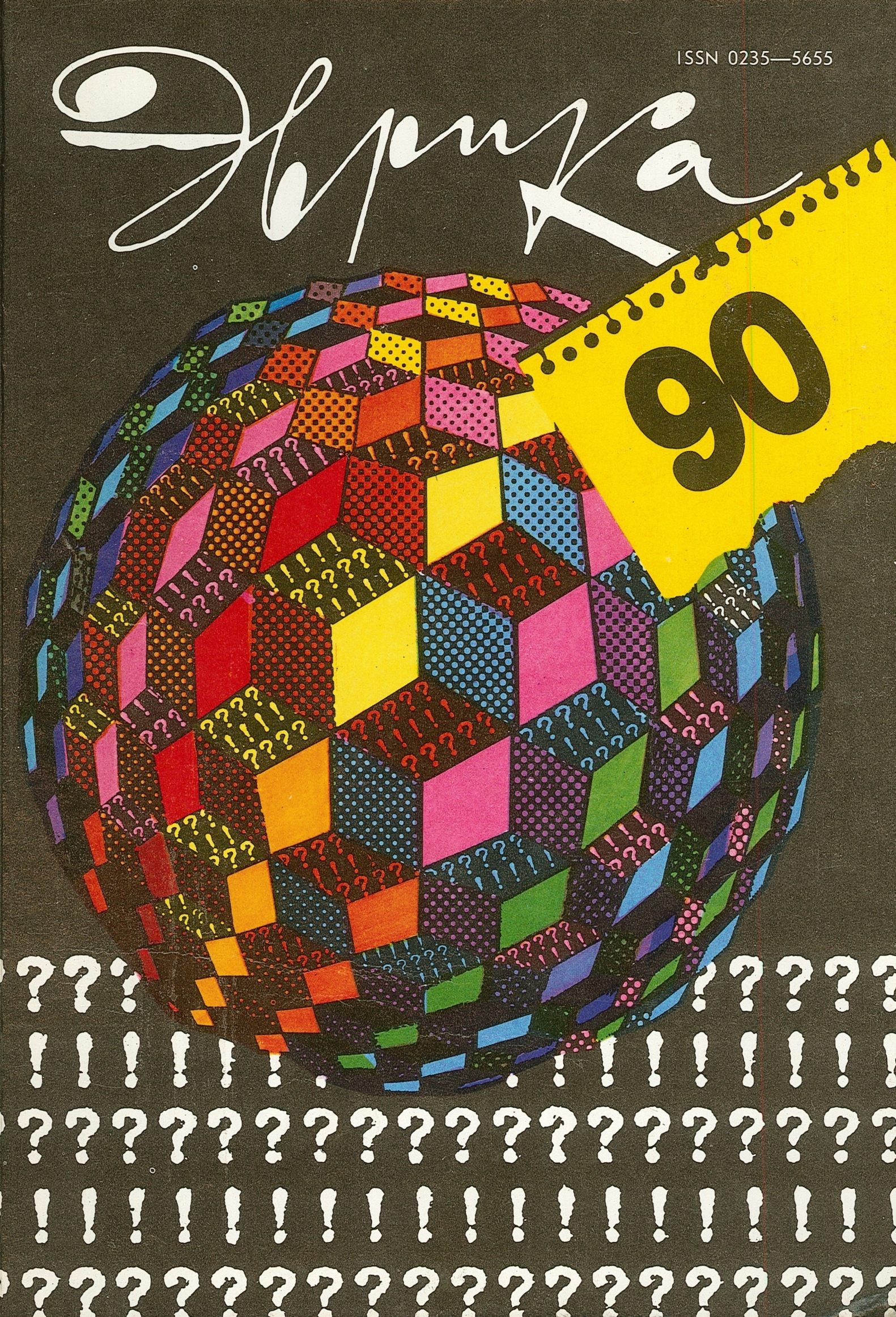
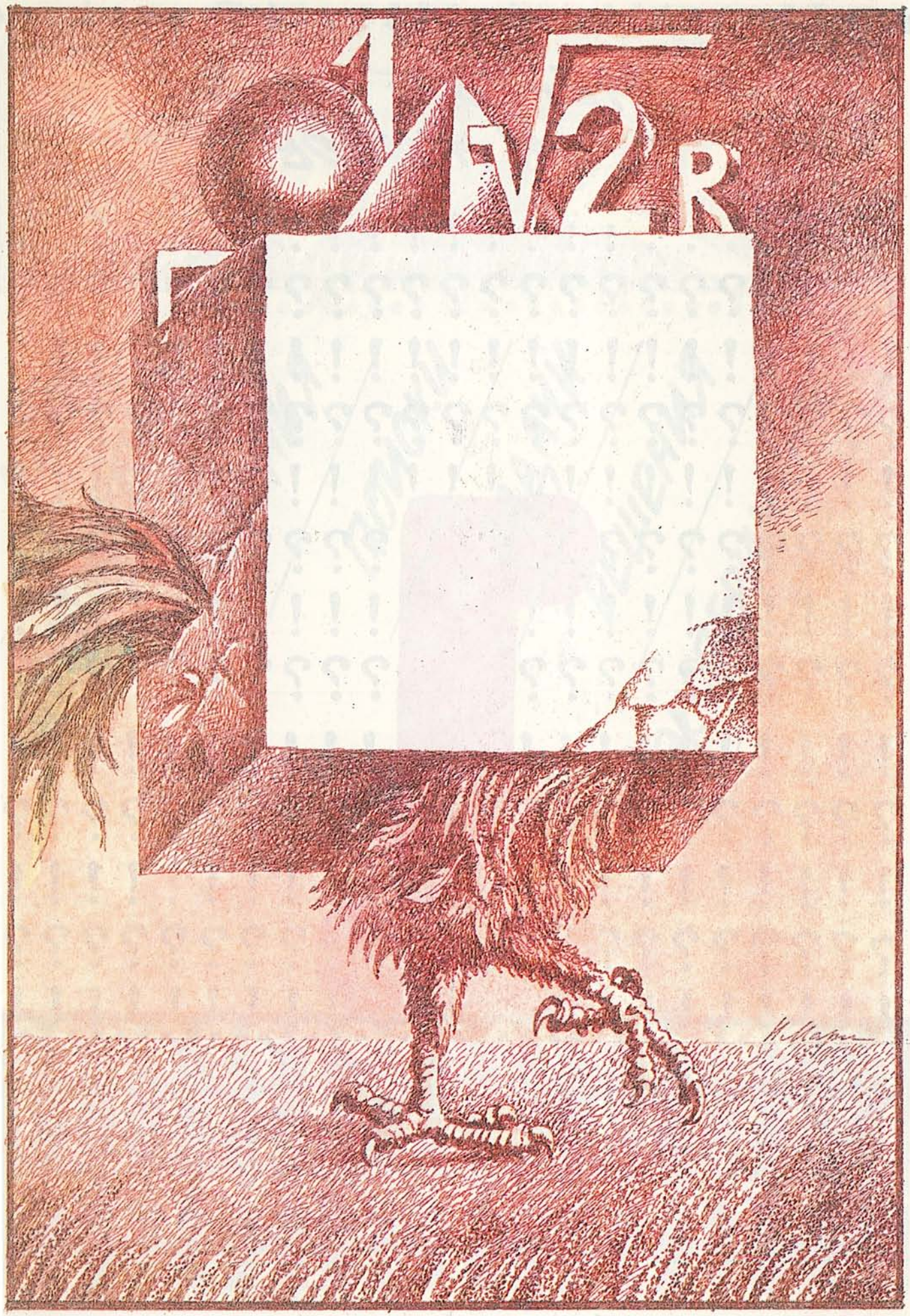
ISSN 0235—5655

Физика

90



Художники
Н. МАРКОВА, С. ЛЮБАЕВ


1/√2R

Почему Земля такая, какая есть?

Кипящий океан молодой земли

Согласно астрофизическим данным Солнце вначале имело много меньшую, чем сейчас, температуру. Однако существуют геологические свидетельства, что даже тогда, в первый миллиард лет существования Земли, ее океаны не замерзали. В качестве объяснения выдвигается гипотеза, по которой высокая температура на планете поддерживалась благодаря тепличному эффекту, создаваемому атмосферой двуокисью углерода, пропускающей солнечное излучение к поверхности Земли, но препятствующей его переизлучению обратно — во внешнее пространство. Без этого в Мировом океане не могли бы происходить процессы зарождения и эволюции жизни, начавшейся по крайней мере 3,5 миллиарда лет назад.

До сих пор н
ных оценок количества CO_2 в атмосфере Земли на ранних этапах ее развития. Такую оценку предлагает геохимик Д. Марэ (Эймссовский исследовательский центр НАСА, Маунтин-Вью, штат Калифорния, США). Он проанализировал образцы базальтовых пород из подводных хребтов в Карибском море, Тихом и Атлантическом океанах. Сопоставлялось количество обнаруженного в образце углерода с содержанием в нем редкого изотопа гелия.

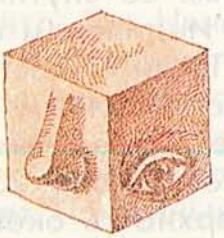
Был сделан вывод, что содержание CO_2 в атмосфере Земли в первый миллиард лет ее существования было в тысячу раз большим, чем в настоящее время, то есть составляло около 39 процентов. Температура в приземном слое достигала почти 100 градусов Цельсия, и вода океанов была близка к точке кипения.

Сейчас, согласно выводам Марэ, вулканы и вулканические расселины, находящиеся на дне Мирового океана, ежегодно выделяют не менее 30 миллионов тонн углерода в форме CO_2. Еще 3—3,5 миллиона тонн поставляют «сухопутные» вулканы. Прежние оценки давали цифры или в 10 раз меньшие, или в 10—1000 раз большие, что объяснялось значительным загрязнением изучавшихся образцов. Использование Марэ методики, ранее применявшейся лишь для исследования образцов лунных пород, позволило кардинальным образом повысить точность.

По-видимому, по мере охлаждения внутренних областей Земли поток CO_2, выделяющийся на поверхность, ослабел. Общее количество углерода в коре, океанах и атмосфере могло также сократиться в активизировавшемся процессе субдукции — погружающиеся тектонические плиты уносили с собой значительное количество углерода.

Можно предположить, что в ходе геологической эволюции происходит циклическая переработка углерод
ленный ныне факт, согласно которому углерод
час из недр, имеет тот же изотопный состав, что и углерод, содержащийся в древних осадочных породах. Около половины CO_2, выделившейся на поверхность за геологическую историю, уже прошло такую циклическую «переработку», поступив обратно в недра Земли.

«Природа», 1988, № 9, с. 115—116



Космические «снежки» — источник Мирового океана!

Группа Л. А. Франка (Университет штата Айова, Айова-Сити, США), обработав данные спутника, высказала предположение, что за время существования Земля ежегодно подвергалась бомбардировке миллионов кометообразных небольших тел. Вывод основан на необычном распределении в земной атмосфере кислорода, излучающего в ультрафиолетовой части спектра. Спутник зафиксировал «дыры» протяженностью около 2 тысяч километров, в пределах которых подобное свечение на 5—20 процентов ниже средней величины по планете. Возможно, «дыры» образуются под воздействием небольших комет, состоящих из рыхлого снега, покрытого непрочной и тонкой коркой пыли.

Дальнейшие расчеты показали, что для возникновения
мого количества «дыр» с Землей должно было сталкиваться ежегодно около 18 миллионов комет диаметром около 12 метров, несущих не менее 100 тонн воды каждая; этого было бы достаточно для образования со временем на Земле всего Мирового океана.

«Природа», 1988, № 12, с. 103

О форме земного ядра

Известно, что во многих районах крупномасштабные прогибы земной поверхности совпадают с аномалиями гравитационного поля планеты. Так, обработка данных, полученных со спутников, показала, что в Индийском океане к югу от Шри-Ланки существует район с сильно ослабленным гравитационным полем; здесь же, в зоне поперечником около 2000 километров, поверхность океана ниже окружающей области на 130 метров. Очевидно, именно характер этого гравитационного поля и обусловливает статический прогиб уровенной поверхности океана. Установлено, что и породы дна этой части океана отражают подобное воздействие. Первоначально в этом усматривали указание на то, что в земной коре или верхней мантии «недостает» определенной массы. Ныне группа сотрудников Национального института геофизических исследований Индии (Хайдарабад) во главе с Дж. Неги, изучая более поздние спутниковые данные, обнаружила в той же части Индийского океана довольно отчетливую магнитную аномалию. Такие аномалии в принципе могут быть вызваны сильно намагниченными породами на поверхности дна. Но спектральный анализ вертикальной компоненты этого аномального поля показал, что она четко прослеживается и в длинноволновом диапазоне, а это говорит о том, что данная аномалия связана с электрическими токами в земном ядре.

Такая связь гравиметрических и магнитных явлений заставила индийских исследователей искать их общую причину на границе между ядром и мантией. Возникло предположение, что под аномальной областью лежит долинообразная впадина в ядре глубиной 5—10 километров, заполненная мантийным веществом, которое, как известно, обладает меньшей плотностью, чем вещество ядра, а следовательно, отвечает за наблюдаемую гравитационную аномалию. Неправильная форма ядра вызывает и соответствующую аномалию в магнитном поле.

Несмотря на некоторую опосредованность подобных утверждений, нет ничего, что бы им противоречило. Прямое картирование границы между ядром и мантией

сейсмическими методами пока может обнаружить лишь весьма крупномасштабные ее поднятия и впадины. Более подробная съемка этой границы станет возможной, если Национальное управление США по аэронавтике и исследованию космического пространства выполнит свое намерение запустить специальный геомагнитно-гравиметрический спутник (что намечено сделать в следующем десятилетии).

Точное определение фигуры Земли, строения ее ядра, распределения в ней масс имеет большое теоретическое и практическое значение. В частности, оно может предсказывать изменения скорости вращения планеты, длины суток; оно играет существенную роль в пр
гации.

«Природа», 1988, № 4, с. 116—117

Сто восемьдесят полюсов Земли

О том, что наша планета большой магнит, знает каждый. Но механизм возникновения у нее постоянного магнитного поля остается во многом непонятным. Размышляя над этим, в Институте геологии и геофизики Сибирского отделения АН СССР однажды сопоставили координаты магнитных полюсов, определенные еще в 1958 году. Тогда по программе геофизического года этим занялись сразу сто восемьдесят обсерваторий мира. В итоге всеми ими были получены сильно расходящиеся между собой данные — множество так называемых виртуальных полюсов: для каждой обсерватории Северный и Южный полюсы имели свои географические координаты. Парадокс не получил в то время никакого объяснения. Теперь же ученые решили проверить зависимость расхождений между этими ненастоящими полюсами от расстояний между обсерваториями, где полюсы определялись. И оказалось, что расхождения были тем больше, чем дальше друг от друга располагались обсерватории. Эта новая закономерность, ненамного увеличив наши знания о природе земного магнетизма, тут же породила новые вопросы. Например, надо ли понимать полученный результат как некоторое отрицание факта наличия у Земли всего двух настоящих магнитных полюсов? Очевидно, нет. Просто на результаты измерений в разных местах накладывалось влияние многих местных и глубинных магнитных аномалий. И потом, можно ли после всего этого верить показаниям компаса? Разумеется, да. За исключением отдельных районов, скажем, зоны Курской магнитной аномалии, его стрелка точно показывает направление магнитного меридиана, а поправка на магнитное склонение в каждом данном месте учитывает как кривизну самого магнитного меридиана, так и расхождение его с меридианом географическим.

«Знание — сила», 1988, №10, с. 16

Эль-Ниньо и землетрясения

Сейсмолог Д. Уокер (Гавайский геофизический институт, Гонолулу, США) изложил на конференции Американского геофизического союза в Сан-Франциско результаты проведенного им статистического анализа сейсмичности в восточной части Тихого океана в сопоставлении с явлением Эль-Ниньо.

Известно, что Эль-Ниньо (катастрофическое потепление вод и находящихся над ними атмосферных масс) охватывает экваториальные районы океана с интервалами примерно 5—7 лет. По данным Уокера,

пять последних случаев Эль-Ниньо (с 1965-го по начало 1988 года) достаточно точно совпадали с резким возрастанием числа землетрясений в районе Восточно-Тихоокеанского поднятия вблизи острова Пасхи. Так, в 1965-м и в 1976—1977 годах в двухтысячекилометровой полосе Восточно-Тихоокеанского поднятия каждый раз наблюдалось более 20 землетрясений. В периоды других Эль-Ниньо — в 1972—1973, 1982—1983, 1986—1987 годах число подземных толчков было несколько меньше, но все равно заметно превышало среднюю величину, составляющую лишь 1,8 в месяц.

Набранная статистика, по мнению самого исследователя, еще недостаточна, чтобы полностью исключить случайное совпадение явлений. Некоторый скептицизм высказал и видный геофизик С. Зебиак (Геологическая обсерватория имени Ламонта и Доэрти при Колумбийском университете, США), сам занимавшийся аналогичными работами. Однако изучение возможной корреляции между метеоокеанологическими и сейсмологическими процессами в глобальном масштабе признается целесообразным.

Последние геологические и палеоклиматологические данные, полученные при анализе колонок льда, поднятых при бурении в Андах, указывают, что явление Эль-Ниньо существует на Земле на протяжении по крайней мере последних 100 тысяч лет.

«Природа», 1988, № 7, с. 115—116

Почему нет землетрясений

Почему в Антарктиде и в Гренландии не бывает землетрясений? Как полагает американский геофизик Арч Джонстон, дело в том, что землетрясениям препятствует огромная тяжесть ледяного панциря, покрывающего эти части суши.

«Наука и жизнь», 1988, № 9, с. 120

Вулканы и климат

К. Сир (Британское управление антарктической съемки, Лондон) и М. Келли (Университет Восточной Англии, Норидж) установили, что извержение вулкана в Северном полушарии вызывает быстрое похолодание, но не меняет заметно температуры в Южном. Вулканическая же активность в Южном полушарии влияет на погоду в обоих полушариях, причем эффект наступает после извержения спустя 6—12 месяцев.

К подобному выводу исследователи пришли, проанализировав достаточно полные данные о температурах на поверхности Земли и сопоставив их с информацией об извержениях ряда вулканов, в том числе Мон-Пеле (о. Мартиника, Карибский бассейн) в 1902 году и четырех вулканов Южного полушария, включая Кракатау (Индонезия) в 1833 году.

Сразу после извержения в Северном полушарии температура в этой части планеты снижается на несколько десятых градуса и остается низкой в течение двух лет, причем наиболее сильно это отражается на летнем сезоне. Вулканические события в Южном полушарии проявляются в противоположной части света примерно через полгода, но в своем полушарии сказываются лишь через 12 месяцев. По-видимому, связано это с неравномерностью расположения суши и океана в обоих полушариях Земли. Тепловая инерция океана столь велика, что последствия появления в атмосфере вулканичес-

кой пыли, снижающей солнечную радиацию, сказываются с большим сдвигом.

«Природа», 1988, № 12, с. 113

Почему длина суток меняется?

Методами астрометрии давно показано, что длительность суток — величина непостоянная. Но причины, вызывающие подобную неравномерность в скорости вращения Земли, до сих пор окончательно неясны.

По мнению большинства специалистов, изменения продолжительности суток, которые отмечаются в течение промежутков длительностью от нескольких дней до нескольких лет, связаны в первую очередь с приливными силами со стороны Луны и Солнца, а во вторую — с такими сложными атмосферно-океанологическими факторами, как явление Эль-Ниньо (периодическое мощное потепление и изменение направления воздушных и морских течений в Тихом океане).

Более долговременные изменения скорости вращения планеты (на протяжении десятилетий или даже веков) обычно объясняют взаимодействиями между жидким ядром Земли и более «жесткой» мантией. Однако неясен механизм такого взаимодействия.

К. Ранкорн (Университет в Ньюкасле-на-Тайне, Великобритания) полагает, что между ядром и мантией планеты действуют электромагнитные силы, служащие источником «пульсаций» во вращении Земли: изменения земного магнитного поля индуцируют электрические токи в мантии. Хотя мантия — довольно слабый проводник, но сила таких токов достаточна, чтобы вызвать вращающий момент, способный ускорить или замедлить движение мантии, а тем самым — и планеты в целом, сократив или удлинив продолжительность суток.

М. Юбэнкс (Лаборатория движения НАСА, Пасадена, штат Калифорния, США) обратил, однако, внимание на то, что, хотя подобная электромагнитная модель приемлема, она все же требует слишком высокой электропроводности мантии.

Около 20 лет назад Р. Хайд (Лаборатория динамики геофизических жидкостей, Брекнелль, графство Беркшир, Великобритания) выдвинул другую причину долговременных изменений скорости вращения планеты. Она связана с неправильностью «топографии» ядра Земли — его неровной поверхностью на границе с мантией. Эта граница изобилует выступами и впадинами, которые вызывают при их перемещениях друг относительно друга трение, достаточное для возникновения неравномерности во вращении Земли. Недавно существование подобных выступов было подтверждено методами сейсмологии.

Теперь М. Юбэнкс совместно с Р. Хайдом и Ж. Дики (Лаборатория реактивного движения) завершили анализ измерений, сделанных между 1962 и 1987 годами с помощью лазерных приборов, установленных на искусственных спутниках Земли, на Луне, а также методами оптической астрономии и интерфотометрии со сверхдлинной фазой. Анализ показал, что подобные выступы существуют, они должны возвышаться над окружающими слоями не более чем на 500 километров. Сейчас ведутся наблюдения, которые вскоре должны окончательно подтвердить или опровергнуть реальность таких выступов.

«Природа», 1988, № 6, с. 117—118

Кольца земли

В. Барсуков, Т. Назарова

В 1964 году в Советском Союзе были запущены на вытянутые эллиптические орбиты спутники «Электрон». Два из них — «Электрон-1» и «Электрон-3»— были оснащены регистраторами метеорных частиц. Результаты первых измерений говорили о постоянном наличии вблизи Земли довольно большого пылевого образования. Однако тогда на эту информацию не обратили должного внимания.

В начале 80-х годов советские ученые вторично обработали эти экспериментальные данные. В результате составилось первое качественное представление о структуре и форме пылевого образования вокруг Земли. Оказалось, что метеорное вещество отдельных сгущений, движущихся вокруг планеты по достаточно стабильным орбитам, распределено здесь неравномерно. Иначе говоря, Землю окружает несколько колец, по-разному наклоненных к плоскости экватора и состоящих из мельчайших, а потому невидимых пылинок.

Для проверки этих выводов аналогичным образом обработали результаты метеоизмерений американского геодезического спутника ГЕОС-2, летавшего на несколько лет позже и при этом значительно выше советских аппаратов. Новые материалы подтвердили картину, дополнив ее интересными подробностями. Стало ясно, что пылевые кольца располагаются вокруг Земли на высоте от 400 до 235 тысяч километров. При этом количество метеорных частиц заметно уменьшается по мере удаления от поверхности планеты.

Открытие колец у Земли заставило иначе взглянуть и на пылевое окружение Луны. Впервые оно было зафиксировано в 1966 году первым искусственным спутником Луны — советской автоматической станцией «Луна-10». Повторная обработка полученных тогда данных подтвердила, что пылевое образование вокруг Луны имеет структуру, подобную земной.

Когда-то в семье планет Солнечной системы обладателем колец считался один Сатурн. Потом они были обнаружены у Юпитера и Урана, в научной печати появляются сообщения и о наличии колец у Нептуна. И вот теперь кольца из метеорной пыли обнаружены у Земли и Луны, и есть данные, что такие кольца окружают и Солнце. Будущие космические полеты несомненно готовят нам еще немало новых открытий.

«Наука и жизнь», 1988, № 8, с. 76

Виновен ли солнечный ветер?

Американские ученые Дан и Бейкер установили, что каждые 27 дней мощность потока электронов в солнечном ветре резко повышается. Они допускают, что этот поток электронов может участвовать в разрушении озонового слоя земной атмосферы. Если этот вывод подтвердится, то озонная дыра над Антарктидой должна изменяться в зависимости от одиннадцатилетнего цикла солнечной активности.

«Знание — сила», 1988, № 9, с. 17

Как «устроена» гроза

Установлено, что во время грозы число разрядов в одной местности намного больше, чем в другой. Это явление изучали специалисты по атмосферному электричеству во главе с Р. Орвиллом (Университет штата Нью-Йорк, Олбани, США).

Развернутая ими широкая сеть приборов, регистрирующих разряды, впервые зафиксировала, что

во время многих гроз, особенно осенью и зимой, электрическое поле атмосферы приобретает необычное строение. Большинство молний, возникающих на «переднем крае» бури (по направлению ветра), обладает положительным зарядом, то есть ток течет с облака к поверхности Земли. Однако всего в 100 километрах, в «тылу» грозы, большинство молний несет к Земле отрицательный заряд.

Такое биполярное строение грозы было обнаружено, когда несколько локальных сетей, измеряющих атмосферное электричество, объединили в единую систему. В качестве предполагаемой причины биполярности гроз называют горизонтальные ветры. Обычно грозовое облако имеет вертикальное строение: верхняя часть несет положительный заряд, а нижняя — отрицательный. Однако наблюдения показывают, что при горизонтальном ветре на уровне верхней части облака оно начинает клониться к Земле и положительный заряд смещается в направлении ветра. Со временем такое смещение приводит к появлению в «передней» части грозы центра с положительным зарядом.

Противники подобного объяснения отмечают, что горизонтальные ветры обычно слишком слабы, чтобы перенести такой заряд в район грозового фронта. Для решения проблемы необходимо сопоставление спутниковых и радарных данных с данными наземных наблюдений атмосферного электричества.

«Природа», 1988, № 12, с. 104

К загадке Бермудского треугольника

Б. Соколов,
доктор геолого-минералогических наук

К числу важнейших результатов, полученных при изучении процесса накопления осадков на дне Мирового океана, относится обнаружение в верхней части осадочного разреза скоплений газогидрата — твердого соединения преимущественно метана с водой. Газогидраты формируются в глубоководных котловинах, в нескольких сотнях метров от уровня дна, при низких температурах и высоких давлениях. В этих условиях образуется жесткий горизонт толщиной 200—300 и более метров, сцементированный газогидратом. По существу, на огромных пространствах возникает панцирь, плотно закупоривающий нижележащие, относительно хорошо проницаемые отложения. Эта гигантская своеобразная пробка препятствует циркуляции и оттоку вверх газово-жидких флюидов, образующихся в осадочных толщах за счет разложения органического вещества и самих пород.

Под газогидратным панцирем могут скапливаться достаточно большие количества газа и жидкого вещества. В состав этой флюидной массы в первую очередь входят вода, метан, углекислота, сероводород и другие компоненты, образующиеся при разложении органики, карбонатных и эвапоритовых осадков; кроме того, объем газовой составляющей пополняется и за счет разложения самого газогидрата, оказавшегося в процессе погружения в зоне более высоких температур.

Прорываясь по трещинам через газогидратный панцирь, газы в виде отдельных расширяющихся пузырей и факелов будут двигаться че-

рез водную толщу к поверхности. Такие факелы, правда небольших размеров, уже установлены в различных районах Мирового океана. Так, Л. П. Зоненшайн (Институт океанологии имени П. П. Ширшова АН СССР) описал выходы газа в виде факела высотой 0,5 километра в Охотском море. Выбросы значительных объемов газа могут иметь катастрофический характер в том случае, если растрескивание газогидратного панциря происходит стремительно. Такая возможность может реализоваться в тех океанских котловинах, которые быстро погружаются в условиях спрединга дна. Огромные массы газа устремятся тогда через толщу воды к поверхности океана. Если на их пути окажется корабль или низко летящий самолет, экипаж мгновенно попадет в облако бескислородного газа и погибнет от удушья.

