов применима везде, где есть достаточно полные сведения об археологических па-

мятниках эпохи, предшествовавшей широкому наступлению человека на лес.

Кандидат исторических наук Я. РИЕР. [Могилевский педагогический институт].

АРГОНОВОЕ «ОМОЛОЖЕНИЕ»

Специалисты обратили внимание на то, что при определении калиево-аргоновым методом возраста минерала биотита в штате Айдахо (США), гранатов на Корсике и еще в ряде случаев получаются явно заниженные цифры. Возраст тех же минералов, определенный с помощью других изотопов, например калия и кальция, оказался заметно больше, чем по аргоновому календарю. Очевидно, аргоновое «омоложение» связано с тем, что за свою долгую жизнь породы теряют часть аргона. Было высказано предположение, что в некоторых случаях потери аргона происходят под влиянием стресса: давление, которое испытывают земные породы при горообразовании, как бы выдавливает аргон из пород.

Дагестанский филиал Института физики АН СССР (г. Махачкала) впервые провел лабораторные эксперименты, которые показали, как влияет стресс на содержание аргона в минералах. Исследовались соликамский силвин и силвинны из Юго-Восточной Сибири, добытые в скважинах разной глубины, а также полевой шпат из Карелии.

Образцы массой 2—3 грамма в течение нескольких часов выдерживали под прессом. Оказалось, что под воздействием такого стресса минералы теряют значительную долю аргона. Например, при давлении 15 Т/см^2 за 2 часа соликамский силвин потерял 36 процентов аргона (имеется в виду изотоп аргон—40). Еще легче вытесняется аргон из карельского кварца и из силвинов Юго-Восточной Сибири. По-видимому, здесь аргон слабо связан с кристаллической решеткой минерала и может легко высвободиться. Под действием стресса он вместе с другими примесями отжимается на поверхность образца.

Практические результаты проведенных опытов могут быть самыми разными. Например, по степени аргонового «омоложения» минералов можно оценить степень стрессов, которые испытывала горная порода за свою историю. Калиево-аргоновый метод можно использовать как геобарометр: определять степень сжатия и темпы подъема земной коры. Ошибки аргонового календаря могут служить геоспидометром: по ним возможно определить, например, скорость, с которой распространяется вновь образованная кора на океанском дне.

Недавно были зарегистрированы потери аргона в породах на полигоне в штате Невада. Здесь он, очевидно, вытесняется под действием стресса, который возникает при атомных взрывах.

КОМАРЫ НЕ СДАЮТСЯ

Кому из нас не досаждали комары, кто не проклинал этих назойливых насекомых? Уже около 80 лет известно, что комары не только причиняют болезненные укусы, но и переносят опасные болезни. Как считают сегодня медики и биологи, комары переносят три основных типа заболеваний. Это, во-первых, малярия, возбудитель которой простейший организм — малярийный плазмодий угрожает ежегодно

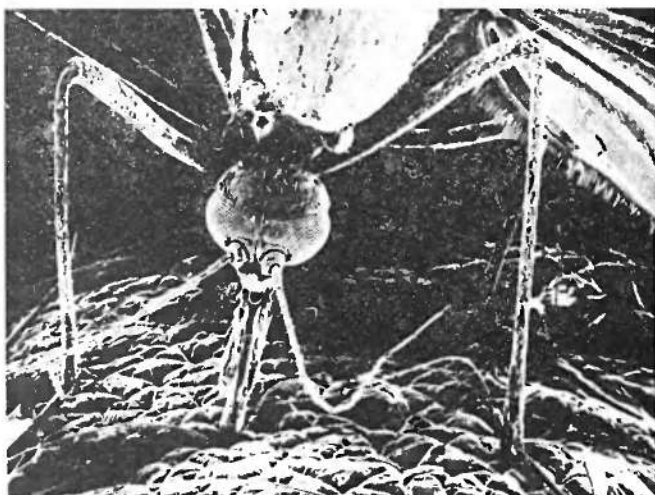
миллиарду человек, главным образом в тропических широтах. В Африке малярия каждый год убивает более миллиона детей. Во-вторых, это группа болезней, вызываемых микроскопическими нитчатыми червями. Эти червячки, внедряясь в лимфатическую или кровеносную систему, вызывают закупорку сосудов, тромбы, скопление лимфы в конечностях, из-за чего рука или нога может чудовищно раздуться (так называемая

слоновая болезнь). Комар, всасывая кровь больного, потом переносит червячков здоровым людям. Эта группа болезней широко распространена в Южной Америке, Африке и Азии. Наконец, комары переносят и заразные болезни, вызываемые микробами и вирусами, — это, например, тропическая лихорадка, желтая лихорадка, различные энцефалиты.