Бермудская котловина может быть отнесена к категории впадин с газогидратным панцирем (наличие газогидратного слоя установлено несколькими скважинами), который периодически дробится в ходе раскрытия Атлантического океана, происходящего со скоростью 1—2 сантиметра в год. Растрескивание дна будет приводить к выбросам газа, которые способны погубить экипажи кораблей в очаге их действий.

Косвенным подтверждением предлагаемого механизма могут служить трагедии озер Монун и Ниос, расположенных в разломной зоне Камерун. Выбросы главным образом углекислого газа, скопившегося в донных осадках этих озер, привели к гибели многих тысяч людей. Объем облака газа, вырвавшегося из озера Монун, оценивается в 1000 квадратных метров. Аналогичные случаи имели место на рифтовом озере Киву и в других районах мира.

Для изучения и предотвращения катастрофических выбросов необходимы специальные методы исследования. Возможно, наиболее действенным будет систематическое гидроакустическое наблюдение придонных частей тех водоемов, где появились подводные выбросы.

«Природа», 1988, № 5, с. 34

Удивительный живой мир

Ностальгия по архею!

Цианобактерии, или синезеленые водоросли, иногда называют самыми первыми живыми существами на древней Земле. Организмы эти до сих пор отличаются от остального населения планеты своим необычайно упрощенным свойством — они не имеют ядра и пола. Фотосинтез у них, однако, проходит обычным путем — под действием света поглощенный из воздуха углекислый газ расщепляется, углерод усваивается, а кислород выделяется обратно в атмосферу.

Но есть у цианобактерий еще одно важное свойство — они прямо поглощают атмосферный азот. Напомним, что азот необходим во всех процессах биосинтеза белков и нуклеиновых кислот. Его много вокруг, в воздухе, но никто, кроме синезеленых водорослей да еще азотфиксирующих бактерий, в современной биосфере не может поглощать его из атмосферы. В состав высших организмов азот попадает только через длинные пищевые цепи поедающих друг друга организмов, причем в самом начале этих цепей — азотфиксирующие бактерии и цианобактерии. Интересно, что выделение кислорода и поглощение азота у синезеленых водорослей происходит,

похоже, по принципу «или — или». Это выяснили в совместных опытах исследователи из МГУ и Института биохимии имени А. Н. Баха АН СССР. Вот что получается.

При нормальном освещении цианобактерии выделяют много кислорода, а азота поглощают мало. Однако стоит повысить интенсивность света, как фотосинтез подавляется, кислород перестает выделяться, зато азот начинает поглощаться в повышенных дозах. Как это понимать? Тут, может быть, стоит вспомнить, что в условиях бескислородной атмосферы древней Земли предки синезеленых подвергались интенсивному облучению солнечной радиацией. Результатом их деятельности того периода послужило, во-первых, накопление связанного азота — источника питания будущих более высокоорганизованных форм живого, и, во-вторых, постепенное выделение кислорода в атмосферу и связанное с этим ослабление интенсивности солнечного света. А цианобактерии, видимо, в любой момент готовы вернуться к прежней жизни в бескислородной среде, той самой, которая была у них в архее.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 15

Как рождались бронтозавры

Бронтозавры (еще их называют апатозаврами) — вымершие гигантские земноводные, жившие в юрский период мезозойской эры. Обитали они в Северной Америке, а может быть, и в Европе.

Как видно, эти огромные ящеры не были холоднокровными рептилиями. Американский зоолог Роберт Бейкер утверждает, что одним из первых млекопитающих на Земле были бронтозавры. Многолетние исследования показывают, что их потомки появлялись не из яйца, а, по всей вероятности, рождались, так как вес каждого «ребенка» составлял около ста шестидесяти килограммов. По-видимому, Бейкер имеет основания считать, что наступил крах «яйцевой гипотезы».

До сих пор никому не удалось найти целиком скорлупу яиц бронтозавра или хотя бы ее частицы.

«Знание — сила», 1988, № 6, с. 59

Растения — экстрасенсы!

Вот какой феномен исследуют в Институте экологической генетики АН Молдавской ССР в Кишиневе. Измеряя ритм биопотенциалов у проростков кукурузы, ученые обратили внимание на такой факт. Если одно из растений полностью закрыть светонепроницаемым колпаком, а второе освещать мигающим светом, то примерно через восемь часов частота следования импульсов у первого растения подстроится под ритм второго. Создавалось впечатление, что колебания потенциала от освещенных проростков каким-то образом передавались неосвещенным. Но как? Дело в том, что оба растения находились в одном грунте. После полива его водой связь между ними временно прекращалась. Прерывалась она также в случае, если оба растения помещались корнями в водопроводную воду. Но возобновлялась, если эта вода оказывалась дистиллированной. Получалось, что связь между организмами усиливается в экстремальных условиях и ослабляется или прекращается совсем в условиях нормальной обеспеченности корней влагой и минеральными солями.

Передача информации, предполагают ученые, происходит в зоне корневых контактов. Сигналы связи скорее всего имеют обычную электрохимическую природу.

«Знание — сила», 1988, № 12, с. 9

Глазастые растения

Многие растения как бы провожают взглядом солнце. Классический пример — подсолнух. Однако до сих пор не удавалось понять механизм этого явления. Может быть, цветы и травы могут видеть? Биолог Фалтон Фишер из Университета Симона Фрейзера в Ванкувере давно заня
«солнечного зрения». Он считает, что некоторые растения запоминают, с какой стороны восходит солнце, и заранее, в ночной темноте, разворачивают туда листья, готовясь принять первые утренние лучи. Есть также данные, что иные представители флоры по-разному реагируют на синий и красный свет. Красный — необходим для фотосинтеза, а вот синий как раз и определяет направление движения растения. Как же он распознается? Для восприятия синевы должен существовать какой-нибудь рецептор наподобие сетчатки глаза, считает Фишер. Простой срез, сделанный бритвенным лезвием, обнажил рецепторные желтые клетки в середине жилок листа. Были обнаружены и удлиненные прозрачные полости во всю длину жилок, причем их кривизна помогает концентрации света именно на чувствительных желтых клетках. Синяя часть солнечного спектра своими импульсами включает систему сахарного обмена растения. Когда такое «световое послание» достигает точек — центров вращения листа, находящиеся с противоположных сторон маленькие водянистые клетки набухают или, наоборот, сжимаются. Так лист «не спускает глаз» с солнца. Канадские исследователи заняты теперь поисками субстанции, подающей команду двигательным клеткам растения.

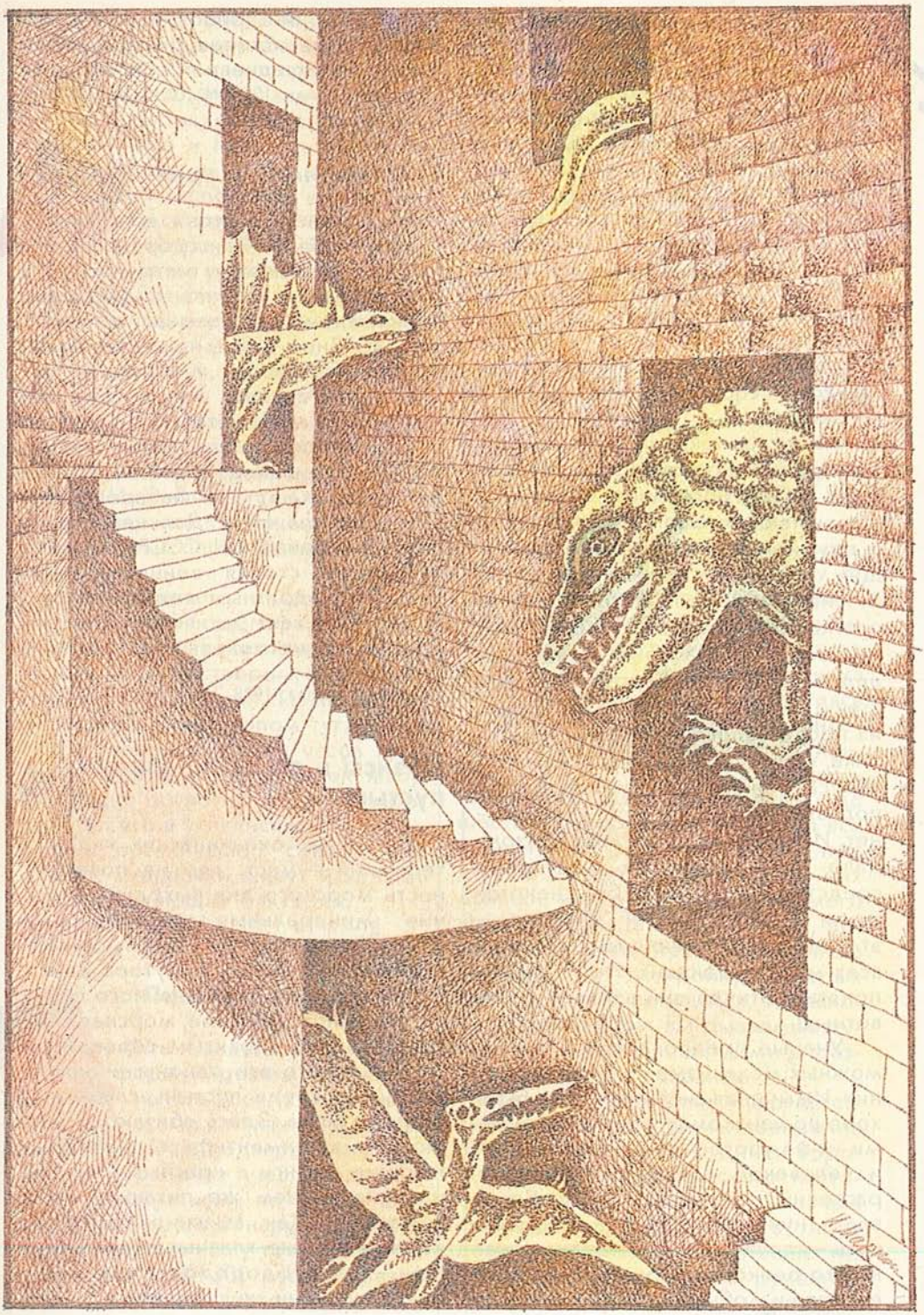
«Техника — молодежи», 1988, № 4, с. 51

Растения-светлячки

Можно ли заставить светиться листья, бактерии и клеточные культуры? Оказывается — да. Американский биолог Давид Оу, работающий в Центре генетики растений в Беркли (штат Калифорния), выделил ген, кодирующий фермент люцефераза. Этот белок (кстати, в переводе с латинского люцифер — значит «носитель света»), как известно, участвует в процессе биолюминесценции. Удалось поставить серию эффектных экспериментов. Доктор Оу охотно демонстрирует опыт с табачной рассадой. Он помещает кустик на несколько часов в особый раствор, после чего в растение вводится ген «светового» фермента. В затемненном помещении рассада начинает излучать призрачный зеленый свет.

Однако свечение растений — не самоцель, ученые надеются раскрыть наконец секреты процессов мутации и научиться избегать нежелательных явлений. Ведь иногда, например при клонировании — выращивании растений из единичных клеток, имеющих полную наследственную программу, происходят сбои в генетическом механизме. Есть надежда, что свечение облегчит наблюдение и за процессом передачи наследственного материала, ответственного за сопротивляемость флоры к некоторым заболеваниям. Можно говорить о чисто утилитарном применении «биосветового» эффекта. Представим себе ленту искрящихся цветов вдоль кромки шоссе или, скажем, новогоднюю елку, которая мерцает сама по себе. Скоро все это можно будет увидеть, считают генные инженеры.

«Техника — молодежи», 1988, № 10, с. 43



Лекарство для цветов

Среди множества болезней, одолевающих культурные и дикие растения, есть настоящие вирусные заболевания. Вызывают их так называемые карлавирусы. Каждый вид из этого семейства вирусов облюбовал себе «хозяина», отношения с которыми могут сложиться самые разные: от безвредного для растения сосуществования до поражения его вирусным заболеванием и гибели. Поэтому в любом случае неплохо иметь в запасе какие-то способы борьбы с карлавирусами.

В поисках таких средств во Всесоюзном онкологическом центре АМН СССР обратились к антителам, имеющимся в крови человека и других млекопитающих и играющим там сходную защитную роль. В многочисленных экспериментах препараты вирусов хризантемы, картофеля и табачной мозаики последовательно подвергали воздействию растворов, приготовленных из крови человека, обезьяны, кролика, козы и мыши. Во всех случаях вирусы хризантемы и картофеля подавлялись, а табачной мозаики — нет. Исследование, таким образом, дало положительный результат: средство борьбы хотя бы с некоторыми карлавирусами найдено — это антитела, имеющиеся в крови всех млекопитающих. Но тогда непонятно, откуда они взялись у животных?

Ученые предполагают два возможных механизма их возникновения. Иммунная система может быть хорошо «знакома» с этими вирусами из-за употребления животными и человеком в пищу зараженных растений, почему она и вырабатывает нужные антитела. Другой путь — случайное совпадение каких-то белковых структур у карлавирусов и у обычных вирусов, а также у бактерий и грибов, атакующих организм млекопитающих в их нормальной повседневной жизни.

«Знание — сила», 1988, № 10, с. 16

Микроклимат в траве

На Дальнем Востоке есть такая трава — вейник Лангсдорфа. Достигая летом высоты в метр и более, она создает на почве под своим прикрытием определенный микроклимат. Днем здесь на десять градусов прохладнее, а ночью — на градус-два теплее, чем на открытых местах. Меняются тут и влажность, скорость ветра, уровень солнечной радиации. Причиной всего этого, считают в Хабаровском комплексном НИИ Дальневосточного отделения АН СССР, служит геометрия стебля вейника. Над каждым квадратным метром почвы он раскидывает до четырнадцати метров своих зеленых поверхностей.

«Знание — сила», 1988, № 8, с. 88

Оазисы в глубоководной пустыне

В районах океанических гидротермалий — мест, где на поверхность морского дна выходят горячие минеральные растворы, — жизнь, казалось бы, невозможна: глубина — свыше полутора-двух тысяч метров, нет солнечного света, огромное давление, морская вода насыщена ядовитым сероводородом. И все эти районы — оазисы жизни среди пустынь глубоководного мира. Здесь обитают моллюски и вестиментиферы, напоминающие шланги с красными наконечниками. Чем же питаются эти животные? Как выяснили американские ученые, главные «кормильцы» — сероводородокисляющие бактерии. Они живут внутри мол-

люсков и трубкообразных вестиментиферов. Перерабатывая сероводород вместе с кислородом, бактерии производят органические вещества и поставляют их в кровь животных — это и пища, и материал для роста тканей.

Во время экспедиции научно-исследовательского судна «Академик Мстислав Келдыш» микробиолог В. Ф. Гальченко установил, что у сероводородокисляющих бактерий есть помощник — метанокисляющие бактерии.

В смеси газов, которые выходят на поверхность морского дна из гидротермальных трубок, второе место по процентному содержанию после сероводорода занимает метан. И оказывается, в морской воде содержится множество бактерий, которые перерабатывают этот газ.

Исследователь поместил кусочек жабр обитающего рядом с гидротермальной трубкой моллюска в пробирку с раствором, насыщенным газом метаном. Пометил радиоактивным изотопом углерода 14 С. Через несколько часов приборы показали, что кусочек жабр моллюска поглотил метан и переработал его в углекислый газ и ряд других органических соединений. Значит, моллюски ж
метанокисляющих бактерий.

«Наука и жизнь», 1989, № 1, с. 17—18

Пчелы окружают ос

«Окружить и задать жару»— так можно сформулировать стратегию, которую используют в борьбе с хищными осами японские медоносные пчелы. Осы, подкараулив у входа в улей рабочих пчел, ловят их и скармливают своим личинкам. Однако, если врага обнаружит сторожевая пчела, к нему тотчас же устремляется 200—300 пчел, образуя шар, в середине которого оказывается оса. Температура внутри шара за четыре минуты поднимается до 46 градусов по Цельсию и около двадцати минут остается на этом уровне. Затем пчелы разлетаются, оставив на месте осу, погибшую от перегрева. При десятках наблюдений ни разу ученые не смогли обнаружить в убитых хищниках след от укола жалом. Как показали опыты, пчелы выдерживают более высокую температуру, чем осы.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 109

Что нам стоит дом построить...

В животном мире кто только не строит себе домов! Особенно отличаются этим похожие на моль маленькие бабочки-ручейники, обитающие обычно неподалеку от водоемов. Интересно, что взрослые особи домов не строят, этим занимаются их личинки в период жизни в воде. Там каждая личинка сразу по выходе из яйца, спасаясь от врагов, немедленно начинает обустраиваться. Возводится жилище, причем у каждого вида свое. А так как в наших краях водится до шестисот видов ручейников, то все варианты их домиков до сих пор делили на пять типов. Среди них домики из секрета, выделяемого железами, лиственные домики, домики из песка, комбинированные жилища, на постройку которых идет все, что попадется, и, наконец, просто поры, выгрызаемые ручейниками-сверлильщиками в размякших в воде палочках.

Все эти типы жилищ и соответствующие им программы поведения личинок изучили сотрудники Воронежского лесотехнического института и задались вопросом: а зачем нужно такое многообразие типов домостроительной деятельности? Ее анализ показал, что ручейник может попеременно выступать в

разных «строительных ролях», меняя тип возводимого сооружения, достраивая его или перестраивая,— в зависимости от изменения внешней обстановки. Приспособительный смысл этого понятен. В воде, в меняющихся условиях среды, личинка ручейника может воспользоваться любым доступным материалом, чтобы надежно спрятаться от врагов. На суше такой возможности для взрослых насекомых уже не представится. Вот почему в эволюции и произошло растягивание во времени периода подводного личиночного образа жизни ручейников и сокращение периода их жизни на суше в виде маленьких и беззащитных бабочек.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 43

Тайна мушиных ног

Британские зоологи докопались-таки до тайны мушиных ног. Они установили наконец, как мухи ухитряются бегать по вертикальному оконному стеклу и даже ходить по потолку вверх ногами. До сих пор существовало мнение, что на кончиках мушиных ног имеются присоски, с их помощью мухи держатся на гладком стекле. Оказалось, ничего подобного. Хотя у мух имеются на кончиках ног наряду с когтями и подушечки, покрытые волосками, которые заканчиваются утолщенными кончиками, но эти кончики волосков отнюдь не являются присосками. Вероятнее всего, это выходные отверстия желез: мушиная нога оставляет как след крохотную капельку, совпадающую с волоском ноги на поверхности, по которой движется муха. Капельки состоят из вискозной жидкости, содержащей жир. Именно они удерживают муху на стекле. Доказательство: когда мух заставили сначала ползти по промокательной бумаге, пропитанной веществом, растворяющим жир, мухи не могли удержаться на оконном стекле.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 94

Светофор на паутине

Долгое время энтомологам казались загадочными действия некоторых видов пауков. Вроде бы чем незаметнее соткана паутина, тем лучше для ее хозяина — чаще будут попадаться насекомые. Однако исследователи обратили внимание на странные утолщения в отдельных местах некоторых паутин, явно демаскирующие их. Утолщенные места паутины имели различную форму: то в виде кругов, то в виде крестов или линий. Зачем же пауку понадобилось это художество?

Недавно американские ученые Корнеллского университета объявили, что им удалось разгадать загадку. По их мнению, пауки таким образом дают возможность птицам вовремя заметить паутину и облететь ее, не повредив. Разумеется, уплотнения в паутине замечают и некоторые насекомые и тоже стараются ее облететь. Прежде всего это относится к бабочкам — любимой пище пауков. Ученые наблюдали, как некоторые бабочки резко изменяли направление своего полета перед такой паутиной. Но для паука, вероятно, лучше потерять несколько любимых насекомых, чем сооруженную не без труда паутину.

«Знание — сила», 1988, № 12, с. 82

Муха-паук

Канадские биологи открыли редкую форму мимикрии в животном мире: жертва спасается, копируя внешность своего неприятеля. Муха одного вида, имеющая черные полосы на крыльях, использует

свою окраску, чтобы имитировать полосатые ноги своего самого большого врага — зебрового паука. Он не плетет паутины, а ловит жертву из засады. Когда зебровый паук приближается к мухе, она раскрывает крылья, чтобы было лучше видно ее полосатую окраску, и начинает передвигаться подобно пауку. Хищник принимает жертву за своего собрата и отодвигается.

Такая мимикрия вводит в заблуждение лишь зебрового паука. Остальные хищники — жабы, ящерицы и некоторые пауки — не поддаются на такую уловку. Исследователи назвали стратегию мух —«овца в волчьей шкуре».

«Знание — сила», 1988, № 10, с. 59

Моллюск-ясли

В медленно текущих реках и стоячих водоемах Европы, а также в некоторых районах Азии обитает небольшая, до девяти сантиметров длиной, плоская рыбка горчак, относящаяся к семейству карповых. В период икрометания — с марта по август — у самки горчака вырастает длинный трубкообразный яйцеклад, с помощью которого она и откладывает до ста штук икринок. Но куда?! В жаберную полость двустворчатых моллюсков!

В этом случае природа «одним выстрелом убивает двух зайцев»: во-первых, развиваясь в моллюске в течение месяца, икра находится в полной безопасности (а ведь самка откладывает так мало икринок), а во-вторых, когда мальки горчака покинут свои «ясли», они унесут с собой на жаберных крышках прикрепившиеся к ним эмбрионы моллюска, где те и проведут положенное им время.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 23

Почему лягушки не болеют?

Почему к лягушкам, которые живут в грязных болотах и лужах, полных бактерий, не пристает никакая инфекция? Этим вопросом занимался американский биолог Майкл Заслофф, который наблюдал за одной африканской лягушкой с тяжелыми ранами в загрязненном лабораторном бассейне. Поиски ответа на вопрос привели американского генетика к следующему выводу: в коже лягушек идут уникальные противоинфекционные процессы, на основе которых мог бы возникнуть совершенно новый класс действенных антибиотиков.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 94

Лягушка-«сейсмолог»

Американские зоологи Эдвин Люис и Питер Неринс из Калифорнийского университета, проводя наблюдения за белогубыми пуэрто-риканскими лягушками, заметили, что эти животные явно реагируют на мельчайшие сотрясения почвы, сопровождающие осторожные шаги человека.

Расположив поблизости от места обитания лягушек применяемые в геофизике и сейсмологии геофоны и микрофоны, ученые затем проверили свою гипотезу, согласно которой эти животные и сами должны производить подобные колебания в качестве сигналов для себе подобных.

Рабочая гипотеза подтвердилась. Оказалось, что самцы этого вида издают примерно четыре раза в секунду «чириканье» или стрекотанье продолжительностью 40 миллисекунд. Каждому такому всплеску, различимому человеческим ухом, предшествует глухой удар или «шлепок»,

производящий лишь сейсмическую, а не акустическую вибрацию, которую люди не слышат, но лягушки, несомненно, умеют воспринимать.

Можно считать установленным факт, что органы слуха у этого вида могут обнаруживать сейсмические вибрации. Подобная вызываемая лягушкой вибрация распространяется в радиусе трех-шести метров, прежде чем быть поглощенной новыми шумами. Таким образом, воспринимающее сигнал животное должно находиться от издающей его особи на подобном расстоянии.

Наблюдения показали, что пуэрто-риканские лягушки обычно собираются в такие группы, где каждая сидит не далее чем в двух метрах от ближайшей соседки, то есть в пределах хорошей различимости сейсмического сотрясения почвы. Высказывается предположение, что «шлепки» помогают самцам этого вида устанавливать и охранять свою территорию от вторжения конкурентов.

До сих пор было известно, что некоторые животные производят удары по земле, чтобы вызвать звуковую волну, распространяющуюся в воздухе. Это первое свидетельство того, что какое-либо животное осуществляет «коммуникацию» посредством сейсмического сигнала.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 58

Ошибки нет!

Английский ихтиолог и писатель Фрэнк Банкланд, описывая в прошлом веке рыбу пинагор длиной до шестидесяти сантиметров и весом до трех килограммов, которая мечет икру в Баренцевом и Белом морях, утверждал, что на вкус она похожа разве что на сладкий клей. Однако многие и до сих пор считают эту рыбу деликатесом.

Выходит, ихтиолог ошибся? Никакой ошибки нет! Просто самцы и самки этой своеобразной шаровидной рыбы разные на вкус. Тушки самцов очень ценят любители жирной рыбы, а что касается самок, то они действительно невкусные.

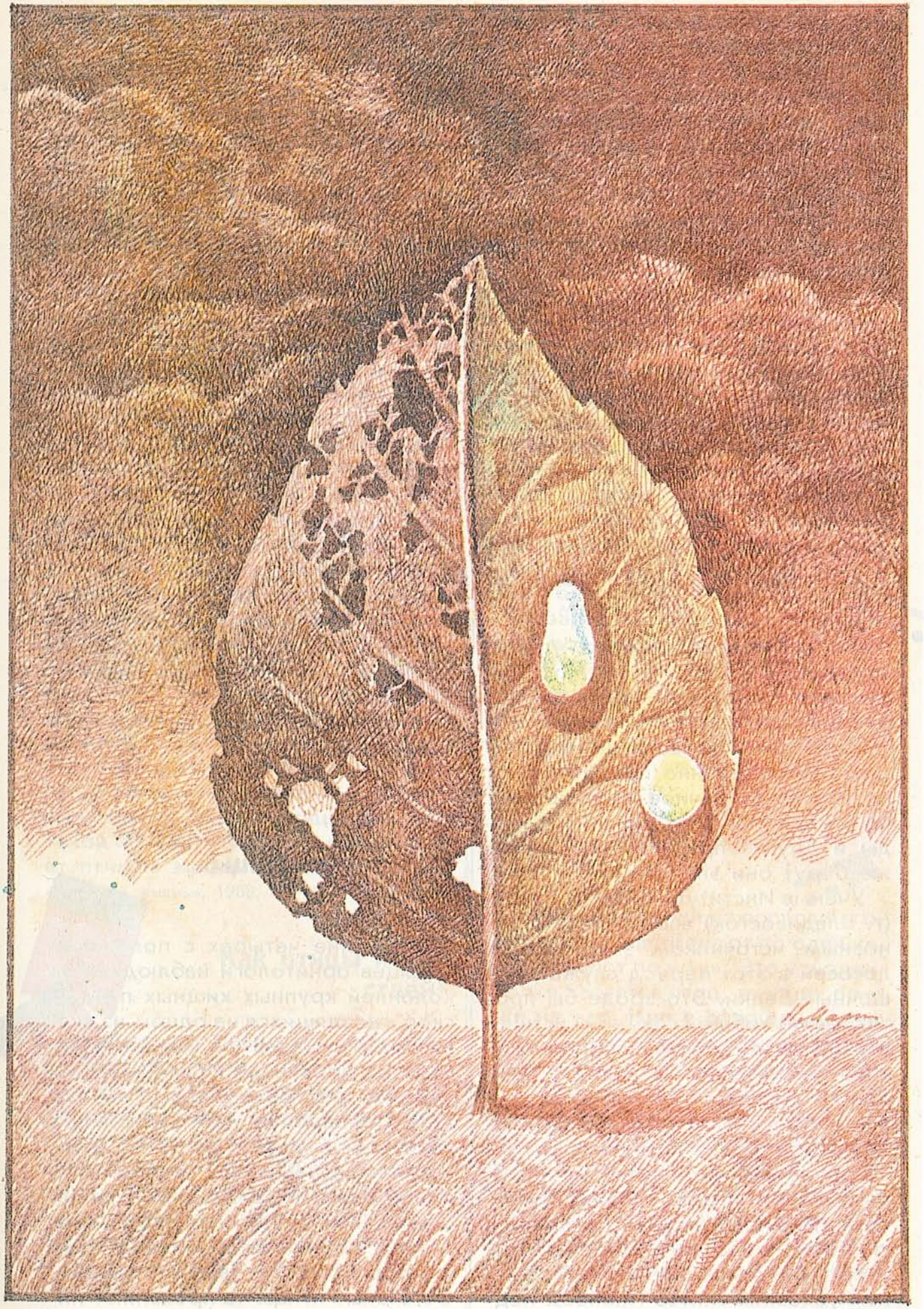
«Знание — сила», 1988, № 12, с. 94

Когда черепашкам становится тесно

В. Смирнова

Когда какой-то вид организмов размножится слишком сильно, рано или поздно вступают в действие регуляторные механизмы, ослабляющие его размножение, снижающие численность. У разных видов такой механизм обратной связи работает по-разному. Как показали исследования, проведенные в Институте эволюционной морфологии и экологии животных имени А. Н. Северцова АН СССР, у насекомых, выросших в большой тесноте, строение органов восприятия меняется так, что их чувства притупляются. Снижается чувствительность к половым феромонам — веществам, помогающим особям разных полов встретиться для размножения. Из-за этого падает темп размножения.

В институте были проведены опыты с вредной черепашкой. В контрольных ячейках было всего по 2—5 личинок. В экспериментальные ячейки биологи клали до ста личинок. Оказалось, что у черепашек, выведенных в условиях перенаселенности, изменилась структура чувствительных усиков — антенн. Они несут на себе множество сенсилл — волосков, которые реагируют на различные запахи. В тесноте у взрослого насекомого сенсилл оказалось почти в семь раз



меньше, чем у насекомого, выведенного «на просторе». Кроме того, у насекомых, выросших в условиях перенаселенности, значительно сужено отверстие на конце сенсиллы, а ведь именно через это отверстие вещества из внешней среды попадают в полость внутри сенсиллы, где находится чувствительное нервное окончание. Так снижается чувствительность черепашки к феромонам, тормозится размножение.

Предполагают, что таким морфологическим изменениям предшествуют сдвиги в организме насекомого, выросшего в неблагоприятных условиях скученности.

«Наука и жизнь», 1989, № 2, с. 155

Меню нерестящихся лососей

А. Максимович

Давным-давно замечено, что тихоокеанские лососи — кета, горбуша, нерка и другие — во время нереста перестают питаться. Между тем, двигаясь к своим нерестилищам, они уверенно преодолевают не только встречное течение рек, но и мели, перекаты, даже водопады и другие препятствия. Откуда же берут они энергию?

Ученые Института биологии моря (г. Владивосток) выяснили, что основным источником энергии для лососей в этот период служат мышечные белки. Это вроде бы противоречит общеизвестной истине, что энергию организму поставляют в основном жиры и углеводы. Но, с одной стороны, запасы этих веществ с началом голодания довольно быстро расходуются, а с другой стороны, аминокислоты, из которых состоят белки, вполне могут служить материалом для синтеза глюкозы — главного поставщика энергии для живой клетки. В обычных условиях синтез глюкозы поддерживает питание, а во время нерестового голодания единственным источником материала для синтеза глюкозы остаются белки собственного организма.

Примерно через неделю после начала голодания (за это время уничтожаются запасы жира и углеводов) усиливается обычный процесс расщепления белков на аминокислоты и одновременно синтез глюкозы в печени, а также в скелетных мышцах, преимущественно в красных. Дело в том, что у лососей два вида мышц — белые и красные; во время голода «на съедение» идут белые мышцы, а красные работают до конца нереста. И хотя наработанная из белых мышц глюкоза поддерживает активную работоспособность красных, все-таки отсутствие питания делает изменения в организме необратимыми: рыба теряет более половины массы тела, нарушается работа механизмов, регулирующих обмен веществ, и вскоре после нереста, совершенно обессилев, рыба скатывается по течению родной реки и погибает.

«Наука и жизнь», 1988, № 12, с. 30

«Пчелиные танцы» у птиц

В течение четырех с половиной месяцев орнитологи наблюдали за колонией крупных хищных птиц — скоп, гнездящихся на одном из скалистых островков у побережья канадской провинции Новая Шотландия. Не раз приходилось наблюдать любопытную картину: с моря летит птица, держа в когтях крупную, килограмма на три-четыре, рыбу. Это отец семейства возвращается после удачной охоты. Добытчик направляется к гнезду, где его ждет самка с двумя птенцами. Остальные птицы не проявляют ни-

какого интереса. Но вот на горизонте появляется другой охотник, в его лапах — небольшая корюшка. Он исполняет в воздухе некое подобие танца и направляется к своему гнезду. Тут же несколько скоп срываются с места и летят в том направлении, откуда появилась птица с корюшкой, а за ними вскоре устремляются все остальные. В чем дело? Почему они никак не прореагировали на первого охотника, который принес гораздо более крупную рыбу?

Как показали наблюдения, скопы питаются главным образом четырьмя видами рыб: белым палтусом, желтым мерланом, сельдью и корюшкой. Палтус, например, летом не ходит в косяках. Другие же виды, напротив, перед нерестом группируются в устьях рек. И если поймана одна рыбка, значит, в прибрежных водах можно найти еще. Вот об этом, по-видимому, скопа и сообщает соплеменникам посредством своеобразного танца, несколько напоминающего танец пчел, в котором зашифровано направление на источник пищи и расстояние до нее. Когда же найдена рыба-одиночка, скопа не станет приглашать других птиц на охоту. Такой обмен информацией помогает птицам эффективно кормиться.

«Наука и жизнь», 1988, № 11, с. 56

Как птицы летят стаей?

Ученые уже давно ломают голову над вопросом: как летящим большими стаями птицам удается одновременно и молниеносно изменить направление полета? Такие впечатляющие маневры в воздухе, выполняемые синхронно за пять миллионных долей секунды, известны, например, у стай скворцов, насчитывающих тысячи птиц. Казалось непостижимым, как удается реагировать при этом птицам в стае и как каждая птица воспринимает сигналы и производит соответствующие действия за столь короткое время. Акустические сигналы, подсчитали ученые, потребовали бы гораздо больше времени. Об оптических сигналах также не может быть и речи, так как вожака стаи то и дело заслоняли бы другие птицы.

В последнее время биофизики склоняются к убеждению, что согласовывать маневры в воздухе позволяют электромагнитные волны. Эти сигналы, распространяющиеся со скоростью света, способны достичь всех птиц в стае практически одновременно. Такие электромагнитные поля у летящих птиц действительно были обнаружены экспериментально учеными из университета в западногерманском городе Саарбрюккене. Такие поля возникают благодаря электростатическому заряду поверхности тела птицы во время полета и известны также у насекомых, прежде всего у пчел. Именно они, считают исследователи, позволяют птицам согласовывать движение в стае.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 94

Птичья «табель о рангах»

Помните, в одной из пословиц говорится, что «встречают по одежке, а провожают по уму»? Это у людей. Что же касается птиц, то у них пока еще не все ясно в отношении ума (хотя умники, безусловно, есть и среди них), а вот насчет «одежки» кое-что выяснилось. Исследования, проводившиеся в Европе и США на гаичках и воробьях, показали, что ширина окрашенных полос на голове и груди птиц определяет их социальное положение в стае. Любопытно, что когда птиц с искусственно измененной окраской помещали в чужие стаи, они быстро ока-

зывались в том ранге, которому соответствовала их поддельная окраска.

Сложнее было в другом случае: если птица, находящаяся внизу иерархии, после окраски занимала более высокое положение и возвращалась в свою же стаю, ей приходилось сражаться за новое место. Но вот как она представляла свой новый ранг? Об этом американский журнал «Нэшнл уайлдлайф», поместивший на своих страницах заметку, посвященную птичьим «табелям о рангах», ничего не сообщил.

«Знание — сила», 1988, № 8, с. 45

Хитрые птицы

Если верить греческим охотникам, то перелетные птицы стали теперь гораздо хитрее. Во время осенних перелетов на юг птицы будто бы стараются пролететь Грецию по понедельникам — в тот единственный день недели, когда охота на птиц запрещена. Поэтому союз охотников обратился к властям с ходатайством, чтобы по понедельникам охота была разрешена. Власти поняли хитрость охотников и отказали им.

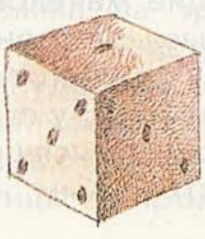
«Знание — сила», 1988, № 12, с. 94

Разговор мышей

Как известно, в ходе эволюции функции полушарий человеческого мозга дифференцировались: правое специализировалось на пространственно-зрительном восприятии, левое — на осмысливании речи. При этом левое полушарие взаимодействует в основном с правым ухом. Подобные различия, правда слабее выраженные, присущи некоторым человекообразным обезьянам.

Недавно западногерманский ученый Эхрет выявил зачатки «речевого» общения у более примитивных животных — домашних мышей. Он установил, что новорожденные мышата, расползаясь из норы, начинают издавать писк на частоте 50 килогерц. На этот зов немедленно является мамаша и водворяет беглецов домой. В ходе эксперимента по разные стороны от норы установили два громкоговорителя. Один из них мог издавать звуки на частоте 50 килогерц, а другой — на частоте 20 килогерц. Мышь обязательно устремлялась в сторону первого. На следующем этапе опыта у мыши поочередно затыкали левое и правое ухо. В первом случае она по-прежнему безошибочно направлялась к источнику звука в 50 килогерц, а во втором случае переставала его замечать. Затем аналогичный эксперимент повторяли с молодыми самками, у которых не было потомства. Их приучали искать сосуд с подслащенной водой, а рядом стоял громкоговоритель с частотой 50 килогерц. Затем сосуд убирали и включали громкоговоритель. Оказалось, что, какое бы ухо у мышей ни затыкали, они все равно устремлялись на привычный звук. В результате эксперимента ученый пришел к следующему выводу: между мышью-матерью и ее потомством устанавливается биологически обусловленная звуковая связь. Значит, уже на столь низкой ступени эволюционного развития у животного развивается некоторая асимметрия полушарий мозга, связанная с потребностями общения.

«Знание — сила», 1988, № 4, с. 72



Почему скромен аппетит ленивца?

С. Красносельский

В жарких и влажных тропических лесах Центральной и Южной Америки днем и ночью, держась четырьмя лапами, висят на ветках самые медлительные звери планеты. И хотя эти безобидные вегетарианцы спят напролет по 15 часов в день, назвали их ленивцами, вероятно, не за богатырский сон, а за крайнюю медлительность. Они не лентяи: тягучие, очень плавные движения — всего лишь защита от хищников, средство маскировки. И ленивцы пользуются им виртуозно. Когда всю жизнь вроде яблока висишь на ветке, да еще спиною вниз, очень важно, чтобы тебя не заметили, чтоб и лист не шелохнулся...

Трехпалый ленивец, или, как его еще зовут, а-и, отращивает девять шейных позвонков, больше, чем все другие млекопитающие. Это не излишество: шея делается гибче, и пятикилограммовый беззащитный зверек может, как сова, повернуть голову на 180 градусов, что помогает вовремя разглядеть опасность.

Но хватит об анатомических чудесах (их у ленивца немало). Пора сказать про обмен веществ. Его кровообращение и дыхание под стать медлительности. Тело может остывать до 24 градусов. И это в тропиках, где жара несусветная! Иначе говоря, расход энергии сведен к минимуму. И не поэтому ли долгие годы в науке бытовало мнение, будто и меню ленивца тоже минимально, якобы листья одного-единственного дерева церкопии.

Недавние исследования в джунглях Южной Америки свидетельствуют, что меню а-и не такое скучное. Он прямо-таки гурман — кроме церкопии, питается еще 30 видами деревьев. У каждого листоеда свое, особое любимое дерево, которое он объедает чаще всего. Объедает — сильно сказано: за день а-и своими жесткими губами ощиплет всего пять граммов листьев на килограмм собственного живого веса. Это лишь четвертая доля того количества калорий, что вводят в организм другие обитатели тропиков.

Аппетит ленивца столь скромен потому, что его обмен веществ вдвое, а то и втрое слабее, чем у четвероногих соседей. Подумать только, за полтора года наблюдений а-и посетил лишь 41 дерево, проходя за день в среднем 38 метров!

Когда мало двигаешься, живешь в тепле, не очень-то следишь за температурой тела, нужно и аппетит поубавить, а то лопнешь от жира.

«Химия и жизнь», 1988, № 7, с. 94

Енот умеет считать

До сих пор способность к счету, хотя бы примитивная, была известна лишь у таких существ, как обезьяны (в первую очередь у шимпанзе), крысы, вороны, мыши и сороки. Ныне канадский зоолог Хэнк Дейвис из Гуэлфского университета в провинции Онтарио впервые доказал, что к этому перечню может быть присоединен также и американский енот-полоскун.

В ходе экспериментов енот по имени Роки был обучен выбирать из пяти прозрачных плексигласовых кубиков лишь те, в которых содержалось по три ягоды винограда. В остальных предъявляемых ему кубиках их было от одной до пяти. Число таких кубиков в каждом отдельном эксперименте не превышало пяти.

Впоследствии для проверки такие же опыты проводились с кубиками, где вместо виноградин находились маленькие колокольчики. Виноград был любимым лакомст-

вом Роки, а колокольчики — игрушкой, и в награду за правильный выбор он получал возможность съесть ягоды или поиграть колокольчиками в руках экспериментатора.

Количество совершаемых енотом ошибок вскоре свелось к минимуму. Однако Х. Дейвис не исключает, что животное в действительности не считало объекты, а как бы «прикидывало» количество без четкой нумерации предметов.

Так или иначе, подобное утверждение хорошо согласуется с прежними наблюдениями, говорившими о немалой «разумности» в поведении енотов.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 63

Болтливый тюлень

Тюлень Гувер встречает посетителей аквариума «Нью Ингланд» в американском городе Бостоне словами: «Как живешь?» Правда, словарный запас животного, разумеется, ограничен. Зато слова тюлень произносит очень отчетливо и басом, а если хорошо себя чувствует, просит приблизиться к нему и назвать свое имя.

По-видимому, Гувер — единственный тюлень, который так успешно может подражать человеческому голосу. Исследователи установили, что он говорит лучше попугаев. Случается ему беседовать и с самим собой.

«Знание — сила», 1988, № 5, с. 94

Метка размножения в зубе кита

Как по годичным слоям древесины у дерева, по количеству чередующихся прозрачных и непрозрачных полос на срезе зуба можно узнать возраст животного?

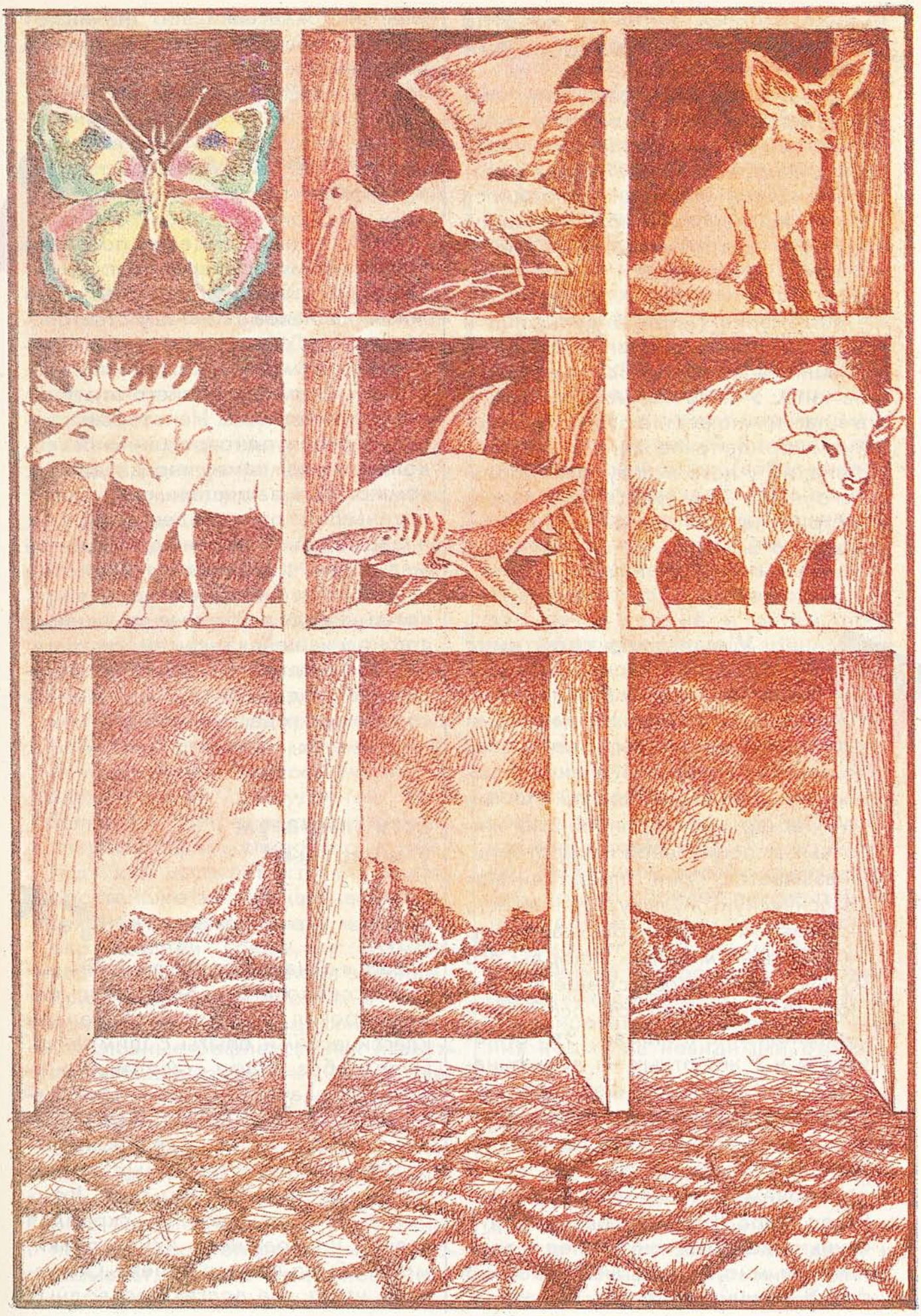
Сотрудники Института биологии развития АН СССР (Москва) исследовали зубы 12 взрослых кашалотов. В дентине (это вещество, из которого состоит основная часть зуба) кита есть одна или несколько ярких полос. Оказалось, что у кашалотов-самцов она встречается редко и выглядит прозрачной и однородной, а у самок она имеет сложное строение. Вдоль яркой полосы проходят разные по толщине более темные, более плотные, чем ее основная часть, полоски. Что может означать такое различие между самцом и самкой?

Проведенный рентгено-спектральный анализ показал, что прозрачные участки на яркой полосе содержат больше солей кальция, чем более темные, непрозрачные. Измененное содержание кальция в дентине может быть ответом на изменившиеся в организме процессы обмена веществ. У других млекопитающих, например у лабораторных мышек, полоска с высоким содержанием кальция появлялась в резцах после того, как им вводили препараты, содержащие фтор. «Кальциевый ответ» в зубах млекопитающего наблюдали также как реакцию на изменившееся содержание витамина Д и гормона, который вырабатывает щитовидная железа.

Сопоставив все эти факты, исследователи пришли к выводу, что сложное строение яркой полосы в зубе самки кашалота — это своеобразная «метка», она связана с появлением на свет детеныша и периодом, когда самка вскармливает его своим молоком (у кашалотов это длится 18 месяцев).

Возможно, в дальнейшем по меткам на зубах можно будет сказать, сколько детенышей появилось у самки, а значит, более точно определять темпы размножения кашалота.

«Наука и жизнь», 1988, № 9, с. 31—32



Не касатка и не дельфин

Редкий случай, удививший ученых, произошел в Гавайском морском парке, расположенном у острова Оаху. У самки дельфина — атлантической афалины — родился детеныш женского пола от малой черной касатки. Младенец весил около шестнадцати килограммов.

Получение гибрида дельфина и касатки ученые не планировали. Родившийся детеныш больше похож на кита. У него темное туловище, а в пасти множество зубов. Плавники у гибрида такие же, как и у дельфина, но у него нет бутылкообразного носа. Это уже второй зарегистрированный случай такого смешанного брака.

«Знание — сила», 1988, № 6, с. 59

У каждого свой вкус

Дельфины не только внимательно слушают музыку, но даже, как настоящие меломаны, отличаются утонченным вкусом. К такому выводу пришел американский ученый Дэн Вагнер, наблюдавший этих животных в специальной лаборатории. Оказывается, они предпочитают классическую музыку и у них есть любимые композиторы, например Бах. Слушая мощные аккорды его музыки, они становятся еще дружелюбнее и проявляют особенное расположение к людям. Это отмечается и у животных из дельфинариев, и у тех, кто живет в родной стихии. Что же касается рок-музыки, то она вызывает у дельфинов полное замешательство.

Впрочем, у каждого свой вкус. Швед Ларс Кнутсон сообщил, что свиньи, которых он исследовал в течение многих лет, любят только рок. В отличие от дельфинов они не выносят классики и начинают драться, когда слушают Бетховена или Баха.

«Знание — сила», 1989, № 2, с. 64

И обезьяны умеют дружить

Любопытные сведения получила Барбара Сметс, антрополог Мичиганского университета, наблюдая жизнь павианов в Кении. В стае, состоящей из ста пятнадцати животных, она отметила между многими самцами и самками чисто платонические отношения. Некоторые самцы дружили одновременно с несколькими самками, иногда даже с семью. Они защищали самок и их детенышей от нападения других членов стада и часто ухаживали за малышами. Преданная дружба увеличивала шансы самца вступить когда-нибудь в брачные отношения с понравившейся ему самкой, хотя, как отмечает Сметс, это происходит иногда далеко не сразу, а лишь спустя два года.

«Знание — сила», 1989, № 3, с. 65

Есть ли разум у животных?

И. Полетаева,
кандидат биологических наук

Еще в начале нашего века немецкий исследователь
лер провел считающиеся теперь классическими опыты с шимпанзе. Перед обезьянами ставилась конкретная задача — достать лакомство, находящееся в труднодоступном месте. В распоряжении животных было множество самых разных вспомогательных предметов. Комбинируя их, например скрепляя звенья и наращивая длину палки, можно было достичь успеха. Оказалось, что после долгих бесплодных

попыток обезьяна находила ответ внезапно и уже после этого уверенно проделывала необходимые действия. Ученые назвали это «озарением» и стали четко отграничивать его от обычного, более распространенного (кстати, и среди людей) метода проб и ошибок, или, как говорят физиологи, научения.

Так что же такое «озарение»? Уникальное свойство, присущее среди животных лишь человекообразным обезьянам? Долгое время именно так и считали. И в экспериментах Келера приматы показали способность к сложной оценке ситуации — достаточно точно определили расстояние, размеры орудий, возможности их использования и т. д.

В середине 50-х годов Л. В. Крушинский с небольшой группой сотрудников поставил первые опыты по выявлению способности животных к так называемой экстраполяции направления движения. То есть способности определять, куда может переместиться предмет, который, начав движение, исчез из поля зрения. Так зародилось учение об элементарной рассудочной деятельности. Определение ее было впервые сформулировано в 1967 году как «способность улавливать простейшие эмпирические законы, связывающие предметы и явления окружающей среды, и возможность оперировать этими законами при построении программ поведения в новых ситуациях».

Условные рефлексы, как известно, можно выработать у любых зверей и птиц, причем существенных, принципиальных различий в скорости приобретения навыков у таких разных животных, как голубь и обезьяна, обнаружить не удалось. В то же время оценка элементарной рассудочной деятельности показывает, что эта способность тем выше, чем выше уровень эволюционного развития данного вида и чем сложнее устроен мозг.

Вспомним только что приведенное определение рассудочной деятельности. В нем говорится об «улавливании» законов, действующих в окружающем мире, и об учете их при «программировании» поведения. В чем заключалась новизна опытов Крушинского? Вот схема ключевого эксперимента, очень важного для понимания его идеи.

В лаборатории устанавливаются непрозрачные экраны, между которыми оставлена вертикальная щель. Позади экранов, вправо и влево от щели, может перемещаться кормушка с пищей. Голодное подопытное животное (собака, кошка, ворона, утка, волк, лисица и др.) подходило к щели и, обнаружив за ней приманку, тянулось к кормушке. В этот момент она начинала двигаться в сторону, отъезжая все дальше и дальше и затем полностью исчезая из поля зрения зверя или птицы. Пища «убежала», и голод остался неутоленным. Но в памяти подопытного осталась информация о направлении движения кормушки. Если животное сможет построить дальнейший поиск на основе этой информации, понимая, что еду можно найти за экраном, что, скрывшись, она не исчезла совсем, то оно обойдет препятствие с той стороны, куда корм отодвинулся, и найдет пищу. Иными словами, полученной информации может оказаться достаточно, чтобы экстраполировать направление движения корма на невидимый отрезок пути.

Решение этой задачи с первого раза коренным образом отличается от более знакомого и понятного для нас процесса обучения. Ведь для того чтобы научиться, необходимо повторное, нередко многократное воспроизведение одной и той же ситуации. Вспомним, как подолгу надо дрессировать собак или

кошек. Даже если условный рефлекс формируется быстро, все равно необходимо сначала создать человеку или животному какую-то ситуацию, где нужно определенным образом действовать, а уж затем провести тестирование — например, проверить, образовался ли навык при повторном испытании. В тесте на элементарную рассудочную деятельность (в нашем опыте — на способность к экстраполяции направления движения) решение задачи приходит с первого раза, без предварительного накопления опыта. Можно сказать, что в ходе обучения подопытное животное получает информацию о предметах, их свойствах, а затем уже об их взаимосвязи в пространстве и во времени. На основе же элементарной рассудочной деятельности «озарение» приходит сразу.

Разные виды животных с таким тестом справляются по-разному. Дельфины или, скажем, представители семейства псовых (собаки, лисицы, волки) решают задачу наиболее успешно — в 90 процентах случаев. Они почти не ошибаются, даже если их сбивать с толку дополнительными трудностями. Достаточно сообразительна и серая крыса-пасюк. А вот лабораторные (то есть уже сильно одомашненные) крысы и мыши решают тесты плохо. Количество правильных действий лишь ненамного превышает число ошибок, то есть случаев обхода экрана с той стороны, куда корм не перемещался. Таким образом, есть все основания считать, что эти животные выбирают направление случайно и такие задачи им не по силам. Экзаменовка птиц показала, что грачи, вороны, сороки не только способны решать задачу, но справляются с ней и при ее усложнении, подобно собакам и лисицам. Так что ворона недаром считается мудрой птицей.

Есть и другие, более сложные тесты на способность к элементарной рассудочной деятельности. Один из них — определение эмпирической размерности фигур.

Что же нового дали полученные Крушинским факты по сравнению с уже известными опытами В. Келера, ведь способ действия его обезьян — это как раз и есть проявление элементарной рассудочной деятельности?

Эксперименты советских биологов позволили провести количественную оценку умственных способностей разных животных, причем как внутри одного вида, так и между видами. Можно варьировать условия опыта, оценивая затем их относительное влияние на правильность выполнения теста, можно исследовать влияние возраста, жизненного опыта, фармакологических веществ, генетических особенностей. Словом, элементарная рассудочная деятельность стала предметом серьезнейших научных исследований, новым направлением в физиологии.