Ученых сегодня тревожит то обстоятельство, что, несмотря на постоянные усилия победить эти болезни, комары продолжают свою

опасную деятельность во многих районах мира. Временами уже казалось, что победа близка. Так было после второй мировой войны, когда появилось новое химическое «чудо-оружие» — ДДТ. Казалось, близится час полного уничтожения комаров. Но у многих популяций крылатых кровососов развилась устойчивость к инсектициду, яд перестал действовать, и, кроме того, оказалось, что остатки ДДТ накапливаются в природе.

Нередко сам человек своей деятельностью создает благоприятные условия для размножения комаров. Так, американские исследователи обнаружили, что некоторые комары, опасные разносчики заразных болезней, стали использовать для размножения старые выброшенные покрышки автомобилей шин. Как известно, самки комаров откладывают яйца в водоемы, из яиц выходят личинки, затем окукливающиеся и наконец дающие взрослых комаров. Некоторые виды комаров в Америке начали сейчас откладывать яйца в те лужицы, которые скапливаются после дождя в старых покрышках. Уничтожение или использование изношенных шин — большая проблема. Если обычные покрышки еще можно мелко нарезать и снова пустить в дело как сырье для резиновой промышленности, то распространившиеся сейчас покрышки со стальным кордом не поддаются измельчению. Сжигать их — отравляется воздух, тратится бензин. Пробовали закапывать их в выработанные карьеры, но оказалось, что через некоторое время они «всплывают» из-под земли. Большая часть таких покрышек в США просто разбросана вокруг бензозаправочных станций и ремонтных мастерских, где они быстро заполняются дождевой водой и становятся уютными колыбельями для следующего поколения кровопийц. Подсчитано, что ежегодно по территории



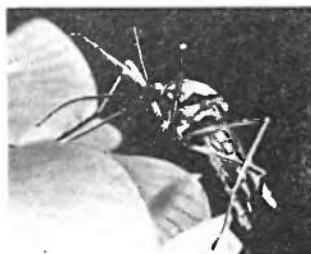
Комар-кровосос на коже. Снимок сделан с помощью сканирующего электронного микроскопа.

Соединенных Штатов разбрасывается 240 миллионов использованных автопокрышек. Один энтомолог в штате Огайо проверил старую покрышку, валявшуюся около дома, в котором находился больной энцефалитом, и нашел внутри около 5000 личинок комара. Многие из них дадут взрослых насекомых, которые получают вирус из крови больного и передадут его здоровым людям.



Биологи обследуют свалку старых шин в поисках мест размножения комаров.

Взрослые тонкоринхитесы питаются цветочным нектаром (внизу), а их гигантские личинки поедают гораздо более мелких личинок кровососущих комаров.



Если в США рассадником комаров стали автопокрышки, то во многих латиноамериканских странах эти насекомые угнездились на кладбищах. Так, недавняя опасная эпидемия желтой лихорадки в Каракасе (Венесуэла) исходила с громадного столичного кладбища. Дело в том, что венесуэльцы, потерявшие близких, обычно ставят на могилу свежие цветы в вазах. Цветы постепенно отмирают, загнивают, вода в вазах, обогащенная питательными веществами, весной привлекает комаров. На кладбище, занимающем более 75 га, насчитали более 190 тысяч



ваз и горшков с цветами, где, по оценкам, живет около 50 миллионов личинок комаров.

Мертвым можно было бы оказывать почести с меньшим риском для живых, если бы применялись искусственные цветы, не требующие воды, но очень трудно изменить народные обычаи. Администрации кладбища не удалось и убедить родственников умерших, чтобы в воду с цветами добавляли инсектициды.

Некоторые энтомологи предлагают применить против комаров другой вид комаров — представителя тропического рода токсоринхитес. Это огромный комар с размахом крыльев около трех сантиметров. Если бы эти комары сосали кровь человека, их укусы были бы ужасно болезненными. К счастью, хоботок токсоринхитеса загнут и не может служить колющим оружием. Этим хоботком токсоринхитесы сосут нектар цветов.

Однако личинки этого вида — хищники, за сутки съедающие до 400 личинок других, более мелких комаров. Таким образом, три или четыре такие личинки могут за несколько дней очистить от переносчиков заболеваний старую автомобильную покрывку.

М. ИЗЮМОВА.

По материалам журналов «Смитсонизн» (США) и «Натур эн техник» (Голландия).

ИЗВЕРЖЕНИЕ ВУЛКАНА И ПОГОДА

После мощного извержения в верхние слои атмосферы поднимаются многие миллионы тонн вулканической пыли и газов. В основном это сернистые газы, которые образуют в стратосфере облако из мельчайших частичек серной кислоты. Они меняют прозрачность атмосферы. Теоретические расчеты и непосредственные измерения показывают, что средняя температура на планете после мощного вулканического извержения повышается примерно на полградуса. Значит ли это, что в каждой точке земного шара зимой, летом, осенью и весной делается теплее?

Чтобы ответить на этот вопрос, чтобы выяснить, как извержение меняет погодные условия отдельных регионов в различные сезоны года, сотрудники Государственного гидрологического института проанализировали метеосводки за последние 200 лет. Отбрали 30 станций в северном полушарии, на которых в течение двух веков регулярно изо дня в день велись измерения температуры воздуха. Среди них 15 станций на Европейской территории Советского Союза, 10 — в Западной Европе и 5 — на юго-востоке США.

Чтобы оценить мощность того или иного извержения, нужны данные о количестве выброшенных в стратосферу газов, или, как принято говорить, о количестве сернокислого аэрозоля. На сегодняшний день существует лишь один косвенный, но достаточно надежный метод «взвесить» аэрозоль. Этот метод позволяет оценить мощность даже тех извержений, которые произошли сотни лет назад. С этой целью анализируют годовые слои льда в кернах, взятых в Гренландии. Атмосферная циркуляция над центральными районами Гренландии

имеет важную особенность: здесь область постоянного антициклона, на состав атмосферы и осадков индустриальные загрязнения здесь практически не влияют. Данные о кислотности определенного слоя льда, который соответствует тому или иному году, четко характеризуют количество сернокислого аэрозоля, который после извержения вулкана попал в стратосферу, а потом осел на поверхность льда.

За единицу была принята мощность извержения вулкана Кракатуа в 1883 году. Для примера: по этой системе отсчета, извержение Везувия в 1872 году оценивается в 0,2, а извержение вулкана Агунг в 1963 году — 0,4. Всего учитывалось 9 крупнейших извержений. Исследователи сравнили усредненные температуры за несколько лет перед извержением с температурами в течение 2—3 лет после извержения. (Считается, что за это время облако аэрозоля в стратосфере рассеивается.) Учли также и «шум» — изменчивость температуры, не связанную с вулканической деятельностью. По разным оценкам, он составляет 0,16—0,13°C, то есть величину достаточно большую.

Проведенный анализ показал, что у каждого региона своя индивидуальная реакция на извержение. В Западной Европе ни зимой, ни летом после извержения температура воздуха практически не изменялась. На территории Восточной Европы после извержения зима делается теплее, а лето холоднее. Для северо-востока США характерно понижение летних температур, зимние почти не меняются. Речь идет именно о средних температурах — в отдельном сезоне после извержения летняя температура может быть даже выше, а зимняя — ниже.

Что касается последнего мощного извержения — вулкан Эль-Чичоне, 1982 год, — то, по предварительным оценкам, это извержение не внесло заметных изменений в климат исследованных регионов. Возможно, его влияние просто замаскировано все более ощутимыми воздействиями человека на атмосферу.