До недавнего времени научные и научно-популярные работы, посвященные «разуму животных», касались в основном способностей к усвоению навыков разной сложности, то есть форм научения. В лучшем случае их сопоставляли все с теми же опытами Келера. Более сложные эксперименты начали ставить на человекообразных обезьянах — оказалось, их даже можно научить общаться на языке глухонемых. Но это уже не просто навык. Способность к усвоению языка жестов, по мнению исследователей, и есть рассудочная деятельность. Такие опыты, однако, долгое время были возможны лишь на высших приматах.

Положение изменилось примерно с конца 70-х годов, с тех пор поток исследований познавательных способностей животных разных видов растет. Чаще всего анализиру-

ются их возможности ориентироваться в сложной среде, то есть их представления о пространстве. (Кстати, работы выдающегося советского физиолога академика И. С. Бериташвили, проведенные еще в 30-х годах, также были посвящены этим вопросам.) Предмет исследований современных зарубежных физиологов соприкасается с тематикой работ Крушинского, хотя они, к сожалению, пока мало известны за пределами нашей страны. Начатые значительно раньше, научные поиски советского ученого дали метод количественной оценки рассудочной деятельности, обосновали возможность сопоставления этих способностей у животных разных видов, позволили раскрыть мозговые механизмы этой формы поведения. Таким образом, «озарение», описанное лишь как феномен в опытах Келера, оказалось присущим представителям нескольких классов позвоночных: рептилиям, птицам, млекопитающим.

Нельзя забывать также, что первая публикация Крушинского по этому вопросу появилась не 10 лет назад, а еще в 1958 году. Тогда ее оказалось возможным напечатать лишь в непрофильном для биологов сборнике «Проблемы кибернетики», выходившем под редакцией математика А. А. Ляпунова. Теперь м сравнении даже с современными зарубежными работами исследования Крушинского — это мощный рывок научной мысли, опередившей время.

Однако вернемся еще раз к опытам. Как уже говорилось, дикие крысы-пасюки решают задачу на экстраполяцию весьма успешно. Представители того же вида, белые лабораторные крысы, явно не справляются с заданием, и причина не в их очень слабом зрении, а именно в несообразительности — в нашем случае неспособности к улавливанию закономерности перемещения корма, уже невидимого животному. Точно так же лесные рыжие лисицы (как пойманные лисятами, так и родившиеся в неволе и прирученные с детства) справляются с самыми сложными вариантами задачи на экстраполяцию, в то время как почти одомашненные черно-серебристые лисицы, которых человек разводит в неволе уже столетия, оказались тугодумами. В условиях жизни в клетках законы естественного отбора на животных не действуют, звери ведут себя поиному, и выживают потомки большинства особей, а не самых приспособленных, как это происходит дикой природе. В обстановке, когда условия существования постоянно меняются, надо уметь своевременно и быстро реагировать на многочисленные опасности. Как оказалось, однако, чрезмерная «интеллектуальная нагрузка», возникающая при решении таких сложных для животных задач, может вызвать у них типичный невроз, столь распространенный среди людей. (Любопытно, что нервное перенапряжение снимается и у животных — скажем, простыми транквилизаторами, например, мепрабоматом.)

Степень развития рассудочной деятельности связана с общим уровнем эволюционного развития животного. Собака, естественно, оказывается сообразительнее кролика (хотя обучаются они одинаково быстро), а ворона превосходит курицу и голубя. Для млекоп ющих данное явление можно объяснить достаточно просто.

Кора больших полушарий мозга — это средоточие высших его функций — у собак развита лучше, чем у тех же крыс и кроликов, отсюда понятны их разные интеллектуальные показатели. Как и следовало ожидать, хирургическое удаление передних отделов коры снижает сообразительность собак, что

убедительно продемонстрировано опытами по экстраполяции.

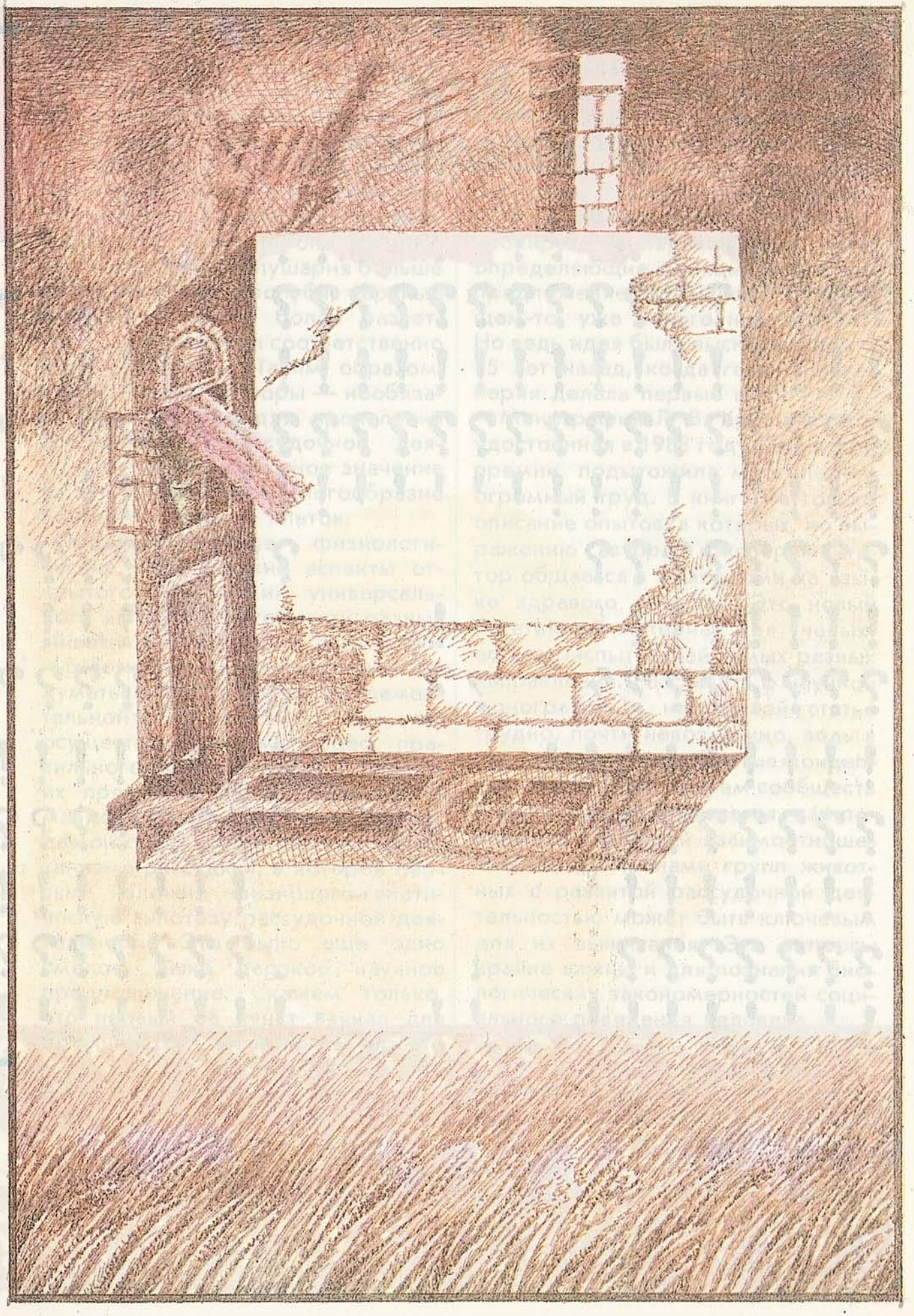
Но вот вопрос: у птиц коры мозга, по сути дела, нет. Почему же тогда врановые птицы решают интеллектуальные задачи почти не хуже собак, а по некоторым тестам даже приближаются к обезьянам? Причина — в структурах полушарий мозга: у ворон она намного сложнее, а сами полушария больше по объему, чем у голубя; нервные же клетки имеют более разветвленные отростки и соответственно число контактов. Таким образом, наличие слоистой коры — необязательное условие для проявления элементарной рассудочной деятельности у птиц. Важное значение имеет количество и многообразие контактов нервных клеток.

Морфологические, физиологические, генетические аспекты открытого Крушинским универсального явления (способности разных животных к решению элементарных логических задач) заставили задуматься и над более фундаментальной проблемой — о том, как осуществляется сам процесс правильного решения задач с первого их предъявления. В 1974 году в майском номере журнала «Природа» он опубликовал статью «О механизме рассудка», в которой первым изложил физиолого-генетическую гипотезу рассудочной деятельности. Это было еще одно смелое, даже дерзкое научное предположение. Скажем только, что первый ее пункт звучал для большинства физиологов просто непонятно. Речь шла о том, что решение логических задач обеспечивается согласованной работой целых ансамблей специализированных нейронов, отличающихся между собой разными активными группами генов. В наши дни, когда молекулярная биология уже подбирается к тайнам мозга, выделяет, клонирует и пересаживает гены, определяющие функции мозга, это предложение Крушинского, в общем-то, уже никого не удивляет. Но ведь идея была высказана почти 15 лет назад, когда генная инженерия делала первые шаги!

Монография Л. В. Крушинского, удостоенная в 1988 году Ленинской премии, подытожила многолетний огромный труд. В книге не только описание опытов, в которых, по выражению автора, «экспериментатор общается с животными на языке здравого смысла». Это новый богатейший материал для ученых-естествоиспыт
направлений. Рассказать о научной монографии в небольшой статье трудно, почти невозможно, вед
ней излагаются глубинные концепции об эволюции систем сообществ у животных, раскрывается, как понимание тонкостей взаимоотношений между членами групп животных с развитой рассудочной деятельностью может быть ключевым для их выживания. Эти вопросы крайне важны и для познания биологических закономерностей социального поведения человека.

«Техника—молодежи», 1988, № 11, с. 23—26

ВСЕ О ЧЕЛОВЕКЕ



Любовь — элемент эволюции

Р. Кушнерович,
доктор биологических наук,
А. Маленков

Предположим, что сравнительно недавно, полмиллиарда лет назад, среди населявших тогдашнюю землю трилобитов, довольно сложных по тем временам существ, у которых голова уже почти обозначилась, один из этих наших древних предков оказался палеонтологом и футурологом. Выяснив, что матери-природе потребовалось не менее трех миллиардов лет, чтобы довести первые архейские, еще не дифференцированные белковые комочки до первых многоклеточных, затем до первых кишечнополостных и наконец до появления его самого, членистого трилобита, он мог бы выдать обоснованный прогноз на будущее. Конечно, труднее всего ему было предположить, что он, трилобит, не есть венец творения и конечная цель эволюции. Но если — допустим — на это его хватило бы, то уже элементарная логика подсказывала, что на дальнейшее развитие, скажем до хрящевых рыб, должн
ни. И пожалуй, столько же, а то и дважды, и трижды столько — на создание высших позвоночных и птиц, а тем более млекопитающих с их теплокровностью, живорождением, иммунной системой, развитым мозгом.

Все это — по трезвым прогнозам нашего ученого трилобита. Наверное, он удивился бы, узнав, что жизнь не посчиталась с его трилобитовой линейной логикой и на создание рыб отпустила всего 250 миллионов лет; потом еще каких-нибудь 150 миллионов на то, чтобы птицы и млекопитающие освоили нашу землю; на высших животных и приматов ей потребовалось только 20 миллионов лет и, наконец, чтобы преодолеть принципиальный рубеж между обезьяной и человеком,— лишь полтора-два миллиона.

Да, примитивный трилобит дался эволюции труднее, чем все ее последующие творения, несравненно более сложные. Процесс совершенствования живого шел с огромным ускорением.

Несовершенный механизм совершенствования

После Чарлза Дарвина в биологической науке принято считать, что эволюция живого происходит путем «естественного отбора», то есть предпочтительного выживания наиболее приспособленных особей, случайно получивших выгодные наследуемые свойства. Действительно, этот фундаментальный принцип позволяет объяснить, как из одного вида животных возникает несколько, как и почему развитие тех или иных видов шло именно в данном направлении. Однако, когда речь заходит о формировании классов и типов животных, наделенных принципиально новыми качествами и системами, а тем более о невероятном ускорении этого процесса, рождается еретическая мысль, что естественный отбор как единственный инструмент эволюции живого недостаточен.

Необходимость, неизбежность какого-то дополнительного природного механизма чувствовал и Дарвин, и другие исследователи. Не приводя ссылок и доказательств (об ускорении эволюции написаны сотни работ), заметим только, что неоднократно проводившиеся математические расчеты показывают чрезвычайно малую вероятность столь разнообразного и стре-

мительного развития мира только на основе случайных мутаций. Получается, что у прогрессивной эволюции и у обезьяны, играющей рассыпанными деталями телевизора, примерно равные шансы случайно сотворить обезьяну и создать работающий аппарат. И тогда приходится допустить, что живая природа, помимо естественного отбора, располагает еще какими-то, столь же естественными инструментами.

Вынесенный в заголовок тезис о любви, которая есть инструмент эволюции, порождает вопросы. И первый из них — что понимать под любовью? Если исключить из рассмотрения известные художественные и эмоционально-восклицательные определения, то понятие любви можно свести к избирательности, небезразличию при подборе брачного партнера. В той или иной мере это наблюдается у животных, и человек давно признал такого рода селективность — нет, разумеется, не достаточным, но необходимым признаком любви. Вопрос только, для кого эта избирательность более характерна: для человека — или?..

Новейшая биология и ее предшественница, именовавшаяся «естественной историей», накопили множество свидетельств тому, что половая селективность не только присуща животному миру, но является правилом, можно сказать законом, управляющим разными сферами жизни отдельной особи и всего вида. Примеры? Ч. Дарвин заполнил ими тысячестраничный том, и число примеров растет по мере того, как зоологи, зоопсихологи, этологи предпринимают все новые исследования. У птиц действие этого правила наглядно: большинство пернатых создают парные семьи, часто пожизненные, располагая при этом обширным выбором в пределах большой стаи. Даже у кур с их полигамией можно определить «любимую» пеструшку в стае, ей принадлежит право первого клевка.

Избирательность при подборе пары демонстрируют и млекопитающие. К примеру, семейство собачьих. Волки, шакалы, койоты и другие дикоживущие собаки — высокоорганизованные и к тому же социально организованные животные: жизнью популяции управляют весьма строгие законы. Наблюдается жестокая иерархия. Волк-вожак и самцы «высшей страты» имеют власть над прочими членами стаи, которые в знак почтения ложатся перед высшими на брюхо или даже вверх лапами. Точно так же стратифицирована и женская часть популяции: высшей волчице выражают почтение все члены стаи, в том числе и самцы, что ниже ее на иерархической лестнице. И вся эта выстроенная миллионами лет эволюции система вдруг разваливается, едва вступают в силу причуды любви, или половой избирательности, или как ни назови: зачастую самка высокой социальной страты, которая могла бы выбрать себе такого же знатного самца, почему-то вступает в мезальянс с самым последним в стае, и уже никто, даже сам вожак, не вправе оспорить ее выбор.

Отбор по привлекательности

У тех животных, которым свойственна моногамная (хотя бы временная, на один сезон) семья, брачного партнера выбирает, как правило, самка. Она принимает на себя ответственность:
выносить и вскормить потомство, но прежде подобрать для него отца, единственного из всей стаи. И даже у тех животных, для которых характерен «гарем», права самки отнюдь не нулевые. «Способность

пленять самку порою важнее, чем способность побеждать других самцов в битве,— делится своими наблюдениями Ч. Дарвин.— В очень многих случаях самцы, побеждавшие своих соперников, не достигают обладания самками, если последние их не выберут».

Любопытно, что критики Дарвина, оспаривая это положение, и по сей день приводят в качестве примера главным образом стадных, притом домашних птиц и животных, кур и копытных. А ведь очевидно, что именно их стадность — многоженство, сулящее повышенную продуктивность, и неразборчивость самки, позволяющая человеку проводить селекцию не в интересах вида, а в своих собственных, как раз сделали этих птиц и животных удобными для одомашнивания. Притом искусственная селекция из поколения в поколение снижала половую избирательность: покладистые скотинки имели больше шансов воспроизвести себя в потомстве. И вот эти-то свойства человек экстраполировал на весь животный мир и на себя заодно...

Итак, «закон любви». Разумеется, сформулировать его мог только человек. И он же присвоил себе это всеобщее свойство: объявил его исключительно человеческим. Но по праву ли? Стоит задуматься, для кого этот «человеческий» закон более непреложен, кто лишь признает его, а кто действительно ему следует — человек или животное?

К этому мы еще вернемся, а пока вновь обратимся к Ч. Дарвину, который, кроме естественного отбора, подробно рассмотрел и половой отбор, притом выделил «второй тип» полового отбора — благодаря большей привлекательности особи для противоположного пола.

Отбор по признаку привлекательности! Отсюда всего один шаг до искомого механизма совершенствования, до ускорителя эволюции: достаточно вместо слова «отбор» употребить «выбор», или «разборчивость», или «предпочтение», или «пристрастие», или... Или — «любовь».

Заметим, что взятые в кавычки термины — сплошь цитаты из Дарвина. Правда, он оговаривался, что все эти «индивидуальные антипатии и предпочтения» определяются наличием у того или иного животного конкретных признаков, «но какие именно эти признаки, мы редко или никогда не можем с уверенностью решить». Однако теперь, спустя столетие после выхода в свет его труда «Происхождение человека и половой отбор», уже можно предположить, «какие именно это признаки».

Кому больше всех нужно

Потомку, вот кому. Он и есть тот главный, который выбирает себе родителей, заставляет свою будущую мать огрызаться на всех волков стаи, кроме единственного, его избранника. Ему, еще не рожденному, не знающему законов стаи, плевать, что волк из высших домогался его матери,— он, нерожденный, отверг его. Он пренебрег и привилегиями матери, которая могла сделать выгодную партию. Нет, он пожелал себе в отцы последнего волчка, который ползал на брюхе — буквально ползал — перед матронами и почти перед каждым волком ложился на спину в знак покорности.

И вот он, нерожденный, свел их и приказал им: вы — пара, только вы, и никто, кроме вас. А когда выбор определен, вся стая (в том числе и отвергнутые претенденты!) становится стеной вокруг этой пары, чтобы охранять их, пока они... что? Любят? Назовем как угодно, важнее другое: выбор на уровне экстерьера — это для животновода, но не для животного. Зверю,

по-видимому, доступен какой-то иной уровень, где выбор не случаен, а закономерен.

Это пункт третий в нашей гипотезе, важнейший и, как мы понимаем, наиболее спорный: выбор на уровне генотипа. Неужели животные способны по каким-то внешним признакам партнера угадывать глубинные свойства его наследственной конституции? Неужели могут оценивать «соответствие» собственному генотипу и на этой основе совершать выбор?

Допущение на первый взгляд более че
потому, что в геноме живого существа множество генов представлено рецессивными аллелями, кот
не проявляются, но проявятся в полной мере у потомков, если дополняются такими же аллелями другого родителя. Наверное, самый известный пример такого рода — с геном гемофилии, который принцессы габсбургского дома, пребывая в добром здравии, исправно передавали своим цесаревичам. И еще: огромное число генов и гораздо большее число их возможных сочетаний в половых клетках ставит перед животным вроде бы непосильную вычислительную задачу. Но могут же и человек, и животное отличить известную им особь среди сотен подобных, притом почти мгновенно. И такую задачу — опознание сложного и переменчивого образа — трудно было бы решить, опираясь только на методы математической логики.

Словом, существует в о з м о ж н о с т ь того, что наше предположение не находится в прямом противоречии с научным знанием. И не более того. Для дальнейшего требуются прямые факты.

На помощь приходят мыши

У всякой мыши в 17-й паре хромосом заложены гены гистосовместимости. Они кодируют белки на поверхности клеток и определяют, в частности, возможна ли пересадка тканей от одного животного другому. Если оба животных идентичны по этому набору генов, то пересадка удается, если нет — трансплантат отторгается. Повышенная изменчивость и большое число вариаций этих генов делают практически каждую особь и н д и в и д у а л ь н о й по признаку гистосовместимости. К слову сказать, все высшие животные, включая человека, наделены этим свойством: отсюда главные трудности при пересадке тканей и органов.

Много лет назад американский ученый Л. Томас высказал предположение, что собаки способны по запаху различать людей, у которых разный набор генов гистосовместимости. Иными словами, каждый вариант этого генного комплекса имеет, с точки зрения собаки, свой особый запах. А отсюда недалеко до мысли, что и животные одного вида, к примеру мыши, могут различать друг у друга наборы генов гистосовместимости и определять, соответствуют ли они их собственным.

Десять лет экспериментов потребовалось Г. Бичэму, К. Ямадзаки и Э. Бойзу, чтобы доказать, что мыши практически безошибочно справляются с этой задачей — по запаху сородичей определяют гены 17-й пары хромосом (подробности — в № 9 журнала «В мире науки» за 1985 г.). Более того, наблюдая брачное поведение в популяциях, которые состояли из разных линий, отличавшихся
кому-либо гену гистосовместимости, те же авторы установили, что мыши явно предпочитают особей противоположного пола с на-

бором генов, отличным от их собственного.

Главный постулат нашей гипотезы подтверждается экспериментально: животные способны определять важные свойства генотипа другой особи с точностью до отдельного гена. Этой способностью они руководствуются при выборе брачного партнера. Дальний смысл такого механизма не вызывает сомнений — супруг, который отличается по тому или иному генному комплексу, способствует обогащению генофонда популяции и препятствует близкородственному скрещиванию и вырождению.

Размышления авторов в связи с собственной гипотезой

Вернемся, однако, от мышей к человеку. Он-то на каком уровне совершает свой выбор, чем руководствуется, вступая в брак и творя потомство?

Человек всегда проявлял заботу о совершенствовании живой материи и об «улучшении породы», в том числе собственной. Сегодня за это дело взялись конструктивно: искусственное оплодотворение и конструирование семенного материала позволяют получать потомство от спортивной знаменитости или нобелевского лауреата — в США уже действует широко разрекламированный фонд Р. Грэма, дающий такую возможность желающим. (Мы, признаться, уверены, что проект Р. Грэма отнюдь не повысит процент «гениев»,— напротив, среди «сделанных» таким образом детей окажется значительно меньше одаренных и здоровых, они могут появиться разве что вопреки такой методе, ибо сама идея «банка гениев» противоречит первому и главному механизму совершенствования, тому самому закону любви, взаимного тяготения всего живого.)

Если закон любви способен отменять другие законы природы, то при определенных условиях он и сам подвержен отмене. Неизвестно, проявляют ли брачную селективность насекомые, рептилии, рыбы (хотя у некоторых наблюдается парный брак), но у высших животных закон любви открыто заявляет о себе. У млекопитающих он вступает в полную силу, у приматов достигает пика...— и, кажется, предела. Человек и здесь стал исключением. Сколько премудростей и предрассудков, сколько житейских правил и законодательных актов он придумал, чтобы ослабить действие всеобщего закона, свести свободу выбора к минимуму!

Классическая ситуация: юноша и девушка увидели и полюбили друг друга, разумеется, с первого взгляда, потому что выбор-то сделан на уровне генотипа и пристальное рассмотрение деталей фенотипа уже ничего не изменит. Словом, Ромео и Джульетта. Но, увы, они принадлежат к враждующим фамилиям. А если они еще из разных племен или наций, если у них разный цвет кожи, они исповедуют разные религии...

Уже на ранних стадиях развития человеку понадобилось установить не просто баланс личного и стадного, как у других животных,— нет, понадобился суровый диктат коллектива над отдельными его членами. И позднее, в эпохи становления государственности, великих переселений и экспансий, выживали лишь те племена и народы, которые умели подчинить себя общей задаче, пренебрегая личным, подавляя и презирая всяческие его проявления. Выборность, включ брачную, постарались изгнать из обихода. Закрепился (и кое-где сохранился до наших дней) суровый ритуал, согласно которому жених и невеста даже не видели друг

друга до свадьбы. Брачные союзы заключали их родители, руководствуясь прежде всего некой о б щ н о с т ь ю — племени, рода — и как бы благородными требованиями р а в е н с т в а: сословного, социального, имущественного. Да и в нынешние времена, в новейших обществах, молодым людям всерьез рекомендуют выбирать друга (подругу) жизни, сообразуясь с целой системой ценностей — таких, как духовная, интеллектуальная и другие подобные близости, общность культурных запросов, родство вкусов. Даже электронные свахи запрограммированы прежде всего на оптимальное сопряжение супружеской пары: чтобы ровно и стабильно тянули супружеский воз —
ва!— по долгой дороге жизни.

Конечно, будущему потомку желательно расти в тепле и сытости, иметь полный комплект родителей; возможно, он даже не против, чтобы папа и мама любили его больше, чем друг друга. Но это — когда он уже появился на свет, а до этого ему совершенно неважно, одной ли они масти и породы, гармонируют ли их эстетические, гастрономические и политические пристрастия. Лишь бы все начиналось с любви — для него, будущего, это главное.

Но пока, похоже, перед любовью, с ее вечным стремлением к «неровне», с ее первейшим требованием «отличаться, а не быть похожим», то и дело воздвигается барьер социального подбора: «он (она) ей (ему) пара (не пара)». Победы и поражения в этой борьбе налицо. Не в силах отменить закон всеобщей и собственной природы, человек все же сумел ослабить, приостановить его действие хотя бы временно. И временем этим он вполне воспользовался — стал царем природы, ничто живое ему не грозит, и нет предела его могуществу...

Есть предел. Как и любая победа над природой, эта тоже не прошла безнаказанно. Биологическое развитие человека приостановилось, а может быть, и прекратилось. У животных — эволюция, у человека — история.

На ошибках учатся

О замедлении эволюционного процесса пишут давно, а теперь М. Гудмен (США), анализируя скорость эволюции животных белков, определил, что на этапе становления человека эта скорость снизилась с е м и к р а т н о. Принято считать, что за последние 40—100 тысяч лет человек не меняется, чего, кстати, нельзя сказать о его ближайших сородичах. «Не исключено,— пишет советский ученый П. Фридман,— что те биологические отличия, которые отделяют нас от шимпанзе и гориллы, следует отнести на счет эволюции именно антропоидов, а не человека, как бы затормозившего многомиллионный путь развития живой природы».

Причины? Их указывали множество. Рискнем назвать еще одну: перестал действовать тот самый закон, что на протяжении миллионов лет почему-то сводил не случайные пары, зачем-то вырабатывал в наших предках небезразличие друг к другу, избирательность, ту самую привередливость, которая, известное дело, не облегчает союзы. И потому человек постарался от нее избавиться. Себе на пользу? Да. Себе во вред?

Однако эволюция все же есть. Например, в вопросе о личном и общественном. Люди начинают осознавать, что сегодня, даже удесятерив число рук, построивших в свое время великие пирамиды, не построить и самой малой ракеты. И не создать полноценного коллектива из обесцененных личностей.

А отсюда и новый интерес ко всем аспектам личного человеческого общения, включая общение любви. По данным одного из американских университетов, еще три десятилетия назад большинство мужчин и подавляющее большинство женщин не называли любовь в числе решающих условий для вступления в брак; теперь же и те и другие (более 80 процентов) считают это условие обязательным...

Не хотелось бы заканчивать проповедью — мол, уважаемые основатели семей и династий, принцы и принцессы фертильного возраста, если вы хоть чуть-чуть помышляете о будущем человечества и его совершенствовании, если действительно хотите, чтобы наши дети были лучше нас, то внемлите их зову, они сами наведут вас на правильный выбор, подскажут, кого хотят себе в родители. Но тогда уже не слушайтесь никого кроме, отрекитесь от всех соображений — расовых, кастовых, престижных, материальных. Любовь — вот единственно надежный компас...

А может быть, она и не нужна, эта проповедь?

«Химия и жизнь», 1988, № 7, с. 51—57

Трусцой к разуму

М. Иловецкий (ПНР)

Наиболее сложная система, какую мы знаем в природе,— это наш собственный мозг. Возможно, где-нибудь во Вселенной есть системы и посложнее, однако нам о таковых неизвестно. Оставим в стороне часто обсуждаемую проблему, способен ли в принципе человек создать устройство (скажем, компьютер) более могущественное, чем он сам. На данный момент первое место по интеллекту занимает наш мозг, сложившийся в результате биологической эволюции. Как ни парадоксально, человек, добыв массу сведений об окружающем мире, о самом себе знает явно недостаточно. Хотя работе мозга посвящены многочисленные толстые книги, сущность его деятельности окутана тайной: мы до сих пор не знаем, что такое сознание, мышление, интуиция. Возникает еще одна философская проблема: может ли мозг полностью себя познать и понять?

Любители математики вспомнят теорему Курта Геделя: существуют формальные системы, истинность или ложность которых в рамках их самих доказать нельзя — чтобы это сделать, необходимо воспользоваться системой более высокого порядка. Нам, правда, неведомо, настолько ли природа (мозг в том числе) «математична», чтобы подчиниться подобным законам. Так что оставим эту исключительно трудную проблему и займемся другой, не менее интересной.

Антропологи и биологи уже давно убедились, что потенциальные возможности нашего мозга значительно превышают физиологические потребности человека. Кто-нибудь возразит: люди, мол, давно уже вышли за круг чисто биологических потребностей и мозг теперь трудится на ниве культуры, цивилизации и науки. Именно к такому труду он, дескать, и приспособлен. Однако человеческий мозг достиг современного уровня сложности задолго до того, как возникли культура и цивилизация. Развитие мозга первых гоминидов происходило гораздо быстрее, чем того требовало селекциональное давление среды. Получается, будто эволюция заранее предвидела будущие потребности вида Гомо сапиенс и наделила его представителей орудием, потенциальные возможности которого должны раскрыться «потом». Мозг обезьяночеловека был «слишком хорош», столь сложное

орудие «на вырост» совершенно ему не требовалось! А ведь эволюция не создает ничего ненужного, такого, что не было бы четко увязано с природными условиями и потребностями самого организма.

Приведу мнение видного польского антрополога Тадеуша Белицкого: эволюция мозга гоминидов «была одним из самых быстрых процессов в истории позвоночных, быть может, вообще в истории животного мира». Процесс этот начался при переходе от плиоцена — последней эпохи третичного периода к плейстоцену — первой эпохе четвертичного, то есть 2—3 миллиона лет назад. С тех пор мозг гоминидов увеличился троекратно, что само по себе загадочно. Но, как будто тайн слишком мало, возникла еще одна: около 100 тысяч лет назад стремительный рост мозга внезапно прекратился, а что было еще удивительнее, примерно 15 тысяч лет назад он начал даже несколько
лет — это, как известно, приблизительный возраст цивилизации.

Мы вновь возвращаемся к тому, с чего начали: на протяжении сотен тысяч
не хватило бы значительно меньшего мозга, менее разумного, наделенного меньшим потенциалом. Но уже к концу палеолита, а скорее всего гораздо раньше, тогдашний первобытный человек ничем не отличался по своим интеллектуальным возможностям от современного. Еще раз приведу мнение профессора Белицкого: «Конечный результат эволюции гоминид, разум современного человека (достигнутый уже в позднем палеолите.— М. И.), значительно превосходит требования примитивного, собирательско-охотничьего образа жизни и примитивной общественной организации, сопутствовавших гоминидам почти на протяжении всего плейстоцена; в данном случае следствие представляется совершенно несоразмерным причине».

Вопрос, таким образом, звучит просто: зачем предкам человека понадобился столь развитый мозг? Мы, кстати, до сих пор не используем всех его возможностей. Это очередная тайна: примерно 90 процентов мозга как бы дремлет... Трудно вообразить, какими бы мы были, какой стала наша цивилизация, научись мы задействовать этот неслыханный интеллектуальный потенциал. Инженер или специалист по компьютерам скажет, что человеческий мозг демонстрирует колоссальное резервирование — так на техническом языке называют включение в систему большего числа элементов,
для ее работы.

Резервирование повышает надежность системы... Пусть так, но зачем все-таки пещерным людям потребовалась столь высокая надежность их мозга, столь большой неиспользуемый интеллектуальный потенциал? Откуда взялся «избыток разума»?

Разумеется, на эту тему выдвинуто немало гипотез. Так, писатели-фантасты уже давно «открыли», что своим гениальным мозгом человек обязан... скрещиванию со сверхразумными пришельцами, которые когда-то высадились на Земле и подарили свои способности наиболее смышленым млекопитающим. Другая версия этой идеи: пришельцы путем генных манипуляций создали из «обезьяньего сырья» соответствующего мутанта. Но, собственно, зачем им было так поступать? Из бескорыстной щедрости? Во имя каких-то целей, которых мы пока не знаем?

Ну что ж, гипотеза пришельцев очень привлекательна, но содержит один слабый пункт: нет никаких доказательств, что они были!

Почитатели Деникена, вероятно, обидятся — но я не виноват, что большинство его аргументов по поводу космического пришествия, мягко говоря, не вполне обоснованно.

Вернемся на территорию науки, там и без инопланетян достаточно тайн. Среди научных гипотез на тему «слишком быстрой» эволюции мозга и свойственной им избыточности выделю три наиболее достойные внимания.

Первая утверждает, что рост мозга гоминидов в плейстоцене был нормальным следствием увеличивания их тела — мозг должен был обслуживать все больший организм, потому и сам становился больше.

Его величина, дескать, попросту пропорциональна массе тела. У этой гипотезы много слабых сторон. Пусть даже пропорциональна, но с каким коэффициентом? Весовое соотношение мозга ко всему телу составляет у слона 1:600, у человека 1:45, у мыши 1:40, у некоторых широконосых обезьян 1:15. Эти обезьянки имеют, следовательно, относительно гораздо больший мозг, чем человек! Кроме того, можно показать, что мозг предков современного человека увеличивался быстрее, чем их тело. Не буду приводить другие аргументы против — можете мне поверить на слово, что данная гипотеза дела не объясняет. А вот вторая, более обоснованная:
личины мозга связан с «селекцией на разумность». Иначе говоря, естественный отбор отдавал предпочтение особям с крупным мозгом, более «интеллектуальным». Однако существуют серьезные доводы и против этой гипотезы. На все мне не хватит места, но упомяну, что, например, среди современных людей вовсе не обязательно умнее тот, кто имеет больший мозг. Вряд ли можно доказать, что увеличение мозга означает и рост интеллекта. Более того, оказывается, быстрый процесс «умственных способностей» начался у людей не тогда, когда их мозг развивался скорее всего, а когда он перестал развиваться! В конце концов, само понятие «разум» очень неопределенно, но не будем об этом говорить. Во всяком случае, в свете современного знания трудно утверждать с полной уверенностью, что «обезьянолюди» с большим мозгом лучше жили и быстрее размножались. На протяжении очень долгого периода охоты и собирательства нашим предкам вполне хватало разума, который они уже имели, так что для дальнейшего развития не было никаких причин эволюционного характера.

Третья гипотеза особенно интересна, и не только потому, что основана на аргументах, прежде совершенно не принимавшихся во внимание, но и потому, что выдвинута не антропологом, а специалистом в области... кибернетики! Ее сформулировал видный польский ученый, профессор Конрад Фиалковский, не менее известный как писатель-фантаст. Вот в чем ее суть.

Первая посылка: на протяжении долгого времени основным видом добывания пищи был для наших предков попросту «бег за добычей». Да и вообще, охота в жарком климате тогдашних саванн требовала напряжения физических сил и сопровождалась постоянным перегревом тела. Возникал так называемый тепловой стресс, проявляющийся, помимо прочего, в увеличении температуры крови, питающей мозг. А это для него очень вредно, поскольку затрудняется действие мозговых нейронов.

Посылка вторая: из теории фон Неймана следует, что надежность системы, построенной из ненадежных элементов, можно обеспечить

путем увеличения числа элементов и соединений между ними. Это и есть упоминавшееся выше резервирование — избыточность, необходимая для работы системы в неблагоприятных условиях.

Вывод: тепловой стресс (перегрев) затруднял деятельность нейронов мозга первобытных охотников. Существующей физиологической системы охлаждения было недостаточно, поэтому лучше приспособленными оказывались те, чей мозг насчитывал больше нейронов и соединений между ними. Мозг — сложная система — «вывернулся» из трудной ситуации за счет своего дополнительного усложнения. Развитие мозга гоминидов стало результатом их адаптации к тепловому стрессу!

Необходимо отметить, что приспособление может происходить и по-другому. Например, у быстро бегающих тропических животных образовались специальные системы охлаждения мозга, и ему не было нужды увеличиваться. А предкам человека, можно сказать, повезло: их адаптация пошла в направлении развития самого мозга.

Гипотеза К. Фиолковского удивительно проста и непротиворечива. Она объясняет многие еще не решенные загадки. Посмотрим, как сложится ее научная судьба.

Кстати, она дает ответ и на давний вопрос: почему так называемый кроманьонец полностью вытеснил неандертальца, который в свое время населял всю Европу? Физически кроманьонцы гораздо слабее неандертальцев, зато у них были лучше развиты лобные доли мозга. Короче, они были разумнее своих неандертальских родственников, но почему? Фиалковский считает, что неандертальцы раньше воспользовались своими умственными способностями, изменили метод охоты и поэтому уже не подвергались тепловому стрессу. Быстрое развитие их мозга приостановилось. Кроманьонцы же не сразу использовали «избыточность» своего, так что адаптация к перегреву продолжалась, мозг и интеллект развивались. Это позволило им успешно конкурировать с неандертальцами и полностью вытеснить последних. Можно сказать, что неандертальцев погубил «преждевременный» разум!

А поживи кроманьонцы в условиях теплового стресса еще немного, не исключено, что наш мозг мог быть куда совершеннее и сложнее!

Даже странно. Если гипотеза теплового стресса справедлива, то наш интеллект — это всего лишь побочный эффект адаптации к повышенной температуре! И ничего больше. Стало быть, мы — «дети тепла».

Оригинально и удивительно, правда? Что ж, моя профессия — изложение удивительных Самосознание, разум и творчество человека, возникшее при беге за добычей,— ну, это настолько безумно и необычно, что может оказаться правдой.

«Техника—молодежи», 1988, № 12, с. 40—42

Свет внутри нас

Всегда считалось, что ткани живых организмов плохо проводят свет. Так, по современным оценкам, в зависимости от своего цвета (спектрального состава) при освещении кожи человека свет проникает вглубь лишь на 20—30 миллиметров. Экспериментально установлено, что в большинстве живых тканей (в том числе подкожных слоев) световой луч независимо от угла падения распространяется равномерно по всем направлениям. Все опыты свидетельствовали о том, что вследствие неоднородности клеточной структуры свет

сильно рассеивается, проходя через живую ткань.

Поэтому эксперименты, проведенные в Институте клинической и экспериментальной медицины Сибирского отделения Академии медицинских наук СССР, на первый взгляд выглядят ошеломляюще. Перпендикулярно различным участкам поверхности человеческого тела направляется луч света. В качестве светового источника использовалась лампа накаливания, а на пути луча в различных опытах устанавливались разные световые фильтры, позволявшие регулировать спектральный состав. Велико же было удивление исследователей, когда на неосвещенных участках кожи, отстоящих от светового пятна на расстоянии вплоть до 10 сантиметров, удалось зафиксировать световой сигнал, прошедший под кожей человека. (Его уровень регистрировался фотометрической приставкой к люминесцентному микроскопу с фотоэлектронным умножителем.)

В результате таких опытов выяснилось, что далеко не все участки кожной поверхности способны активно проводить падающий на нее свет. Светочувствительные участки совпадали с выходами на кожу каналов акупунктуры, описанных под названием «меридианы» несколько тысячелетий назад древними китайскими лекарями. Согласно их учению в теле человека существует 14 меридианов. Каждый из них начинается на определенном участке кожи (акупунктурной точке), потом проникает в глубь организма, где проходит через несколько органов, после чего опять выходит на поверхность кожи уже в другом месте. И хотя древний китайский метод иглоукалывания, заключающийся в воздействии на акупунктурные точки, а через них и на внутренние органы человека, прочно вошел в медицинскую практику, механизм такого воздействия до сих пор неясен.

Эксперименты новосибирских ученых показали, что свет хорошо проходит только между точками одного канала акупунктуры. Смещение источника света даже на 3—4 миллиметра в сторону от точки акупунктуры приводило к тому, что сигнал на светоприемном устройстве мгновенно исчезал. При этом выяснилось, что свет различного спектрального состава обладает разной проникающей способностью. Лучше всего проходит белый свет (смесь всех цветов), потом в порядке убывания идут красный и синий, а хуже всего проходит зеленый свет.

Похожий опыт поставили недавно и американские ученые Дина Ф. Мандоли и Уинслоу Р. Бриггс. Они изучали прохождение света по стеблям растений, освещая один конец ростка овса красным гелий-неоновым лазером. Исследователи обнаружили, что стебли овса проводят свет на расстоянии до 4,5 сантиметра. Прохождение света можно наблюдать невооруженным глазом, но, кроме того, оно надежно фиксировалось фотоэлектронным умножителем, расположенным у неосвещенного конца стебля. Самым парадоксальным было то, что свет проходил по стеблю и тогда, когда последний был в изогнутом состоянии.

Опыты сибирских и американских ученых показывают, что при облучении определенных мест живых организмов свет может проходить аномально большие расстояния, причем только по избранным «маршрутам». Это наталкивает на мысль о существовании в живых организмах системы световодов или оптических волокон.

У растений нет ничего похожего на нервную систему, и, быть может,

В человеческом же организме оптическая система, возможно, служит одним из наиболее древних механизмов регуляции, который сохранился с ранних ступеней эволюции, с тех времен, когда у живых организмов еще не было нервной системы. Но тогда у современного человека оптическая система выглядит атавизмом, хотя, кто знает, не «подстраховывает» ли она некоторые функции нервной системы?

«Наука и жизнь», 1988, № 10, с. 153

Как две капли воды...

Т. Торлина

Ничто не кажется мне более любопытным, чем сходство и различие близнецов.
Чарлз Дарвин

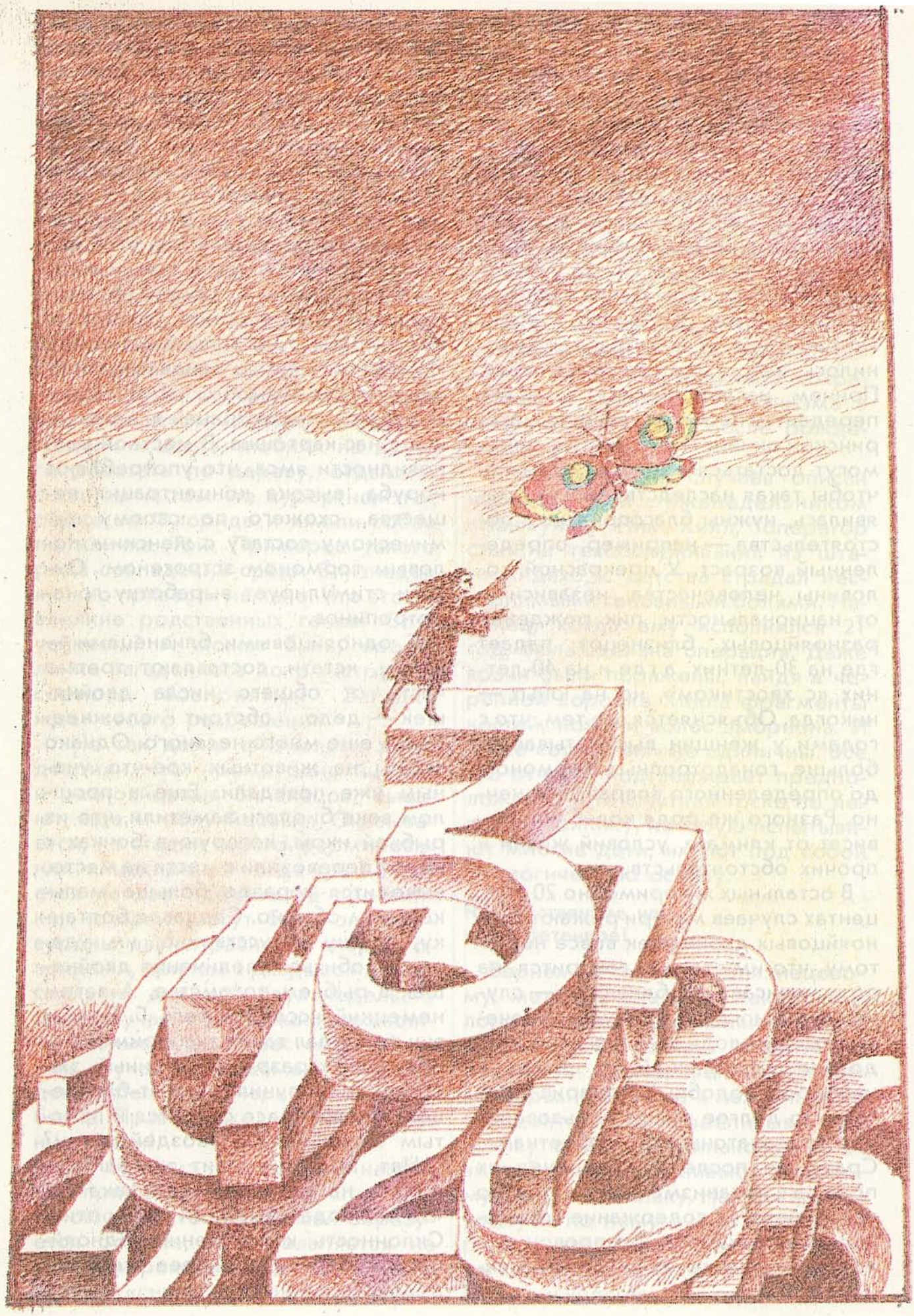
Оптимистическая трагедия в Швейцарии

В 1941 году в провинциальной швейцарской больнице мадам Жуа произвела на свет двух мальчиков. На удивление, они росли совсем непохожими друг на друга. Шесть лет спустя ребятишки пошли в школу. И оказалось, что их одноклассник — из немецкой семьи Уоттер — вылитый двойник одного из братьев. Заподозрив неладное, супруги Жуа узнали, что все три ребенка родились в одну и ту же ночь, причем в одном и том же роддоме. Попробовали навести справки, но медицинские документы, которые могли бы прояснить загадку, из больничного архива исчезли. Тогда родители решились на судебное разбирательство. Но прежде все три мальчугана около месяца провели в клинике. Врачи тщательно обследовали их: сравнивали форму ушей, цвет глаз, зубы, особенности строения скелета, отпечатки пальцев, кровь. Однако на судебном процессе, а в нем участвовали опытные криминалисты и даже специалисты по генетике, к окончательному выводу, кто же настоящие родители ребят, так и не пришли.

После долгих сомнений было решено испробовать последний, правда, небезболезненный метод — он требовал небольшого оперативного вмешательства. В Женеву был приглашен англичанин Арчибальд Макиндой — специалист по пластическим операциям, первым подметивший, что при кожных трансплантациях живая ткань приживается только у ближайших родственников. Хирург пересадил кожу с руки двойника двум маленьким Жуа — похожему на него и непохожему. У первого она прижилась, у второго же сморщилась и омертвела. Все стало ясно.

По решению суда 1 июля 1948 года супруги Жуа и Уоттер официально обменялись семилетни сыновьями. Детям предстояла нелегкая задача: приспособиться к ритму жизни и укладу новой семьи, усвоить малознакомый язык и, наконец, полюбить настоящих, но пока чужих родителей.

Эта история имела большие последствия для медицинской науки. А. Макиндой, продолжая изучение близнецов, полностью подтвердил возможность кожной трансплантации между ними. Его работы, в свою очередь, навели американских специалистов на мысль о возможности пересаживать подобным образом не только кожу, но и почки. В 50-е годы столь смелое предположение удалось успешно реализовать. Вслед за тем врачи рискнули приживлять больным, у которых отказали обе почки, трансплантат от генетически близкого донора. Так швейцарские близнецы помогли открыть эру пересадок органов ради спасения гаснущей человеческой жизни.


Эврика

Двойное очарование

Существует общепринятая стройная гипотеза о зарождении разнояйцовой двойни. Обычно женский организм получает гонадотропных гормонов, регулирующих деятельность половых желез (гонад), «в обрез»— лишь для созревания одной-единственной яйцеклетки. Иногда же, из-за гормонального сбоя, получается несколько яйцеклеток. В 70—80 процентах случаев этот избыток, как выяснилось, запрограммирован в генах. Причем наследственная эстафета передается необязательно по материнской линии. «Плодовитые гены» могут достаться и от отца. Однако, чтобы такая наследственность проявилась, нужны благоприятные обстоятельства — например, определенный возраст. У прекрасной половины человечества, независимо от национальности, пик рождения разнояйцовых близнецов падает где на 30-летних, а где и на 40-летних «с хвостиком», но на юных — никогда. Объясняется это тем, что с годами у женщин вырабатывается больше гонадотропных гормонов, до определенного возраста, конечно. Разного же рода колебания зависят от климата, условий жизни и прочих обстоятельств.

В остальных же примерно 20 процентах случаев матери рожают разнояйцовых двойняшек вовсе не потому, что им это, как говорится, на роду написано. Их близнецы — случайные. Иногда это результат лечения от бесплодия — скажем, гонадотропной терапией. А иногда и наоборот: подобный сюрприз ждет тех, кто долгое время пользовался противозачаточными таблетками. Сразу же после прекращения их приема в организме скачкообразно увеличивается содержание гонадотропных гормонов, что провоцирует созревание сразу нескольких яйцеклеток.

Данные исследований последних лет наводят на мысль, что причиной появления на свет разнояйцовых близнецов может стать и рацион питания. У народа йоруба, живущего в Нигерии и в соседних районах Дагомеи и Того, двойняшки рождаются в трех случаях из ста (3 процента), тогда как у других представителей негроидной расы этот показатель составляет 1,7 процента, у европейцев — 1 процент, у монголоидов 0,5 процента (сравниваются, правда, все типы близнецов). Йоруба питаются в основном клубнями лиан — ямсом. Этот овощ столь же распространен в Африке, как у нас картошка. В местной разновидности ямса, что употребляют йоруба, высока концентрация вещества, схожего по своему химическому составу с женским половым гормоном эстрогеном. Он-то и стимулирует выработку гонадотропинов.

С однояйцовыми близнецами — а они, кстати, составляют третью часть от общего числа двойняшек — дело обстоит сложнее. Здесь еще много неясного. Однако опыты на животных кое-что ученым уже поведали. Еще в прошлом веке биологи заметили, что из рыбьей икры, которую в бочках с водой перевозили с места на место, выводится гораздо больше мальков, чем обычно. Создавая болтанку, тряску искусственно, им удалось добиться увеличения двойняшек в рыбьем потомстве. А затем немецкий исследователь Г. Валентин проделал такой эксперимент — продольно разрезал куриный эмбрион и получил цыплят-близнецов! Неужели все сводится к простым механическим воздействиям?

Нет, вряд ли стоит экстраполировать на организм человека то, что наблюдается среди рыб и птиц. Склонность к рождению однояйцовых двойняшек скорее всего передается по наследству.

Ошеломляющее сходство в поступках и решениях некоторых близнецовых пар, живущих за тысячи километров друг от друга, подмечалось много раз. Один из хрестоматийных случаев — с американскими братьями — Дж. Спрингером и Дж. Льюисом. Случилось так, что они были разлучены спустя месяц после рождения. Встретились же лишь через 39 лет. Тогда-то и обнаружилось, что их жены носили одинаковые имена, в первом браке — Линда, а в повторном — Бетси; первенцев и тот и другой назвали Джеймс Аллен. Мало того: братья водили «шевроле» одной модели и цвета, любили на досуге работать по дереву, отдыхали в одном и том же курортном городке во Флориде и имели собак по кличке Той. Примеров такого рода совпадений среди близнецов можно привести немало. Что это — влияние родственных генов? Случайность? А может быть, проявление загадочного пока экстрасенсорного восприятия? Загадка ждет своего разрешения.

Не так давно физиологи заподозрили, что, кроме однояйцовых и разноякцовых близнецов, бывают еще и полуяйцовые. Оказывается, на стадии своего формирования яйцеклетка иногда расщепляется на две идентичные половинки, которые могут быть оплодотворены двумя разными сперматозоидами, причем с разрывом от нескольких дней до двух недель. В этом случае у двойняшек возможны разные отцы. Известен уникальный случай одновременного рождения белого и чернокожего ребенка. Правы, выходит, были древние греки!

Вот одно из последних и наиболее примечательных открытий. Установлено, что зародышей образуется больше, чем появляется на свет при рождении. Этот феномен назван «синдромом исчезающего близнеца». Обследование ультразвуком показывает, что к пятому месяцу беременности, скажем, от двух эмбрионов в 70 процентах случаев остается только один. По-видимому, многие одиночки зарождаются как близнецы.

Эмбрион исчезает по двум причинам: либо его плацента впитывается организмом матери, либо он поглощается своим собратом. К счастью, своеобразный внутренний каннибализм никак не сказывается на нашей психике. Однако остатки погибшего близнеца сохраняются в выжившем организме в течение долгих лет после рождения.

Один из таких случаев описан нью-йоркским еженедельником «Ньюсуик». Ник Хилл, оператор станции техобслуживания из штата Айдахо, с детства страдал нестерпимыми головными болями. Наконец, когда ему исполнился 21 год, была сделана операция. Даже врачи были поражены, найдя в черепной коробке Хилла фрагменты костей, кожи и волос эмбриона. И такие «открытия» не единичны. Все это отчасти подтверждает предположение, что смутная тоска по некому двойнику, которую испытывают многие дети, имеют под собой биологическую основу.

Наследственное или приобретенное?

Вернемся теперь к близнецовому методу генетики. Как правило, двойняшки, тройняшки — однояйцовые (совершенно идентичные по своим наследственным задаткам), разноякцовые и полуяйцовые (неидентичные) — воспитываются и живут вместе, в одинаковых условиях. Вот их и сравнивают по какому-нибудь признаку. Например, почерку — по нему судят о характере, его связывают с особенностями личности. Или пространственному мышлению, которое зачас-

тую предопределяет выбор профессии. Для большей статистической надежности обследуют многие десятки пар. Если однояйцовые близнецы по тому или иному признаку оказываются друг к другу ближе, чем разнояйцовые,— это свидетельствует о его генетической природе. Так, человек либо может пространственно мыслить, либо не может. Третьего не дано — ни ставшая основной специальность, ни полученное образование, ни накопленный жизненный опыт здесь роли не играют. Другой пример: идентичные и неидентичные двойни обнаруживают примерно равное сходство и различие в почерке — значит, этот признак воспитывает, «лепит» среда. Короче, людей с плохим корявым почерком просто не выучили хорошо писать.

Такова традиционная, хотя и несколько упрощенная схема метода, помогающего науке быстро и верно отличать наследственные признаки от приобретенных. Двойняшки как бы восполняют невозможность прямого генетического эксперимента на человеке. При этом не требуется ни особой подготовительной работы, ни большого штата сотрудников, ни долгих многолетних опытов. Неудивительно, что близнецовый метод пришелся по душе ученым разных стран. И одними из первых его взяли на вооружение советские генетики.