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

Отошла пора птичьих песен. Лишь где-нибудь в светлом березнячке прозвучит ранним утром минорная трель веснички, пощебечут у воды касатки, и все. Тихи жаркие дни. Давно миновал солнцеворот, и убыль светлоте времени уже заметна на глаз, без календаря. А ночь после новолуния кажется особенно темной, потому что молодой месяц проходит свой небесный путь почти что шаг в шаг вслед за солнцем — лишь чуть позднее встает, чуть позднее заходит. С наступлением темноты широкую речную долину залмывает сплошной, непрерывный звон — звенят по кустам и бурьянам длинноусые кузнечики и травяные сверчки-трубачки. Но этот звон скорее хранит ночную тишину, нежели мешает ей. Из-под мерцающих звезд изредка доносятся осторожные птичьи голоса: первые пернатые путешественники уже начали перелет. А внизу, у невидимых ветел, ритмично, как звуковой маячок, свистит сплюшка.

По этому приятному и мягкому, чуть меланхолическому свисту можно безошибочно определить, где живет маленькая сова, даже не увидев ее саму ни разу. За этот голос, за свист даны сплюшке и все народные названия. «Тюкалка», потому что ночные кланки самцов больше похожи на невысокое и чуть протяжное «тлююююю». «Сплюшка», потому что тот же звук можно услышать как полудремотное «сплююю», без ясного «с». «Зорька», потому что свистят совки не только на утренних зорях, но и после восхода, когда вставшее солнце начинает подсушивать росные травы.

Разное впечатление производят эти пусть монотонные, но певучие голоса в темные и лунные ночи. То, словно заклинания, нагнетают они таинственность, зовут, обещая что-то неведомое, то, наоборот, звучат



С П Л Ю Ш К А

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО [г. Воронеж].

Фото Б. НЕЧАЕВА.

ободрающе, не пугая и не настораживая. «Сплююю... Сплююю...» — свистит с одного места совка. «Тюююю... Тюююю...» — откликается ее дальний сосед.

Однако даже там, где голоса сплюшек ежевечерне звучат со всех сторон, увидеть засветло хотя бы одну из них удается реже, чем любую другую сову. Мало того, что природа одела эту совку в такой наряд невидимок, совершеннее которого в птичьем мире нет, она еще наделила ее редчайшим даром перевоплощения. Затаившаяся днем сплюшка фигурой и обликом настолько не похожа на живую птицу, что однажды иволги полдня кормили своего слетка, который «хихикал» на ветке на расстоянии развернутого крыла от прижавшейся к стволу совки, и не обратили на нее внимания, будто и впрямь был перед ними сухой обломок в пятнышках и крапинках лшшаев.

Плотно прижав крылья к корпусу, прищурив до узеньких, как ножевые лезвия, щелочек яркие глаза, неподвижно стоящая столбиком

сплюшка неразличима на фоне темнокорого ствола. А если и ошибется, устроившись перед рассветом на березе, то и тогда не разглядеть ее в пляске солнечных зайчиков на белой бересте. Не видно спрятанного в перо круто загнутого клюва. Какая-то нептичья, угловатая и двурогая голова, пером прикрыты ноги. К этому надо прибавить еще и незаурядную выдержку. Нет у сплюшек и присущей другим совам манеры, наблюдая за кем-нибудь на свету, раскрывать во всю ширь глаза. Когда самка на яйцах или при птенцах, самец, как страж, весь день сидит неподалеку, оставаясь незаметным там, где не сумеет спрятаться даже птица воробьиного роста.

Вечером же преображается, принимая облик совы. Стройная, подтянутая днем, она словно превращается в другую птицу, у которой чуть ли не вдвое больше пера. Голова делается круглой, пропадают «рожки», «сучок» становится миловидной совшкой с вопросительно-добрым взглядом круглых глаз,

в которых нет ни сычиной угрюмости, ни глуховато-растерянного выражения ушаистой совы. Французы называют сплюшку маленьким герцогом (филина — большим).

Ни во внешности, ни в поведении этой крошки нет ничего, пусть даже в миниатюре, от пугала. Хотя пугать она умеет. По крайней мере, у тех птиц, которые гнездятся в сорочьих постройках, а не в дуплах, есть необычный и довольно коварный прием защиты яиц или сосят от врага, подбирающегося к гнезду снизу. Почувствовав подозрительное движение, наседка быстро проскакивает между прутьями крыши и, держась одной лапой за гнездо, повисает на нем в позе бабочки: крылья развернуты во всю ширину, а голова затылком прижата к спине. На этой темной расслабленной фигуре, не мигая, горят ярко-желтые глаза. Вторая нога спрятана под крылом в таком положении, что ею можно нанести внезапный и молниеносный удар. А уж о ком, как не о сплюшке, сказано: «Пташка мала, да коготок остер»?