Задолго до войны в Москве существовал Медико-генетический институт, возглавляемый С. Т. Левитом. По сути дела, здесь целиком работали на близнецовых моделях, проводя интереснейшие эксперименты, в том числе по так называемой педагогической генетике. Например, анализировали, как развиваются технические способности детей, если учить их разными методами. Доискивались и до первопричин наследственных болезней. Институт имел собственные близнецовые детские сады и ясли, школьный интернат. Была составлена обширная и подробная официальная картотека. В некоторых официальных служебных анкетах того времени даже появился вопрос: есть ли у вас близнец? Слава о Медико-генетическом институте разнеслась столь широко, что в Москву зачастили крупнейшие специалисты со всего света. Однако в недобрые 30-е годы институт разогнали. С. Т. Левит и многие его сотрудники были репрессированы.

Современная биология и медицина обязаны близнецам многим. Ведь именно двойняшки доказали, что такие «болезни века», как атеросклероз, гипертония, сахарный диабет, шизофрения,— недуги наследственные. Они возникают и развиваются, если организму присуща соответствующая генетическая конструкция. Но случается это далеко не всегда, а лишь при способствующих жизненных обстоятельствах. Каких? Это также помогают выяснить близнецы. Благодаря им удается приоткрыть и тайны продолжительности человеческой жизни. Было замечено: обычно однояйцовые близнецы (независимо от того, живет ли один из них в городе, а другой в деревне, один на севере, а другой на юге) дряхлеют и умирают практически одновременно, разница в месяцах, от силы в год-два. Сравнение престарелых среди идентичных и неидентичных пар показывае
летие так или иначе связано с наследственностью. Выходит, большое число долгожителей в некоторых регионах планеты нельзя объяснить только влиянием климата, режимом питания, труда и отдыха.

О «шустриках» и лекарственной болезни

В наши дни многие страдают от так называемой лекарственной болезни. А не связаны ли странные реакции организма на целебные препараты (вплоть до полной непереносимости) с наследственностью? Подобными вопросами занимается молодая наука, которой всего два десятка лет от роду — фармакогенетика. Советских ученых заинтересовал огромный класс употребляемых наиболее лекарств — сульфаниламиды. Эта разновидность препаратов (стрептоцид, норсульфазол, сульфадиметоксин, этазол, уросульфан, фталазол, бисептол, сульфален, альбуцид и др.) имеет полувековую историю и по силе целительного действия уступает лишь антибиотикам. Было замечено, что одни пациенты переносят сульфаниламиды прекрасно, другие — похуже, третьи — совсем плохо. Какие же метаморфозы претерпевают эти таблетки в желудке, крови, почках? Параллельно исследовались как обычные, краткодействующие средства, так и новейшие — пролонгированные. Последние обладают гораздо более сильным лечебным эффектом и в то же время менее токсичны, чем такой, к примеру, лекарственный ветеран, к
тоцид. Поскольку пролонгированная таблетка рассасывается не за 4—6 часов
она позволяла обстоятельнее проследить, какие звенья в длинной цепи организма закреплены генетически и потому неизменны, а на какие можно влиять. Узнать это и помогли близнецы, которых лечили обычными и пролонгированными сульфаниламидами.

Оказалось, скорость всасывания препарата переменчива, и, значит, ею можно управлять — например, запивая таблетку растворяющей смесью либо, напротив, вязкой, обволакивающей жидкостью. Однако центральная биохимическая реакция расщепления сульфаниламидов идет в индивидуальном для каждого организма темпе, не зависящем от внешних условий. Это четко продемонстрировал близнецовый метод. У «быстрых» пациентов сульфаниламиды незамедлительно совершают свою полезную работу и покидают организм. У «медленных» же реакция идет неспешно, непрореагировавшие вещества накапливаются и вызывают нежелательные побочные явления. Таким образом, стандартная доза может оказаться для кого-то неэффективной, а для иных — чрезмерной. Поскольку скорость расщепления сульфаниламидов с годами у человека не меняется, достаточно определить ее раз и навсегда, как группу крови или резус-фактор. Пациента убережем от лекарственной болезни, а качество его лечения возрастет.

И все-таки самым информативным близнецовый метод оказался для психологов. Быстрота двигательной и умственной реакции у однояйцовых близнецов одинакова, по темпераменту они практически не отличаются, все это запрограммировано природой. Так что разговоры насчет «шустриков» и «мямликов» не лишены смысла. Правда, если человека усиленно тренировать, он в конце концов начнет действовать в быстром темпе. Но «шустрики» усваивают его легко и к тому же надолго. «Мямлики» раскачиваются с трудом и быстро выдыхаются. Словом, медлительного человека можно заставить пошевелиться, но превратить его в торопыгу не удастся.

Таким образом, наследуется целый диапазон возможностей. У каждого из нас есть свой «потолок», свои «плюсы» и «минусы». Если знать собственный потенциал

с юных лет и уметь пользоваться резервами организма, можно уберечься от множества жизненных ошибок. Заманчиво, не правда ли?

Близнецы — науке, наука — близнецам

Близнецовый метод неоценим для науки, в этом мы только что убедились. Ведь и они сами, и их родители, учителя нуждаются в помощи. Взять хотя бы воспитание малышей-двойнят.

Не секрет, что в большинстве своем близнецы развиваются медленнее своих сверстников. И дело вовсе не в психических данных, а в особом микромире, узком, специфическом круге общения. В условном «близнецовом языке», бедном словами, но богатом междометиями. А ведь активное облечение мыслей в слова и есть мышление, в результате чего оттачивается ум. Но этого-то как раз по недосмотру или по неведению взрослых двойняшки порою и лишены. Те, кто имеет дело с близнецами, нуждаются в совете, консультации сведущего человека. Нельзя забывать и того, что двойняшки появляются на свет недоношенными и потому чаще подвержены инфекции.

В меру своих сил и возможностей ученые-энтузиасты пытаются помочь двойняшкам. Врачи, генетики, психологи, антропологи, физиологи из Москвы не раз объединялись в комплексные бригады в разных городах и областях страны. Специалисты Таллинна, Минска, Караганды, Новосибирска ведут постоянные наблюдения за местными двойняшками. Одного энтузиазма, однако, мало. По-видимому, настала пора создать в стране образцовую службу — междисциплинарную и универсальную. Она держала бы на учете всех близнецов и оказывала бы им психологическую, медицинскую и педагогическую помощь.

Надо сказать, что близнецовые центры существуют во многих странах. В США, например, создана национальная организация клубов матерей близнецов. Родители всегда могут обратиться за консультацией в одно из 300 ее отделений. Организация бесплатно распространяет брошюры с рекомендациями по воспитанию, дает советы по уходу за детьми. Издается журнал «Близнецы». В штате Огайо построен даже город близнецов. На свои ежегодные фестивали двойняшки съезжаются чуть ли не со всего мира.

Не пора ли нам снова повернуться лицом к близнецам, как это было в конце 20-х годов — во времена Медико-генетического института? Близнецовая служба в СССР более чем уместна, по самым скромным подсчетам, у нас 5—7 миллионов двойняшек и тройняшек.

Сегодня, когда интерес к генетике стал велик, агитировать за специальную близнецовую службу странно и даже неловко. Ее необходимость очевидна. Но хотя противников у такой идеи нет, дальше разговоров дело вот уже многие годы не идет. Конечно, начинать всегда сложно, тем более не имея близнецовых картотек. Но трудности эти, несомненно, преодолимы. Близнецы и их родители ждут поддержки.

«Техника — молодежи», 1988, № 11, с. 38—42

Существует ли в мозге центр алкоголизма?

А. Рылов,
кандидат медицинских наук

Охотится ли кошка за мышкой, которая, разумеется, удирает со всех лап, тянется ли к игрушке ма-

лыш, торопится ли его папа на работу — в основе любого вида деятельности человека и животного лежит мотивация — влечение, побуждение к действию, выступающее в роли инициатора поведения, направленного на удовлетворение той или иной потребности. Потребность является пусковой основой мотивации, заставляющей организм извлекать из памяти информацию о том, каким способом эта потребность удовлетворялась раньше, и производит уже известные по опыту, приводившие к успеху и удовлетворению действия.

Чуть больше десяти лет назад член
К. В. Судаков, возглавляющий Институт нормальной физиологии имени П. К. Анохина АМН СССР, предположил, что влечение к алкоголю — мотивация, пусть и патологическая по результатам, но в своей основе — такая же, как и все прочие, и что она может подчиняться общим нейрофизиологическим закономерностям.

Если это так, то нейрофизиологический механизм алкогольной мотивации следовало искать в гипоталамусе — небольшом участке мозга, расположенном в глубине больших полушарий. Гипоталамус абсолютно незаменим для любого живого существа. Это основное (хотя и не единственное) связующее звено между кровеносной, дыхательной, пищеварительной, половой и другими системами организма, с одной стороны, и психикой, сознанием — с другой. Например, специальные нервные клетки гипоталамуса — так называемые глюкорецепторы — первыми в мозге отвечают электрическим разрядом на снижение уровня питательных веществ в крови. Как только содержание этих веществ падает ниже определенной величины, глюкорецепторы посылают в кору и многие другие структуры мозга тревожные активирующие сигналы: «Пора искать пищу!» Другие гипоталамические нейроны чувствительны к изменению содержания жидкости в организме и подобным же образом формируют ощущение жажды, третьи откликаются на изменения баланса половых органов.

Никакое влечение невозможно без гипоталамуса. Стоит, например, разрушить определенные его области, где расположены центры голода, и животные умирают от истощения перед полной кормушкой. Искусственная электрическая стимуляция этих центров, напротив, заставляет зверей немедленно бросаться на пищу, даже если они только что сытно поели. Вот какой властью над всем поведением организма наделен гипоталамус. Ну а что же происходит с ним у алкоголиков?

Исследователи предположили, что систематическое употребление алкоголя так изменяет работу некоторых клеток гипоталамуса, что алкоголь становится для них незаменимым компонентом обмена веществ. Недостаток алкоголя приводит эти клетки в состояние возбуждения, заставляя их требовать от мозга поиска способов удовлетворить алкогольную мотивацию. Организм требует алкоголя!

Клетки гипоталамуса, приобретая высокую чувствительность к алкоголю, получают возможность подчинить новоприобретенным патологическим потребностям своего обмена весь организм. Но как ни мал по сравнению со всем остальным мозгом гипоталамус, он включает в себя миллионы нейронов. Как же найти здесь центр алкогольной мотивации?

Исследователи рассуждали приблизительно так. Алкогольное влечение удовлетворяется потреблением водки, вина, пива, в общем — жидкости. Значит, центр

алкогольной мотивации, если он существует в мозге, организму легче всего выстроить из тех же нейронов, которые ранее были инициаторами ощущения жажды. «Алкогольному центру» выгодно паразитировать как раз на этих нейронах, потому что они уже имеют опыт активации коры и подкорки в целях поиска и потребления жидкости. Косвенно близость центров алкогольной и питьевой мотивации подтверждают и некоторые бытовые наблюдения. Например, после сильного опьянения многие люди испытывают жажду. С особенно большой симпатией они относятся к огуречному рассолу. А как же иначе: здесь и жидкость, в которой организм так нуждается, и соль, удерживающая ее в организме.

Центр жажды уже известен: это так называемые супраоптические и перифорникальные ядра гипоталамуса. После их разрушения животные пьют значительно меньше, а электростимуляция этих ядер заметно усиливает жажду. Не здесь ли располагается у алкоголиков и центр алкогольной мотивации?

Сотрудники лаборатории физиологии мотивации применили такой способ превращения нормальных крыс в алкоголиков. В течение месяца им давали пить вместо воды лишь 20-процентный раствор этилового спирта. Когда затем животным предоставляли возможность выбора между водой и алкоголем, лишь 6 из 90 животных остались «трезвенниками», выбирая воду. Остальные же — подавляющее большинство — стали закоренелыми алкоголиками.

И вот когда у этих крыс-алкоголиков через вживленные в мозг электроды возбуждали током центр жажды гипоталамуса, они немедленно начинали искать и лакать... алкоголь! Крыс-«трезвенников» стимуляция центра жажды тоже заставляла искать поилку, но не со спиртовым раствором, а с водой. Если же у крыс-алкоголиков электрическим током разрушали центр жажды (а вернее, уже сформировавшийся на его месте центр влечения к алкоголю), тяга к спиртному у четверолапых «выпивох» заметно уменьшалась. Интересно, что «трезвенники», перенесшие такую же операцию, пили меньше воды.

Так гипотеза о том, что у животных-алкоголиков часть структур центра жажды превращается в «стимулятор алкоголизма», получила подтверждение.

На первый взгляд кажется, что эти опыты открывают прямой путь к лечению алкоголиков: стоит разрушить центр жажды в их мозге, и порочное влечение развеется как дым. Но, к сожалению, все не так просто. Ведь разрушение гипоталамических центров у человека —

Однако есть другая возможность воздействовать на центр жажды, переродившийся в инициатора алкоголепотребления,— такое воздействие могут оказывать некоторые химические вещества. Группа сотрудников лаборатории, руководимая кандидатом медицинских наук А. В. Котовым, обнаружила, что на роль лекарств против алкоголизма могут претендовать некоторые пептиды — биологически активные соединения, состоящие из 2—3 десятков аминокислот, иначе говоря, «белки-малютки».

Пептиды очень важны для работы нервной системы человека и животных, причем спектр их «профессий» настолько широк, что эти соединения смело можно назвать вездесущими работниками мозга. Во всем мире сейчас изучают пептиды, регулирующие у живых существ голод, жажду, боль, агрессию, страх, приспособительную си-

стему окраски, сезонные миграции и т. д.

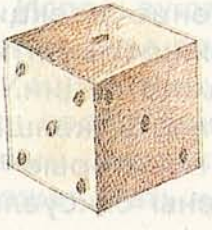
Как правило, пептиды регулируют и работу гипоталамуса. Например, пептид ангиотензин избирательно активирует центр жажды и повышает потребление воды. Другой пептид, брадикинин, наоборот, уменьшает жажду. Но как же они будут действовать на крыс-алкоголиков? Оказалось, что введение в мозг этих животных ангиотензина стимулирует ориентировочные, пищевые, даже половые реакции, но отнюдь не поиски воды! Видимо, у животных-алкоголиков нейроны центра жажды не просто изменяют свои отношения с другими структурами мозга — они приобретают какие-то совершенно иные свойства по сравнению с нормальными «нейронами жажды». Это удалось подтвердить, действуя ангиотензином и брадикинином непосредственно на нейроны центра жажды крыс. Если у обычных животных брадикинин тормозит активность этих нервных клеток, заставляя их реже генерировать электрические импульсы, то у крыс-алкоголиков многие нейроны оказываются нечувствительными к этому веществу. Под действием же ангиотензина, наоборот, у нормальных крыс разряды нейронов происходят чаще, а у крыс-алкоголиков — реже.

Но важно другое — после введения ангиотензина и брадикинина в мозг крыс-алкоголиков они потребляли значительно меньше алкоголя. Антиалкогольный эффект ангиотензина оказался довольно длительным — до двух недель. Не значит ли это, что пептиды можно использовать в качестве лекарств от алкоголизма? Правда, здесь есть одна трудность. И ангиотензин, и брадикинин почти не проходят через гематоэнцефалический барьер — систему клеток, которые, словно крепостная стена, ограждают мозг от проникновения в него из крови различных веществ. Значит, их нужно вводить непосредственно в мозг или спинномозговую жидкость. А внутримозговое введение вещества — дело далеко не безопасное. Как тут быть?

Сотрудникам Института нормальной физиологии доктору медицинских наук В. И. Бадикову и его коллегам удалось наметить вполне безопасный путь введения в мозг ангиотензина, а может быть, и других соединений пептидной природы. Оказывается, если закапать ангиотензин кролику на слизистую оболочку глаза, то препарат оказывает такое же воздействие, как и после введения его внутрь мозга. Пока неясно, как ангиотензин попадает с поверхности глаза в мозг: вместе с кровотоком или по отросткам нервных клеток. Но факт остается фактом: его можно успешно доставлять в мозг безопасным «капельным» способом...

Не надо забывать, что речь пока идет об экспериментах на животных. И хотя первые клинические испытания прошли успешно, до лечения человека предстоит пройти еще долгий путь. Но теперь уже очевидна возможность подобрать вещество, избирательно действующее на центр алкогольного влечения. И еще один важный результат экспериментов: в необъятном по сложности мозге найдено и четко локализовано скопление нейронов, которые могут служить для такого вещества мишенью.

«Трезвость и культура», 1988, № 10, с. 58—59



Лекарства вмешиваются в интимную жизнь

В. Прозоровский,
доктор медицинских наук,
лауреат Государственной премии СССР

Могут ли лекарства нарушить сексуальную функцию человека? Ответить односложно просто: да, могут.

Теперь поясним несколько медицинских терминов, без чего обсуждение столь деликатной проблемы просто невозможно.

Под половой активностью подразумевается совокупность четырех эмоциональных и физиологических реакций: 1— стремление к общению с лицами противоположного пола, желание нравиться, потребность в ласке; 2— влечение к сексуальному удовлетворению (либидо); 3— способность к половой жизни (потенция); 4— особое сладостное чувство, завершающее половой акт и приносящее физическое удовлетворение — оргазм.

Супружеские отношения с самого начала противоречивы. Желание нравиться у представительниц женского пола возникает очень рано, а влечение к интимным отношениям относительно поздно. У мужчин, напротив, сексуальное чувство быстро концентрируется именно на стремлении к половому акту.

За исключением небольшого числа мужеподобных и инфантильных женщин слабый пол всегда потентен. С сильным полом сложнее. Для нормальной половой жизни мужской детородный орган должен наполниться кровью и стать упругим — это называется эрекцией. Нарушение эрекции приводит к невозможности интимных отношений — импотенции.

Особенность женщин состоит в том, что некоторые из них вообще лишены сексуального чувства (то есть фригидны, холодны), а значительная часть, обладая им, тем не менее не способна к достижению оргазма (аноргазмия). Это вызывает претензии мужей. Наиболее частая причина неудовлетворенности жен — чрезмерная возбудимость и преждевременное, с их точки зрения, наступление оргазма и извержение семени (эякуляция) у мужчин. Надо сказать, что и невозможность эякуляции, а следовательно, и аноргазмия мужа также более чем неприятны для обоих супругов.

При всей сложности интимных отношений они, как правило, после нескольких лет совместной жизни налаживаются. Но когда нет духовной общности, даже небольшие отклонения в сексуальной сфере (что может быть вызвано, в частности, приемом лекарств) иногда оказываются причиной беспочвенных подозрений, бессмысленных упреков и разрыва. Мы даже не отдаем себе отчета в том, как часто это происходит.

Гормональное звено

Регуляция сексуальной функции обеспечивается взаимодействием трех звеньев: гормонального, центрального и периферического отделов нервной системы. Каждое из них может стать мишенью действия лекарств, и в каждом может произойти если не поломка, то, во всяком случае, сбой.

Гормональное звено производит настройку психики и всего полового аппарата на осуществление репродуктивной функции. Хорошо известно, что мужской половой гормон тестостерон определяет как развитие половых признаков, так и сохранение сексуальной активности у взрослых. Наиболее сильно вмешиваются в продукцию тестостерона этиловый спирт и сивушные масла. Каждый алкогольный

эксцесс — так в медицине называют обыкновенную пьянку — снижает выработку гормона примерно втр
тистике практически 100 процентов алкоголиков нечувствительны к женской ласке, у 54 — отсутствует либидо, 33— импотентны, а у 25 процентов в той или иной форме нарушена эякуляция.

Поскольку эмоциональная часть сексуальной функции в большей мере, чем остальные ее слагаемые, зависит от высших отделов мозга, то оказывается, что интимную жизнь нельзя ставить в исключительную зависимость от концентрации половых гормонов в крови. Утрата либидо и импотенция возможны в молодом возрасте на фоне высокой концентрации тестостерона, но вместе с тем достаточная активность может проявляться у людей пожилых, концентрация гормона в крови которых снижена.

Прекрасный пол в гормональном отношении сложнее. Наряду с женскими гормонами, эстрадиолом и прогестероном, поведение и внешний облик женщин в значительной мере определяются выработкой гормонов андрогенных, то есть сходных с мужскими («андрос» по-гречески значит мужчина). Смысл такой комбинации расшифрован в опытах на обезьянах. Кастрированные самки не обращали на себя внимания и сами были в половом отношении безразличны. Введение эстрадиола делало их привлекательными для самцов, но не пробуждало собственной активности. Введение одного тестостерона восстанавливало активность, но отталкивало самцов. Лишь одновременное применение обоих гормонов обеспечивало обычные отношения в обезьяньих семьях.

Возможны такие ситуации, при которых женщинам показано назначение тестостерона. Это бывает, например, при опухолях яичников и молочных желез, при некоторых формах климакса, на ранних стадиях гипертонической болезни и т. п. Естественно, что при этом у них могут проявиться разнообразные гормональные осложнения, в том числе половое возбуждение.

В медицинской практике очень широко используются препараты из группы анаболизантов, метандростендиол и ему подобные. Эти лекарства усиливают обмен веществ и, в частности, активируют синтез белков. Их назначают главным образом при болезненном истощении, для ускорения заживления ран и переломов. Подобные препараты способствуют увеличению мышечной массы, поэтому одно время их стали применять совсем не в медицинских целях, а именно назначать спортсменам. Все анаболизанты — производные мужских половых гормонов и в большей или меньшей степени обладают их свойствами. Учитывая, что назначение таких гормональных веществ ведет к ускорению полового созревания юношей и, наоборот, к замедлению полового развития девушек, использование препаратов этой группы для повышения спортивных результатов приравнено к допингу и запрещено.

Сейчас все шире применяются полученные в ФРГ соединения — так называемые антиандрогены, в частности ципротерон. Эти препараты химически сходны с тестостероном и связываются с теми же белками, что и он. В результате антиандрогены мешают проявлению активности мужского полового гормона. Используют ципротерон для лечения рака предстательной железы у мужчин и устранения чрезмерного оволосения у женщин. Побочным эффектом этого препарата может стать импотенция

у первых и снижение либидо у вторых.

Существуют лекарства, имеющие более отдаленное сходство в строении с тестостероном, но тем не менее способные проявлять антиандрогенную активность. Таковы сердечные гликозиды, некоторые противосклеротические средства и также довольно-таки широко применяемое для лечения гипертонической болезни мочегонное верошпирон (спиронолактон). Последний даже прописывают женщинам, страдающим чрезмерным оволосением и сальностью кожи. Подобные препараты могут снижать половую активность. У женщин, правда, это частично компенсируется тем, что с устранением косметических дефектов они становятся привлекательнее.

В самом основании мозга расположен особый придаток — гипофиз — железа внутренней секреции, выделяющая несколько гормонов. Среди них есть два, которые, не будучи формально половыми, тем не менее оказывают выраженное влияние на репродуктивную функцию, в частности на либидо и потенцию. Это активирующий окситоцин и тормозящий пролактин. Случайно скорее всего, но, может быть, и как отражение стихийных диалектических воззрений на природу, состоящую, как известно, из сплошных противоречий, древние славяне веровали в двух братьев-врагов: Леля, возбуждающего любовь, и Дидо, отвращающего от нее. У человека они воплощены в двух гормонах гипофиза.

Первый — окситоцин, его внешняя периферическая функция состоит в том, что у женщин он стимулирует сокращение матки и отделение молока (когда это необходимо), а действуя на клетки мозга, усиливает сексуальные функции. Сейчас делаются даже попытки создать такой аналог окситоцина, который можно было бы, без опасения вызвать периферический эффект, закапывать в нос, чтобы вещество быстро проникало к основанию мозга.

Другой продукт гипофиза — пролактин способствует росту молочных желез и образованию молока у женщин и росту предстательной железы у мужчин. Это на периферии. Действуя на нервные клетки мозга, он подавляет сексуальную активность.

Стимуляторы и блокаторы

Теперь о нервной системе. Сейчас хорошо известно, но тем не менее нелишне напомнить, что нервные импульсы передаются с клетки на клетку с помощью специальных химических веществ — передатчиков (или медиаторов). В по кое они накапливаются в окончаниях нервных отростков, а в момент появления возбуждающего импульса выбрасываются в межклеточное пространство и вступают во взаимодействие с особыми белками, расположенными на поверхности мембран соседних нервных клеток. В ответ на это клетка-исполнительница либо возбужд ся, либо тормозится. Естественно, все клетки не могут пользоваться одним и тем же передатчиком, в мозгу тогда творилась бы полная неразбериха. Неч жно было бы происходить в эфире, если бы все станции работали на волнах одинаковой знаем уже более десятка передатчиков нервных импульсов.

Как только фармакологам стали понятны первые слова языка, на котором переговариваются между собой нервные клетки, моментально появилось желание (и возможность) вмешаться в эти разговоры. Более конкретно: создать вещества, либо работающие

так же, как и сами передатчики, либо препятствующие их действию. Сегодня таких соединений существует великое множество. Среди них есть действующие только на периферическую нервную систему, есть и универсальные, действующие и там, и там.

Удалось установить, что такие синтезируемые в нашем мозгу передатчики нервных импульсов, как ацетилхолин и дофамин, активируют, а серотонин и норадреналин тормозят сексуальную активность. Хотя и разными способами.

Помните, мы говорили об окситоцине — гормоне-стимуляторе сексуальных функций? Ацетилхолин опосредованно, через чувствительные к нему клетки как раз и вызывает освобождение окситоцина. С высоты наших сегодняшних знаний совершенно непостижимо, каким образом в Европе и странах Востока в течение тысячелетий сохранялось верование, что такие растения, как сонная одурь, белена, дурман и мандрагора, способны вызвать сексуальное возбуждение. Их называли «афродизиакум» (производное от Афродиты) и включали в «любовные напитки». Между тем не только в эксперименте на животных, но и согласно клиническим наблюдениям вещества, содержащиеся в этих растениях — атропин, скополамин и другие,— блокируют действие ацетилхолина и подавляют либидо. Более того, для подстегивания половой функции уже давно в практике используют соединения, способные усилить эффект ацетилхолина. Может быть, предрассудок возник и сохранился потому, что отравление составляющими «афродизиакума» вызывает временное помешательство, что сходно с состоянием сильной влюбленности...

Нервные ядра, расположенные в основании мозга, обеспечивают постоянный синтез и выделение другого гормона гипофиза — пролактина, который с током крови возвращается в мозг и снижает активность областей, участвующих в эмоциональном компоненте репродукции. Именно таким образом мозг как бы набрасывает узду на собственную сексуальность. Нейропередатчик дофамин как раз и подавляет активность тех нервных клеток, которые заведуют выделением пролактина, растормаживая то, что обычно сдерживается в определенных рамках. При избыточном образовании дофамина возникает болезненно усиленное половое влечение, которое у мужчин называется сатириазисом, а у женщин — нимфоманией.

Знание механизма заболевания подсказывает способы его лечения. Если использовать блокаторы действия дофамина, то выделение пролактина усиливается. Таких антидофаминовых лекарств сейчас очень много. С избыточным образованием дофамина в настоящее время связывают некоторые психические заболевания. Первым из препаратов этой группы стал аминазин, ныне почти утративший свое значение. Последнее из синтезированных соединений, октоклотепин, в 1000 раз активнее аминазина по действию на клетки, чувствительные к дофамину, но в клинике он пока не применяется.

Существуют не только блокаторы, но и стимуляторы нейронов мозга, реагирующих на дофамин. Таков, в частности, известный как психоэнергизатор и как средство, подавляющее чувство голода, препарат фенамин. Этот препарат или его заменители используют при галакторее — постоянном истечении молока. Понятно, что прием таких средств может привести к повышению сексуальности.

Казалось бы, для лечения половой слабости нужно использовать если не фенамин, который в нас-

тоящее время отнесен к наркотикам, то другие вещества, активирующие чувствительные к дофамину нейроны. Однако повышение сексуальной возбудимости у мужчин при использовании таких лекарств ведет к ускорению наступления эякуляции — одно расстройство заменяется другим. У женщин эффект дофаминовых средств зависит от гормонального фона, определить который можно лишь в очень немногих клиниках, так что в целом пока вещества этой группы не стали средствами для лечения сексуальных расстройств.

Влияние на половое поведение другого нейропередатчика — серотонина было обнаружено еще при экспериментальном изучении его значимости для работы мозга. Введение животным парахлорфенилаланина, вещества, тормозящего синтез серотонина, вызывало у крыс резкое половое возбуждение, эрекцию и эякуляцию даже при отсутствии естественных партнеров. Соединения, замедляющие разрушение этого медиатора и тем самым способствующие его накоплению, напротив, полностью подавляли половое поведение как у самцов, так и у самок. Попытки создания препаратов, возбуждающих сексуальность за счет подавления эффекта серотонина и пригодных для клинического применения, пока успехом не увенчались. К сожалению, значительно чаще встречаются сообщения о подавлении либидо и возникновении аноргазмии в результате приема лекарств, эффект которых определяется накоплением серотонина. Таковы многие (по счастью, не все) антидепрессанты, используемые в психиатрической клинике.

Если Европа и Восток ни в древности, ни сейчас так и не нашли средства, которое было бы истинным афродизиакумом, то народной медицине Африки оно известно уже многие века. Это кора дерева иомбихоу, содержащая алкалоид иохимбин. Было установлено, что в мозгу он блокирует действие медиатора норадреналина. Однако у медицины есть довольно много средств, как возбуждающих, так и блокирующих норадренореактивные нейроны, в то же время не все из них затрагивают половую сферу. Есть возбуждающие центральную нервную систему за счет чувствительных к норадреналину нейронов препараты индопан и сиднокарб, есть блокирующий пирроксан, но они не имеют отношения к сексуальной активности. Оказывается, единые в своей чувствительности к норадреналину нейроны резко различаются по способности взаимодействовать с веществами сходного, но не тождественного норадреналину строения. По этому признаку и нейроны, и фармакоагенты делят на четыре типа — α_1 и α_2, β_1 и β_2. Иохимбин блокирует нейроны типа α_2.

Среди современных лекарств есть весьма ценные средства — прямые антагонисты иохимбина: они, наоборот, стимулируют нейроны этого типа. Так действуют известные и весьма эффективные препараты, используемые для лечения гипертонической болезни, клофелин (гемитон) и метилдофа (допегит). У части больных, в особенности у тех, кто одновременно страдает еще и диабетом, применение обоих лекарств может вызвать импотенцию. Хорошо, что сейчас существует много разных средств, и среди этого множества можно легко выбрать такие препараты, которые на сексуальную сферу влияния не оказывают.

Несмотря на то, что в пер рической нервной системе «работает» тоже несколько медиаторов, практически для осуществления эрекции и эякуляции имеет значение только гормон норадреналин.

Именно он вызывает сокращение семенных пузырьков и выброс семени. Участвуют в возникновении эрекции и чувствительные к норадреналину мышечные волокна. Вещества, блокирующие выделение норадреналина в симпатическом отделе периферической части нервной системы, так называемые симпатолики, в наибольшей степени октадин (исмелин, изобарин) и в меньшей степени резерпин, могут ослаблять эрекцию. В литературе описаны случаи отрицательного влияния на эрекцию также и блокаторов нейронов типа β_2, их используют для лечения стенокардии и гипертонической болезни.

В поисках избирательности

Рассмотрим растительные стимуляторы. Возбуждающее действие женьшеня стало легендарным. Теперь к нему плечом к плечу примкнули элеутерококк, левзея, лимонник, заманиха, аралия и стрекулия. Тонизирующий эффект этих веществ, в том числе и при некоторых сексуальных расстройствах, не вызывает сомнений. Но разве можно сравнить их с таким же растительным веществом — африканским иомбихоу? Ни одно из них не способно действовать так же эффективно. Иомбихоу настолько избирателен, что пока еще ученые не сумели создать подобное ему лекарство.

Со всеми этими общими эффектами хочется сравнить результаты такого эксперимента: животному вживляется тонюсенькая микропипетка, кончик которой подводят к паравентрикулярному ядру гипоталамуса. У крысы это ядро не превышает размеры булавочной головки, да и у жеребца, вероятно, не больше горошины. Если через пипетку ввести вещество апоморфин, то у всех животных возникает мгновенная и стойкая эрекция. И никаких иных эффектов не наблюдается. Если же апоморфин ввести подкожно, внутримышечно или иным способом подействовать им на весь мозг, то возникает рвота. У людей, в частности, это вещество используют исключительно как рвотное средство. Очень убедительный довод в пользу поисков избирательности.

Напоследок несколько предупреждений любителям медицинских новинок. Хотя, конечно, все поступающие в широкую медицинскую практику препараты тщательно проверены и изучены, но жизнь, известно, во все вносит свои коррективы. Многие годы стремились получить вещества, которые блокировали бы вызываемую гистамином секрецию желудочного сока. Обычные антигистаминные средства (такие, как известные димедрол или пипольфен) на желудок не действовали. Наконец нашли. Первым препаратом был циметидин. Хотя, казалось бы, гистамин никакого отношения к сексуальной активности не имеет и ничто не предвещало беды, тем не менее колоссальный успех лечения язвы желудка — 83 процента выздоровления в течение первых двух недель — сопровождался импотенцией у части леченых мужчин. До сих пор никто не может понять почему, но второй препарат этого ряда, еще более активный — ранитидин,— таких неприятностей не вызывает.

Как ни странно, но некоторые противогрибковые средства, в частности зарубежный кетоконазол и отечественный метронидазол, подавляют либидо. У части больных, длительно применявших для лечения венгерский препарат верапимил, возникло нарушение эрекции.

Приходится признать, что современные препараты обладают достаточной активностью, но далеко

не всегда избирательны. По мере накопления клинического опыта у них нередко выявляется пренеприятнейшее свойство: нарушать сексуальные функции. Если это случилось — никакой паники. Все обратимо и поправимо. Не нужно только таиться от врача и переживать возникшую неприятность в одиночку. Всегда могут быть найдены другие средства и использованы корригирующие препараты. Естественно, молодым все нипочем, а пожилым и слабые вещества могут принести вред. Необходима осторожность, особенно если речь идет о применении новых, малоизученных средств. И, конечно, никакой самодеятельности.

(Публикуется с сокращениями)

«Наука и жизнь», 1988, № 8, с. 144—149

Шум — наркотик

Американский ученый Генри Лэй из университета в городе Сиэтл, исследуя действие шума на биохимию головного мозга, обнаружил, что он способен вызывать наркотический эффект. Лэй подвергал две группы крыс 45-минутному действию шума в 75 и 100 децибелов (первый уровень — это шум на многих городских улицах, а второй человек испытывает в аэропортах, на автострадах и вблизи громко работающих механизмов). Затем головной мозг животных был скрупулезно исследован. Лэй обнаружил, что оба уровня шума по-разному изменяют биохимию мозга и в разных его частях. Но при этом все изменения касаются химических веществ, вовлеченных в передачу импульсов между нервными клетками и влияющих, как уже известно, на наши чувства и настроение. Итак, шум, которому мы ежедневно подвергаемся, имеет прямое отношение к нашим эмоциям.

Эксперименты Лэя пока больше ставят вопросы, чем дают ответы. Почему шумы действуют разным образом — возбуждающе, ободряюще, пугающе или раздражающе? Каких шумов следует нам избегать, а какие могут улучшить наше настроение?

Каковы бы ни были ответы, следует сознавать, что шум может действовать на нас как наркотик. Мы должны контролировать его воздействие так же, как мы контролируем дозы принимаемых алкоголя или кофе.

«Знание — сила», 1989, № 3, с. 64—65

Почему зевота заразительна?

Английский врач Малколм Уэллер считает, что эта особенность выработалась в результате эволюции. Воспринимая зевок соседа как сигнал самому зевнуть, а затем и уснуть, стадные животные привыли спать вместе, согревая и оберегая друг друга во время сна.

«Наука и жизнь», 1988, № 10, с. 107

Много визгу из ничего

Почему от скрипа несмазанных дверных петель или железа по стеклу буквально «продирает по коже»? Над такой проблемой задумалась группа ученых Северо-Западного университета штата Иллинойс. Для начала установили, что обычно 9 человек из 10 не выносят не только эти раздражающие визги, но и даже слабый звук ногтя, скребущего по грифельной доске. Единодушная нетерпимая реакция заставила исследователей заняться тщательным акустическим анализом подобных шумов. И вот когда американский физиолог Блейк и его коллеги сравнили акустические отпечатки «ногтевого» звука

и разных скрипов, шорохов, шелестов, шуршаний, голосов птиц и животных, их поразило одно неожиданное сходство. Оказалось, спектрограмма «ноготь — доска» в точности совпадала со спектрограммой крика макак, предупреждающих об опасности. Любопытное наблюдение подтверждает, что поведение человека во многом определяется инстинктом, унаследованным от первобытных предков.

«Техника — молодежи», 1988, № 10, с. 42

Залог надежности организма

В. Федоров

О надежности организма заботится каждый, во всяком случае, каждый хотел бы, чтобы разные стрессы, тяжелая работа не выводили организм из строя. Позаботилась об этом и природа, сформировав такой защитный механизм, как структурная избыточность. Речь идет о том, что в организме на всех уровнях существует избыток структурных элементов, выполняющих ту или иную функцию. Например, нейронов глазного нерва, управляющего движением глаза, в организме 25 тысяч, а в обычных условиях используются лишь 4 тысячи. И так во всем: есть избыток функционирующих элементов, каналов связи (нервов), управляющих систем (например, 13 гормонов вызывают сокращение легочной артерии, 7— ее расслабление); избыток групп клеток, их органоидов (например, митохондрий), частиц органоидов (крист митохондрий) и даже молекул (ферменты крист митохондрий).

В обычных условиях их, как уже сказано, требуется немного. Остальные «отдыхают», то есть находятся в активном состоянии. Когда же возрастает нагрузка на организм или на какой-то его орган, то избыточные элементы вступают в дело. Подчеркнем, что увеличение нагрузки компенсируется не ростом действующих элементов, не усилением их режима работы, а именно подключением дополнительных элементов. И те и другие при этом действуют без перегрузки: в свой час они на время «выходят из игры», как самостоятельно (скажем, отдельные митохондрии в действующей клетке), так и вместе со своей «командой» (в данном случае с целой клеткой). А потом вновь включаются в работу.

Интересно, что при дальнейшем увеличении нагрузки формируются новые дополнительные элементы, причем в большем числе, чем нужно для данной степени нагрузки. Этот механизм и обеспечивает надежность организма и его систем, то есть сводит к минимуму возможность их отказа.

Тем не менее отказы, как известно, все же случаются — люди болеют. Происходит это главным образом потому, что структурная избыточность и возможности ее роста имеют предел, и, когда нагрузка превышает его, случается отказ, «поломка». Отдельные элементы, правда, восстанавливаются или заменяются новыми. В особых случаях функции выбывшей структуры принимают на себя резервные. Так, при удалении селезенки лимфатические узлы брыжейки становятся и узлами кроветворения.

В детстве с увеличением возраста растет и надежность этой системы (вероятность отказов снижается). В старости, наоборот, число «запасных» структурных элементов уменьшается.

«Наука и жизнь», 1988, № 9, с. 20

Случай на границе

Мы видим свет в определенных цветовых границах — от красного до фиолетового. Зеленые растения рядом с нами также используют свет для фотосинтеза, правда, в чуть более широких пределах — от красного до ультрафиолетового. Возникает вопрос: случайно ли совпадение красных границ чувствительности к свету в органах зрения животных и человека, а также в зеленых листьях? Нет ли здесь какой-либо общей для всего живого на Земле закономерности?

Есть, считает московский исследователь Ю. П. Чукова. Из ее расчетов следует, что мы тут имеем дело с действием одного из наиболее общих законов фотохимии. А именно — с теоретической зависимостью коэффициента полезного действия фотохимического процесса от частоты и спектральной плотности поглощенного света. И если бы на Земле не было атмосферы, то этот процесс мог бы успешно идти уже при инфракрасных лучах. Однако воздух ослабляет плотность падающих квантов солнечного света в сто миллионов раз. Поэтому КПД в условиях земной атмосферы становится выше нуля, только начиная с частот, соответствующих красному цвету. Это и будет естественная граница начала химического действия квантов солнечного света, а значит, и общий порог световосприятия как для животных, так и для растений.

«Знание — сила», 1988, № 4, с. 21

Творчество и долголетие

А. Гирич,
Э. Майзельс

Примеры долголетия людей, в труде которых значительную роль играют элементы творчества, настолько многочисленны, что трудно не задуматься над вопросом: существует ли на самом деле закономерность между творчеством и феноменом долгожительства? Или это не больше чем наши субъективные представления, основанные на случайно выбранных памятью биографиях?

Вообще-то, чисто теоретически такие представления не противоречат фундаментальным биологическим закономерностям. Чем глубже геронтологи изучают процессы старения, тем явственнее взаимосвязь между работой нервной системы и продолжительностью жизни. Исследования А. А. Богомольца, В. В. Фролькиса и других крупных ученых показали, что одна из особенностей старения — снижение адаптационных способностей организма, вызванное ослаблением нервной системы, которое уменьшает сопротивление болезням и другим неблагоприятным условиям. Большинство долгожителей имеют сильный тип нервной деятельности, в старости они сохраняют особенности биологической деятельности мозга, свойственной молодости.

А так как «наша нервная система в высокой степени саморегулирующаяся, сама себя поддерживающая и даже совершенствующаяся, восстанавливающаяся» (И. П. Павлов), то можно сказать, что с ослаблением своей нервной системы может бороться каждый. Самая же перспективная и общедоступная форма борьбы с ослаблением нервной системы — поддержание ее высшего отдела, мозга в постоянно деятельном, то есть творческом в конечном итоге, состоянии.

И тем не менее, как ни убедительна эта логика, все же она требует статистической проверки. С этой целью по пяти специализированным энциклопедиям мы про-

вели анализ биографических данных 26 855 ученых, инженеров, изобретателей, артистов, режиссеров, композиторов, певцов, музыкантов, изготовителей музыкальных инструментов, художников, скульпторов, ювелиров, писателей. Мы прекрасно отдаем себе отчет, что эти профессии не исчерпывают «перечня» профессий, где необходим постоянный творческий труд. Но мы остановились на этой выборке как на единственно доступной нам и притом достаточно представительной и по количеству и по временной глубине — от античности до современности. Для сравнения продолжительности жизни людей, представленных в этом списке, со средней для их современников мы исключили раннюю детскую смертность.

Что же выявил наш анализ?

Самое главное — длительность жизни людей безусловно творческих профессий была значительно большей, чем средняя. Во все эпохи. В античную — на 38,6 года, в средние века — на 40 лет, в XVI веке — на 36,5; в XVII — на 34,7; в XVIII — на 36, в XIX — на 24,6; в XX — на 8 лет.

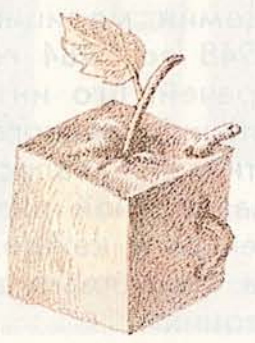
Причем, как видим, выборка показывает, что вплоть до XIX века разрыв между продолжительностью жизни представителей творческих профессий и остального населения оставался примерно одинаковым. Резкое сокращение его в XX веке можно объяснить, во-первых, двумя мировыми войнами, которые не «выбирали» профессий, фашизм же (и сталинизм) вообще проводил политику против творческой интеллигенции; во-вторых, тем, что век еще не закончился и статистика его, соответственно, неполная.

Далее. Некоторые демографы считают более достоверным показателем «моду», а не среднюю длительность жизни. Мода — это тот класс ряда величин, в который попадает большинство случаев. Так вот, оказалось, что и модальный класс длительности жизни творцов различных направлений и эпох во всех случаях и веках выше, чем у всего населения, на 10—35 лет (15—60 процентов).

А теперь посмотрим на другой фактор — материальное благосостояние: обеспеченность пищей, одеждой, жильем. В 1965—1970 годы в среднем по всей планете люди жили 53 года, но в Центральной Америке (среднее дневное питание 2200 калорий)—39 лет, а в Европе (3000 калорий)—71 год. В Древнем Риме жрецы жили 58 лет, а рабы —17. Однако переоценивать влияние материальной обеспеченности не следует. В средние века князья и короли Западной Европы жили (в расчетах также исключена ранняя детская смертность) в среднем 49,5 года, а артисты, которые вели жизнь полунищих бродяг,—61. В XVI веке короли и князья жили 51,3 года, а художники и скульпторы —60. Члены династии Романовых жили в XVII—XIX веках в среднем 49,4 года, а русские писатели в тот же период —55,4 года.

Итак, приведенные выше данные — при всей их фрагментарности — позволяют, на наш взгляд, утверждать: теоретические представления о том, что творческий труд — фактор, хотя, конечно же, не единственный, но прямо связанный с долгожительством, имеют статистическое подтверждение.

«Знание — сила», 1989, № 3, с. 97



Падение интереса публики

В США отмечается падение интереса публики к научно-популярным журналам и телепередачам. В последние годы были вынуждены закрыться или слиться со своими более удачливыми собратьями такие издания, как «Сайенс-86», «Сайенс дайджест», «Сайенс квест». Известнейший, из почти полтора века журнал «Сайентифик американ» из-за финан вых трудностей был прода ногерманскому издательству, так что, строго говоря, перестал быть американски р вер», еще два-три года ходивший тиражом 750 000 э пляров. С экранов исчезли некоторые серийные телепередачи о науке и технике.

В то же время по- пользуются успехом «однотомные» научно-популярные журналы, охватывающие не всю науку и технику, а какие-то отдельные отрасли, например, астрономию, медицину, электронику, археологию.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 29

Деньги и здоровье

Как известно, здоровье не купишь за деньги. И все-таки их недостаток может отразиться на здоровье. К такому выводу пришел доктор Роберт Шванк из американской Академии медицины, исследовав с 1948 по 1984 из 1130 врачей. Его интересовала зависимость их кровяного давления от заработков. Оказалось, что при падении заработной платы на десят того врача появлялась ная гипертония.

Таким образом, доктор Шванк научно подтвердил: «Лучше быть богатым и здоровым, чем бедным и больным».

«Знание — сила», 1989, № 2, с. 64

И снова о стрессе

Ученые английского города Манчестера провели любопытное исследование, целью которого было сопоставление уровней стресса

фессий. В результате оценки, осуществлявшейся по десятибалльной шкале, выяснилось, что наиболее силь х

строители и журналисты —7,5 балла, дантисты —7,3 балла, актеры — 7,2 балла, врачи —6,8

Самая низкая оценка у библиотекарей и музейн

К сожалению, исследователи обошли молчанием вопрос об уровне стресса у пациентов в очереди на прием к врачу или пассажиров, безрезультатно ожидающих автобус в час «пик»,— думается, что балльная оценка стрессового состояния у них едва ли была бы низкой.

«Знание — сила», 1989, № 2, с. 10

Досье на алкоголь

Исследователи Тартуского университета пришли к выводу, что политика ограниченной распродажи алкогольных не оправдывает, так как это вызывает спекуляцию, а также употребление алкогольных напитков даже теми, кто при свободной продаже спиртного его не употреблял.

«Химия и жизнь», 1988, № 8, с. 54

Выполненное в Японии обследование более 200 «первичных алкоголиков» показало, что 61 процент мужчин начинает пить «по традиции» и лишь 18 процентов — под воздействием стрессовых ситуаций. У женщин соотношение иное: 4 и 75 процентов соответственно.

Применявшийся в США и Англии способ лечения алкоголизма, при котором больных обучали «контролируемому потреблению этанола», оказался неэффективным.
«Химия и жизнь», 1988, № 11, с. 56

Французские врачи пришли к выводу, что в последние годы растет число случаев использования алкоголя как средства самоубийства.

В семьях алкоголиков алкогольная болезнь у сыновей развивается на 7—10 лет раньше, чем у отцов.

Уголовная статистика свидетельствует о том, что больные алкоголизмом реже совершают преступления против жизни, здоровья, свободы и достоинства личности (в том числе акты хулиганства, умышленные убийства и изнасилования), чем лица психически здоровые, но чаще оказываются виновными в краже государственного и личного имущества, нарушении паспортных правил, уклонении от уплаты алиментов.
«Химия и жизнь», 1988, № 5, с. 68—69

По данным советских психиатров, за последние 20 лет галлюцинации больных «белой горячкой» стали гораздо реже содержать видения тревожного и угрожающего характера, зато участились слуховые галлюцинации эротического характера, а также бред ревности и величия.

Французские врачи, озабоченные тем, что склонность к пьянству проявляет каждый четвертый их соотечественник мужского пола, указывают, как на одну из главных причин этого, на традицию, позволяющую «пробовать» вино детям 10—12 лет.
«Химия и жизнь», 1988, № 12, с. 46

Мир начинает трезветь

Алкогольный бум, обрушившийся на человечество в 60—70-х годах, похоже, начал идти на спад. В большинстве стран, по данным справочника «Народное хозяйство СССР за 70 лет» (М.: Финансы и статистика, 1987, с. 693), потребление спиртного в 1985 и 1986 годах было ниже, чем в
чение составила Турция, однако изрядный относительный прирост (1 литр абсолютного спирта на среднего жителя в 1985 году против 0,7 литра в 1980-м) не может заслонить того, что эта мусульманская страна остается одной из трезвейших. На фоне небольшого спада виновкушения в таких традиционно «пьющих» странах, как Франция, Италия, США, особенно впечатляет почти 50-процентное снижение (с 8,4 до 4,3 литра), которого добилась
за два года после 1984 года. Ныне официально зафиксированное потребление алкоголя в СССР приближается к уровню 1960 года.
«Химия и жизнь», 1988, № 4, с. 54

Прокуренные миллиарды

Сколько денег в год тратят в нашей стране на курево? «Вестник статистики», опубликовавший данные за 1986 год в февральском номере 1988 года, поразил многих. Оказывается, в дым было переведено 6,8 миллиарда рублей — более половины суммы, затраченной в тот же период на автомобили и запчасти к ним (12,9 миллиарда). Численность курильщиков достигла 70 миллионов. Значит, в среднем каждый из них прокуривает 100 рублей в год. На такую сумму, конечно, не купишь машину. Но кто знает: если бы «Жигули» или «Запорожец» продавались, как сигареты, на каждом углу, может быть, кто-нибудь и решился бы экономить на куреве?

«Химия и жизнь», 1988, № 6, с. 46

ОРЗ в деревне

Т. Николаевская

Горожане простужаются часто. А могут ли похвастаться невосприимчивостью к простудам закаленные жители села? Чтобы ответить на этот вопрос, три года в совхозах Краснодарской области собирали статистику заболеваний верхних дыхательных путей («Вестник оториноларингологии», 1988, № 1). Оказалось, что почти треть всех случаев и 14 процентов дней нетрудоспособности приходятся именно на эту хворь. В подавляющем большинстве заболеваний верхних дыхательных путей повинны грипп и ОРЗ, на втором месте — ангина (4 процента). Что же делает уязвимыми работников сельскохозяйственного производства?

Возьмем растениеводство. Здесь, как и сотни лет назад, не укроешься от дурной погоды и пыли. К тому же теперь в состав пыли входят не только частицы почвы и растений, но и удобрения, ядохимикаты. Во время уборки колосовых возрастают нагрузки: повышенный темп, нервное напряжени
мой приходится выезжать на поля для снегозадержания. Здесь и холод, и ветер, и сырость. Особенно достается механизаторам.

В животноводстве нагрузки более или менее равномерны в течение года. Зато факторы вредности здесь постоянные, прежде всего загрязненность воздуха. Кроме газообразных продуктов (аммиак, сероводород, углекислый газ), концентрация которых на фермах часто выше допустимой, в воздухе еще витает минеральная и органическая пыль, микробы, грибки. Все это повышает риск острых и хронических заболеваний верхних дыхательных путей.

Ближе всего к городским условиям труд работников сельского аппарата управления, агрономов, инженеров и техников. Они могут служить контрольной группой для сравнения с механизаторами, полеводами и животноводами.

Так вот, больше всего заболевших оказалось среди животноводов, у них же максимальные потери рабочих дней. Ниже потери в контрольной группе, и, как ни странно, еще ниже у механизаторов, меньше же всего болели полеводы (99 дней бюллетеня на 100 человек в год).

Видимо, сами по себе прелести сельской жизни не спасают от простуды. Как и в городе, на селе болеют сакраментальным ОРЗ и гриппом, но зависимость от профессии здесь сильнее.

«Химия и жизнь», 1988, № 8, с. 95

Продлевает ли жизнь физкультура?

Смертность среди мужчин, которые расходуют по две тысячи и более килокалорий в неделю на различных физкультурных и спортивных занятиях, ниже по сравнению с их неактивными сверстниками. К такому результату пришла одна исследовательская группа в США, которая проводила изучение семнадцати тысяч бывших студентов Гарвардского университета. Как подсчитано, эти люди расходовали энергию таким образом: пять килокалорий за минуту занятий «легким» спортом (гольф, настольный теннис) и десять килокалорий в «более тяжелых видах» (бег, плавание, волейбол).

В конце концов компьютер подсчитал, что систематические занятия физкультурой удлиняют жизнь в среднем на два года. «Мы ожидали большего,— разочарованно заметил руководитель исследований, который сам активно занимается спортом.— И все же не следует забывать, занятие физкультурой дарят не что иное, как жизнь».

«Знание — сила», 1989, № 2, с. 34

Только не в джинсах, доктор!

Как, по мнению пациента, должен быть одет врач? Этот вопрос лег в основу одного не лишенного смысла исследования, проведенного американскими психологами в двух больницах Бостона. Оказалось, что внешний вид врача во многом определяет настроение пациента и его желание лечиться и выздоравливать. Врач всегда должен быть в белом халате, символе медицинского авторитета,— таков вывод психологов. 53 процента опрошенных больных решительно высказались против ношения врачами джинсов, а 23 процента — против кроссовок, считая их признаком неуважения к пациентам. Многие настаивают, чтобы мужчины-врачи носили галстуки, а женщины — платья или юбки, но не брюки.

«Знание — сила», 1988 № 9, с. 79

Поющие бизнесмены

Пассажиры, вышедшие из соседнего вагона, толпятся на перроне вокзала в японском городе Фудзиноми. В середине стоит солидный мужчина, который раскланивается и сообщает: «Здравствуйте! Я — Тосиноси Ямада из Токио. Сейчас я вам исполню чудесную песню. Слушайте!» И при этом начинает петь перед удивленной публикой, безжалостно фальшивя. Толпа недоумевает. Сумасшествие? Или рекламный трюк? Певца сменяет другой, продолжающий тот же спектакль.