Сплюшка, как и козодой, самая ночная птица и никогда не начнет охоту ни для себя, ни для птенцов при свете. Ждет, пока стгустятся сумерки. Ей вполне достаточно темноты коротких, но теплых летних ночей, чтобы накормить семью и быть сытой самой. Для нее ночная охота в июне, июле и августе добычливее дневной. Жуки, кузнечики, сверчки, богомолы, тяжеловесные

бабочки, смиренно сидевшие по укромным местам днем, выходят, выползают, вылетают на понски друг друга, на охоту, на кормежку. Их платье невидимок с наступлением сумерек перестает служить защитой от маленьких сов, которые ловят их и на глаз, и на слух на земле, на траве, на цветках и ветках, в воздухе. Когда в середине лета на песках вылетает мелкий июньский хрущ, сплюшки, подобно большим летучим мышам, ловят этих жуков-корнегрызов так же ловко, как чеглоки — стрекозы. Обилие летающей добычи приводит сплюшек в какой-то азарт, и они гонятся за жуками, показывая все мастерство своего беспшумного полета, словно бы превращая охоту в воздушную игру или развлечение. Но чаще совки подкарауливают или высматривают добычу со сторожевой ветки.

До вылупления первого птенца у сплюшки-отца забот немало. Три с половиной недели насиживания он охотится для двоих: для себя и для самки. Его первое вечернее «тююю» означает, что он проснулся и начинает охоту. Повсвист немного, охотник беспшумно опускается возле гнезда или дупла, и если меркнувший свет еще позволит различить птичий силуэт, то увидишь, как наседка, выпорхнув навстречу, берет у него добычу и тут же прячется снова. Молчаливая передача жука или бабочки из клюва в клюв выглядит со стороны как быстрый и робкий поцелуй при тайном свидании.

Отлетев на прежнее место, самец снова начинает тюкать. Настроившись на его ритм, легко угадать момент прилета с кормом: как только пауза между двумя «сплюю» удлиняется против обычной, значит, добыча поймана, и через несколько секунд в кромешной тьме снова «целуются» совки.

Когда же в гнезде закопошатся птенцы, самец не ищет специально для них добычу помельче. Наоборот, в его когтях нередко оказывается жирный хомячок или полевка, ростом вдвое крупнее любого совенка. В гнезде делает добычу и кормит малышей сплюшка-мать. А для слетков охотятся уже оба родителя. После вылета сосят они словно перестают бояться света и зачастую приводят выводок на добычливые места к фонарям, прожекторам и другим светильникам, возле которых вылетя в летние ночи густая живая метель. И совят, как глазастые гномы, сидя на проволоке, поторапливают родителей негромким и частым «чав-чав-чав-чав...»

Весной прилетают сплюшки довольно поздно, а из тех птиц, которые выводят птенцов в дуплах, последние. Однако место для гнездования им находится всегда, ибо годятся для этого и дупло, и скворечник, и бесхозная сорочья постройка. Дупло, может быть, и надежнее, но некоторые пары при свободе выбора предпочитают гнезда сорок, и у них дневным убежищем самца служит свободное дупло.

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зам. иллуст. отдела), Б. М. КЕДРОВ, 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. Ковыниченкова.

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», 1985.

Сдано в набор 24.05.85. Подписано к печати 4.07.85. Т 14726. Формат 70×108^{1/16}.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,20.
Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1—1 850 000). Изд. № 1908. Заказ № 863.

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



Сплюшка с добычей.

Вырос птенец, но еще не охотник.



ОТЕЧЕСТВО

Традиции народные

Я р м а р к а

в Ш я у л я е

Ярмарка в Шяуляе — праздник народных умельцев Литвы. Каждый год, осенью, привозят они сюда свои изделия: деревянную и глиняную посуду, ивовые корзины, игрушки, шитье, вязаные вещи, ткани. Посетители могут познакомиться с «секретами» их ремесла тут же на ярмарке.