Эта сцена на вокзале — в сущности, обычное занятие слушателей специальных курсов, где обучаются бизнесмены — директора фирм, заводов, магазинов. На двухнедельную учебу в Фудзиноми приезжают сотни желающих повысить свою квалификацию. Они изучают около тринадцати дисциплин. А на перроне бизнесмены усваивают самое трудное — учатся держаться непринужденно и хладнокровно даже в самой странной ситуации на виду у сотен людей.

«Знание — сила», 1988, № 5, с. 94

Убавилась охота к перемене мест

И. Прусс

По мнению известного венгерского экономиста Корнаи, социалистическая экономика, не имея рыночных ограничителей, резко

сбавляет темпы развития, столкнувшись с ограничением другого рода — нехваткой ресурсов. То есть она склонна развиваться экстенсивно до тех пор, пока не «перемелет» тот или иной жизненно необходимый ей ресурс. Первым таким ограничением, которое мы ощутили очень остро, стала нехватка работников.

Особенно остро эта проблема встала перед сельским хозяйством. Многочисленные исследования обнажили ее искусственность, ведь истоком она имела все тот же экстенсивный (не умением, а числом) характер труда и его организации. Тем не менее брошенные деревни, заколоченные избы, тракторы и комбайны, за которые некому садиться,— до сих пор эти сельские картинки маячат за термином «трудонедостаточные регионы», каких у нас по-прежнему большинство.

Совсем недавно к таким регионам относилась и Прибалтика. Более того, прогнозы семидесятых годов утверждали, что отток сельских жителей в города Эстонии, Латвии и Литвы будет продолжаться.

Теперь можно сказать: прогноз оправдался только по отношению к Литве, да и то лишь отчасти. Последнее социологическое исследование, проведенное несколькими научными коллективами в рамках Прибалтийского отделения Советской социологической ассоциации, показало, что начиная с 1980 года структура расселения здесь все больше стабилизируется.

Почему Литва оказалась исключением? Во-первых, урбанизация началась в этой республике позже, чем у ее соседей, и идет сейчас довольно бурно. Во-вторых, уменьшается естественный прирост населения: с 1965 года, за двадцать лет, он упал больше чем на треть.

В Латвии и Эстонии из деревень уезжают и сегодня. Но — и это принципиально новое явление — на смену уезжающим приходят другие. В сельском хозяйстве Латвии в последнее время работает довольно много приехавших из других республик. В Эстонии с 1983 года впервые за послевоенный период встречный поток горожан, возвращающихся жить в деревню, мощнее, чем поток сельских жителей, перебирающихся в город.

Судя по опросам более 12 тысяч выпускников средних учебных заведений об их планах на будущее, эта тенденция сохранится. Большинство выпускников эстонских школ, расположенных в селах и небольших поселках (а их в республике очень много), собираются работать в сельском хозяйстве. Это в основном дети колхозников и рабочих совхозов. Выходцы из семей интеллигенции и служащих-неспециалистов хотели бы получить высшее образование. В вуз или техникум стремятся также и дети рабочих семей, заканчивающие общеобразовательную школу. Твердо настроены вернуться домой учащиеся городских ПТУ, приехавшие из деревни.

Ученые объясняют возросшую привязанность молодых к родным местам так: «Большинство молодежи, оканчивающей школу, живет с родителями и, следовательно, имеет твердые стартовые позиции для включения в общественное производство на местах. Этого наверняка желают и родители. Следует учесть и то обстоятельство, что многие юноши и девушки живут в собственных домах (в Литве, например, каждый третий, в Эстонии — каждый четвертый). И еще один важный штрих. И город, и село более или менее одинаково обеспечены выпускниками средних школ, не только обычных, но и специальных».

Все это, конечно, так, но, как нам кажется, перемену в отношении

молодых к селу, новое стремление остаться в нем, а не сбежать в город, полностью объяснить не может. И раньше десятиклассники жили с родителями, и раньше многие прибалты — в собственных домах, однако мечтали уехать и уезжали. В подлинных причинах разобраться тем важнее и интереснее, что такая же ситуация складывается сегодня не только в Прибалтике, но и во многих других сельских регионах страны.

Любопытно, что потеряли притягательность прибалтийские столицы. Сельские жители если и собираются уезжать (а таких становится все меньше), то в город, но не в столицу. Не привлекает столица и жителей других городов.

Еще самые первые шаги делает экономическая реформа, которая, при последовательном и серьезном ее проведении, быстро обнаружит излишек работников там, где сегодня их, кажется, не хватает. Именно она решительно покончит с экономическим заболеванием «трудонедостаточностью». Но, как видим, параллельно идут новые социальные и культурные процессы, меняющие суть привычных и наболевших проблем.

Хорошо бы разобраться в этих процессах.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 50—51

Звучит убедительнее

«Говорящие» компьютеры, применяемые британской авиацией, передают обычно приказы мужским голосом. Однако в экстремальных случаях, при возникновении опасности команды передаются уже женским голосом. Психологи установили, что в серьезных случаях мужчины быстрее реагируют именно на голос женщин. Наверное, он звучит убедительнее.

«Знание — сила», 1988, № 6 с. 99

Консерватизм японцев

Известный иммунолог Сусуму Тонегава, получивший в 1987 году Нобелевскую премию по медицине, выступая с лекцией в Токио, отметил, что японцы известны в основном своими успехами в приложении к практике фундаментальных открытий, но сами мало имеют достижений в сфере теории. По мнению Тонегавы, это связано с тем, что в фундаментальных науках роль индивидуальной творческой мысли всегда выше, чем при технических разработках и тем более при копировании того, что уже придумано в других странах. Но японцам свойствен чрезмерный коллективизм, желание не выделяться. Эта установка культивируется и поддерживается обществом. Недаром японская пословица гласит: «Бьют всегда по тому гвоздю, чья шляпка выступает».

нии не будет создана атмосфера, в которой «не бьют по выступающему гвоздю», если не будут поддерживаться яркие индивидуальности, раздражающие тем, что они «не как все», что им «больше всех надо», то страна, по мнению Тонегавы, может утратить и передовые позиции в технике и промышленности.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 29

Кому какие поклоны!

Японские социологи измеряли углы традиционных поклонов, которыми обмениваются вежливые японцы. Оказалось, что подчиненный, кланяющийся начальнику, наклоняет туловище под углом в 45 градусов, коллеги, приветствуя друг друга, наклоняются всего на 15 градусов, а встречая клиентов или покупателей — на 30 градусов.

«Наука и жизнь», 1989, № 3, с. 66

Любим ли мы рыбу

За год каждый житель нашей планеты съедает в среднем 12 килограммов рыбы. И именно из нее человечество получает 17 процентов животных белков. Абсолютный рекордсмен по потреблению рыбы — Япония: 69 килограммов ежегодно на единицу населения и 55 процентов животного белка. На последнем месте, как ни странно, тоже морская держава — Пакистан: 2 килограмма и 4 процента.

«Знание — сила», 1988, № 6, с. 99

Присмотритесь к женихам!

Американский юрист Ричард Нидмэн принимает участие в многочисленных бракоразводных процессах. На основании своего опыта он пришел к выводу, что инициаторами большинства разводов в последнее время являются жены.

Не секрет, что женщины предпочитают выбирать себе в мужья крепких и физически сильных мужчин, чтобы они смогли сделать перестановку мебели в квартире; смелых настолько, чтобы сражаться с пауком или убить муху; имеющих «золотые руки», чтобы починить стул или заменить перегоревшую лампочку. Требования, как видим, весьма скромные. Разводы же участились лишь по одной причине: отчего-то, вступив в брак, мужчины сразу перестают отвечать этим элементарным требованиям.

Совет, который Нидмэн вынужден давать своим клиентам, стар как мир, но не потерял своей актуальности и сегодня: присмотритесь как следует к своему избраннику, проверьте его, а уж потом решайте, стоит ли связывать с ним свою жизнь.

«Знание — сила», 1988, № 6, с. 99

Мини-тест

Уверены ли вы, что хорошо знаете характер ваших друзей? Если нет, то дело легко поправить, воспользовавшись рекомендациями некоторых американских психологов, утверждающих, что характер любого человека можно определить, взглянув на его часы. Так, циферблат с обычными арабскими цифрами безошибочно указывает на то, что перед вами стоит типичный консерватор. Если же часы показывают не только время, но и день, месяц, а то и год, берегитесь — их владелец имеет явную склонность к авантюризму и сумеет извлечь выгоду из любой ситуации. Слабохарактерные и нерешительные люди испытывают непреодолимую тягу к часам с будильником, а их собратья, обходящиеся без часов вовсе, очень молоды духом.

«Знание — сила», 1988, № 4, с. 94

У вас плохое настроение! Вставайте с рассветом!

Вы впали в депрессию, чувствуете себя подавленным? Вставайте с рассветом — и плохое настроение пройдет. Необычный совет имеет научную основу: существует прямая связь между естественным светом и биоритмами. Этот тезис сформулирован в университете американского штата Орегон после исследования мелатонина в организме человека. Мелатонин — гормон, выработка которого увеличивается ночью и уменьшается при первых лучах утреннего солнца. Ранним утром сила света способствует исчезновению гормона, в то время как искусственный свет не обладает таким действием. Сохра-

нение повышенного количества мелатонина в организме согласно заключению ученых из Орегона вызывает плохое настроение.

«Знание — сила», 1989, № 3, с. 39

Спокойной ночи!

По мнению ряда индийских специалистов, инстинктивное стремление животных укладываться спать головой на восток имеет под собой вполне объяснимое с научной точки зрения основание. Как утверждают ученые, магнитное поле Земли оказывает, на удивление, сильное влияние на сон и самочувствие спящих. Например, если ложиться спать головой на восток, то вам будет гарантирован глубокий здоровый сон и полноценный отдых в течение всей ночи. Хуже всего, если вы спите головой на север — после такого сна, считают специалисты, человек весь день чувствует себя «не в своей тарелке» и страдает частыми приступами головной боли.

Итак, берите компас и приступайте к перестановке мебели в своей квартире, после чего, даже если ученые ошибаются, вам будет гарантирован пусть на одну ночь глубокий и крепкий сон.

«Знание — сила», 1988, № 12, с. 94

Вредна ли мягкая вода?

Американские исследователи из Окриджской национальной лаборатории подтвердили, что существует зависимость между употреблением мягкой воды и развитием сердечно-сосудистых заболеваний. Ученые сделали сравнительный анализ воды из колодца, откуда черпали питьевую воду 505 фермеров из штата Висконсин, страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями, и из другого колодца, в том же штате, где брали воду 854 фермера без признаков таких заболеваний. Чем больше магнезии и кальция содержит вода, тем она тверже. Именно такой была вода во втором колодце, в то время как в первом была мягкая, с низким содержанием двух упомянутых элементов.

«Знание — сила», 1988, № 5, с. 61

Простокваша против вирусов

И. И. Мечников, утверждавший, что микроорганизмы болгарской простокваши способны вытеснить нормальную кишечную флору человека, ошибался. Более того, он был не прав, полагая, что это «гнилостная» флора, выделяющая яды, которые сокращают нашу жизнь, а потому эти микроорганизмы надо заменить. На самом деле микробы толстого кишечника вырабатывают некоторые витамины, нужные организму.

Но, считая, что болгарская простокваша укрепляет здоровье, великий микробиолог был прав. Французские исследователи сейчас показали, что из кишечника лактобациллы проникают в лимфатические узлы брыжейки и стимулируют там лимфоциты, усиливая иммунитет. А итальянские биохимики доказали, что в присутствии микроорганизмов болгарской простокваши лимфоциты вырабатывают больше интерферона — вещества, мешающего размножению вирусов.

«Наука и жизнь», 1988, № 9, с. 120

В молоке обнаружено средство от кариеса

Десятилетние исследования позволили доктору Эрику Рейнолдсу из Мельбурнского университета (Австралия) обнаружить в молоке

вещество, защищающее зубы от кариеса и способное даже залечивать уже имеющиеся небольшие повреждения.

Первым толчком к поиску стал замеченный врачом факт: молочный шоколад меньше способствует кариесу, чем другие сладости. Исследования показали, что профилактическими свойствами обладает белок казеин, содержащийся в молоке в количестве около трех процентов. Дальнейший анализ привел к выводу, что наибольшую роль играет лишь та часть молекулы казеина, к которой присоединяются кальций и фосфат. Эти же вещества — основные компоненты материала зуба. Фрагмент белковой молекулы плотно присоединяется к зубной эмали и защищает ее от нападения микробов, вырабатывающих из сахара кислоту, которая разъедает зубы. Имеющиеся на молекуле ионы кальция и фосфата восстанавливают небольшие повреждения эмали.

«Наука и жизнь», 1989, № 2, с. 51

Частичная реабилитация кофе

За последнее десятилетие в прессе появлялись сообщения о связи более чем ста болезней с потреблением кофе, но недвусмысленно доказать вредное влияние этого напитка на здоровье удалось только в двух случаях: кофе действительно утяжеляет некоторые желудочно-кишечные заболевания и, кроме того, делает человека более нервным. Остальные обвинения (среди них были, например, участие в развитии болезни сердца и рака поджелудочной железы) остаются недоказанными.

«Наука и жизнь», 1988, № 11, с. 121

Зеленый чай — против рака

Зеленый чай — не только тонизирующий и приятный напиток. Он предотвращает развитие некоторых опухолей. Так считают ученые из Института раковых исследований в Токио.

Статистические исследования японского министерства здравоохранения дали медикам важное направление. В одной префектуре, где выращивают и больше всего пьют этот напиток, от рака умирают реже, чем в других районах Японии.

Быть может, дубильные вещества, содержащиеся в зеленом чае, препятствуют развитию рака? Чтобы доказать это, ученые выделили основную составную часть этих веществ — эпигалотехингалат (ЭГКГ). Затем они начали обрабатывать мышей химикалиями, которые превращают нормальные клетки в опухолевые. После чего мышей разделили на две группы. Животным из первой группы два раза в неделю вводили средство, которое благоприятствует образованию опухолей. А мышам из второй группы наряду с этим средством вводили и ЭГКГ.

Через полгода оказалось, что 53 процента мышей из первой группы больны раком, в то время как во второй группе лишь 15 процентов животных с раковыми опухолями. Врачи считают, что ЭГКГ зеленого чая может предохранить от рака и людей, особенно от рака пищевода, желудка и кишечника.

«Знание — сила», 1989, № 3, с. 64—65

Имбирь против морской болезни

Рыбаки из стран Карибского бассейна издавна перед выходом в открытое море жуют корень имбиря, утверждая, что он помогает от морской болезни. Исследование, про-

веденное на группе добровольцев в США, показало, что это действительно так. В отличие от химических препаратов, применяемых сейчас от укачивания, имбирь не вызывает побочных эффектов — сухости во рту, сонливости, падения кровяного давления. Еще одно важное преимущество — приятный вкус имбиря. Одна швейцарская фармацевтическая фирма уже начала выпускать пилюли с этой пряностью, рекомендуя их при морских, воздушных и длительных автомобильных путешествиях.

«Наука и жизнь», 1989, № 3, с. 37

Без мяса трудно читать

Если во время беременности мать получала с пищей недостаточные дозы цинка, ребенку будет позже трудно научиться читать. Основной источник цинка в нашей пище — мясо.

«Наука и жизнь», 1989, № 9, с. 120

Рыба — против инфаркта

«Если вы хотите избежать инфаркта, ешьте регулярно рыбу, даже в небольших количествах»,— призывают врачи Лейденского университета после двадцатипятилетних наблюдений. Еще в 1960 году ими было проведено анкетирование 852 семейных пар на тему кулинарных вкусов и ежедневного меню. С годами проявилась обратная зависимость между потреблением рыбы и сердечно-сосудистыми заболеваниями. По мнению исследователей, люди, ежедневно употребляющие в пищу хотя бы 30 граммов рыбы, в два раза реже умирают от сердечных заболеваний, чем те, кто рыбу вообще не ест.

Уже давно замечено, что у эскимосов, чье меню богато разнообразной рыбой, редко встречаются болезни сердца. В чем заключается эта тайна рыбы? Ответ до сих пор полностью не найден. Возможно, ключ к разгадке — жирные кислоты Омега-3, содержащиеся в рыбьем жире. Кстати, они содержатся и в зелени лиственных овощей, сое, грецких орехах. Вероятно, эти кислоты противодействуют возникновению сгустков крови, которые часто являются причиной сердечных приступов. Наблюдения голландцев пробудили в медицинских кругах интерес к этой проблеме. Многие медицинские учреждения занялись систематическими исследованиями действия рыбной диеты на профилактику сердечных заболеваний. Ученые определили, что месячная диета, содержащая рыбий жир, снижает уровень жирных кислот холестерола и липопротеина в крови пациентов, а также противодействует атеросклерозу и мигрени.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 50

Аппендицит и питание

Поскольку до сих пор неизвестно, что именно вызывает аппендицит — воспаление аппендикса,— эта проблема продолжает занимать умы ученых. Врачи из английского города Саутхемптона пришли к выводу, что некоторые виды пищи ускоряют возникновение аппендицита, а другие непосредственно вызывают его. Врачи пришли к этому заключению на основе четырехлетних наблюдений над пятьюдесятью тысячами человек. Воспалению аппендикса способствует чрезмерное употребление картофеля. А меньше всего шансов заболеть у того, кто ест много апельсинов, фасоли и гороха.

«Знание—сила», 1989, № 3, с. 39.

Как кормить школьника?

Большинство родителей, не задумываясь, ответит традиционным «от пуза». Растущий же организм! А как отвечает наука? Обследование, выполненное Институтом питания АМН СССР, показало: энергетические затраты современных подростков довольно скромны, в возрасте от 11 до 17 лет практически неизменны и составляют около 2700 килокалорий в сутки для ребят и 2100—2300 для девушек («Вопросы питания», 1988, №3, с. 25). Отсюда рекомендация: планировать рацион так, чтобы первым ежедневно доставалось не более 3000 килокалорий, вторым — 2400—2600. Некоторое превышение прихода над расходом действительно необходимо — они же растут. Но чадолюбивый принцип «от пуза» пора забыть: даже по сравнению с 60-ми годами нашего века энергозатраты подростков ныне упали на 10—15 процентов.

«Химия и жизнь», 1988, № 11, с. 57

Антимутагенные диеты

Г. Порошенко,
кандидат биологических наук

В настоящее время осуществляются различные меры по устранению мутагенов из окружающей среды и все большее внимание уделяется изучению и использованию антимутагенов. Опыт применения лекарственных препаратов свидетельствует о том, что большинство их оказывает нежелательное побочное действие на организм человека. Это нужно учитывать и при использовании антимутагенов: выбирать из них такие, которые входят в обычный пищевой рацион человека. С медицинской и экономической точек зрения разработка специальных антимутагенных диет более целесообразна, чем применение синтетических антимутагенных препаратов.

Основные принципы создания антимутагенных диет таковы. Прежде всего эти диеты должны быть полноценными по аминокислотному составу входящих в них белков. Д. Чен и Ю. Лин показали, что, если крысам, подвергшимся действию мутагена циклофосфамида, добавить в пищу незаменимые аминокислоты — лизин, триптофан и треонин, снижается частота мутаций в клетках костного мозга этих животных; сбалансированное белковое питание делает организм более устойчивым к действию химических мутагенов.

Некоторые природные продукты связывают мутагены, препятствуя их воздействию на организм. Японские генетики установили, что кукурузные отруби снижают на 92 процента мутагенное действие канцерогенов динитропирена и гетероциклических аминов, образующихся при обжаривании рыбы и мяса. Канцерогенные вещества прочно связываются с отрубями, которые практически не усваиваются организмом человека и выводятся из него. Антимутагенным действием обладают также хорошо известная петрушка и некоторые витамины — особенно активен в этом отношении витамин А и его провитамины — каротин, содержащийся в моркови, шпинате, салате, зеленом луке и многих других растениях. В Японии из перцев рода Piper выделили группу соединений, обладающих свойствами антиокислителей, которые по активности сравнимы с синтетическими антиоксидантами и могут быть включены в антимутагенные диеты. Сотрудники Цюрихского университета обнаружили, что спиртовые экстракты из грибов уменьшают на 95 процентов час-

тоту индуцированных химических мутаций.

Итак, можно утверждать, что сегодня существует возможность разработать диеты, соблюдение которых позволит значительно уменьшить частоту возникновения мутаций. Это означает снижение роста онкологических заболеваний, в том числе кроветворной системы, а также многих тяжелых наследственных болезней. Правда, универсальной диеты от всех мутагенов нет: по отношению к каждой группе мутагенов специалисты должны подобрать соответствующую диету.

«Природа», 1988, № 11, с. 109

Боль полезна!

Результаты исследований, проведенных английскими учеными, свидетельствуют, что при артрите лучше не прибегать к обезболивающим средствам. Боль заставляет пациентов воздерживаться от нежелательных нагрузок и таким образом предохраняет суставы от разрушения.

«Знание — сила», 1989, № 3, с. 38

Из сауны под холодный душ!

Финская баня помогает снять эмоциональное и физическое напряжение, повышает защитные силы организма. После сухой жары сауны прежде всего хочется охладиться. Кто-то просто отдыхает в прохладной комнате, а кто-то принимает холодный душ или окунается в бассейн. Что же полезнее? Казалось бы, это дело вкуса. Однако ученые из НИИ нормальной физиологии имени П. К. Анохина АМН СССР, тщательно изучив состояние человека при различных способах охлаждения, пришли к выводу, что лучше охлаждаться на воздухе.

В исследованиях приняли участие мужчины которые обычно регулярно посещают финскую баню раз в неделю. Каждый испытуемый 9 минут находился в сауне (до ощущения дискомфорта), потом 15—20 минут отдыха, и так пять раз подряд. Отдыхали от жары все они либо на воздухе при комнатной температуре, либо часть времени проводили в бассейне ($t_{воды}$ = 20° С), или под душем ($t_{воды}$ = 16—18° С). Перед заходом в сауну и сразу после выхода из нее у испытуемых измеряли артериальное давление, глубинную температуру тела (под языком), температуру кожи в разных точках — на лбу, на плече, под коленом, регистрировали электрокардиограмму.

Оказалось, что во время пребывания в сауне температура тела повышалась (у некоторых даже на целый градус);к концу отдыха она падала, но обычно не доходила до первоначальной. Подъязычная температура при обоих вариантах охлаждения постепенно поднималась. Например, перед первым заходом в сауну у одного из обследуемых она была 36, 09° С, а перед пятым — 36, 8° С. Повышение, казалось бы, небольшое, но оно свидетельствует, что и к концу отдыха терморегуляторы в организме справились с перегревом. Перед процедурами температура в исследованных точках была неодинаковой, разница иногда достигала нескольких градусов. За 9 жарких минут разброс уменьшался, а к концу тепловых процедур температура кожи в разных точках выравнивалась.

Но особенно важно было изучить параметры движения крови по сосудам, работу сердца. Артериальное давление при нахождении в жаркой сауне обычно растет. Од-

нако этот показатель меняется индивидуально.

В чем же разница между воздушным и водяным охлаждением? Прежде всего в потере веса. В первом случае человек в среднем теряет около килограмма, во втором — почти полтора. Значительны различия и в характеристиках кровообращения. При охлаждении на воздухе частота сердечных сокращений обычно падает, а при водном — повышается. В первом случае уменьшается и такой важный показатель, как ударный объем сердца. В то же время повышается общее гидродинамическое сопротивление сосудов по всему телу. При охлаждении тела водой эти параметры меняются в обратную сторону.

Полученные физиологами данные говорят о том, что водное охлаждение заставляет механизмы терморегуляции работать с большим напряжением, значит, оно вызывает стрессорную реакцию организма и для людей с неустойчивым артериальным давлением может стать фактором риска. Наоборот, воздушное охлаждение способствует расслаблению, отдыху организма в целом.

Эти исследования позволят подобрать оптимальный режим посещения сауны с учетом индивидуальных реакций человека. Главный показатель — частота сердечных сокращений, ее колебания не должны выходить за определенные пределы. Для одних людей достаточно двух контрастных процедур, другим не помешают и шесть. Но во всех случаях в один и тот же день каждое следующее пребывание в сауне должно быть короче предыдущего.

«Наука и жизнь», 1988, № 9, с. 156

Какие ванны полезнее?

С давних пор известно о целебных свойствах минеральных ванн. Однако практически никто серьезно не исследовал механизм их лечебного эффекта. Группа английских медиков занялась этой проблемой.

Здоровых испытуемых по грудь погружали на два часа в минеральную воду с температурой 35 градусов. Оказалось, что после приема такой ванны увеличивается диурез и на 50 процентов выброс крови из сердца, а вес тела уменьшается в среднем на полкилограмма.

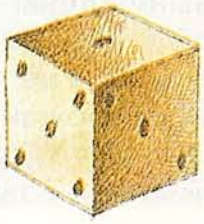
Но, пожалуй, самое любопытное, что ученые установили: два часа, проведенные в ванне с обычной водопроводной водой при температуре 35 градусов, дают практически тот же эффект, что и в ванне с минеральной водой.

«Знание — сила», 1989, № 3, с. 74

Узкие воротнички вредны для зрения

Узкие воротнички и туго затянутые галстуки вредны для зрения — к такому выводу пришли исследователи из Корнельского университета (Англия). Пережимая сонную артерию, воротничок или галстук ухудшает приток крови к глазам и мозгу, в результате снижается острота зрения. И это снижение некоторое время держится даже после устранения «удавки». Такой вредный эффект может быть особенно опасен для шоферов и пилотов.

«Наука и жизнь», 1988, № 9, с. 120



Только на свежем воздухе

Обычно мы с уважением и одобрением провожаем взглядами людей в спортивных костюмах и кроссовках, трусящих вдоль обочины. Бесконечный поток машин, шум и сутолока современного промышленного города бегунам не помеха. Заботясь о поддержании спортивной формы, энтузиасты с завидным упорством накручивают на свои шагомеры ежедневные «километры здоровья». Здоровья ли? Исследования, проведенные в Лос-Аламосской национальной лаборатории (США), показали: физические упражнения в загрязненной атмосфере приносят организму вред. Так вдыхание даже небольших количеств двуокиси азота (а это один из главных компонентов выхлопных газов и промышленных выбросов) в сочетании с двигательной активностью приводит к поражению легких. Предположительно, физические упражнения делают соединения между легочными клетками менее плотными, как бы разрыхляют ткани, и это пагубно влияет на органы дыхания. Период повышенной чувствительности клеток после пребывания в загазованной среде — около 12 часов. Значит, спортом лучше заниматься на другой день после выезда за город. Это же относится и к рабочим промышленных предприятий с вредными условиями труда. Эксперименты, о которых говорилось, пока ведутся на крысах. По всей видимости, скоро будут обследованы и спортсмены. В добровольцах нет недостатка — миллионы людей во всем мире вынуждены заниматься физкультурой в неподходящих условиях. Правда, еще не подсчитано, что хуже для горожанина — вдыхать загрязненный воздух во время бега трусцой или набирать вес и коллекционировать болезни, лежа с сигаретой на диване у телевизора.

«Техника — молодежи», 1988, № 7, с.49

Кроссовки — долой!

Какая обувь наиболее практична? Ответить на этот вопрос с сугубо научных позиций взялись английские биомеханики. Они обнаружили, что при беге, например, стопа накапливает и высвобождает изрядную энергию — порядка 17 Дж при каждом контакте с землей. Прогиб свода стопы при движении по идеальной поверхности составляет 7—10 миллиметров, современная же спортивная обувь рассчитана лишь на 5—8 миллиметров. Мелочь, казалось бы! Но из-за этого при движении теряется от 20 до 30 процентов мускульной энергии. Сам собой напрашивается вывод: экономичнее всего ходить босиком.

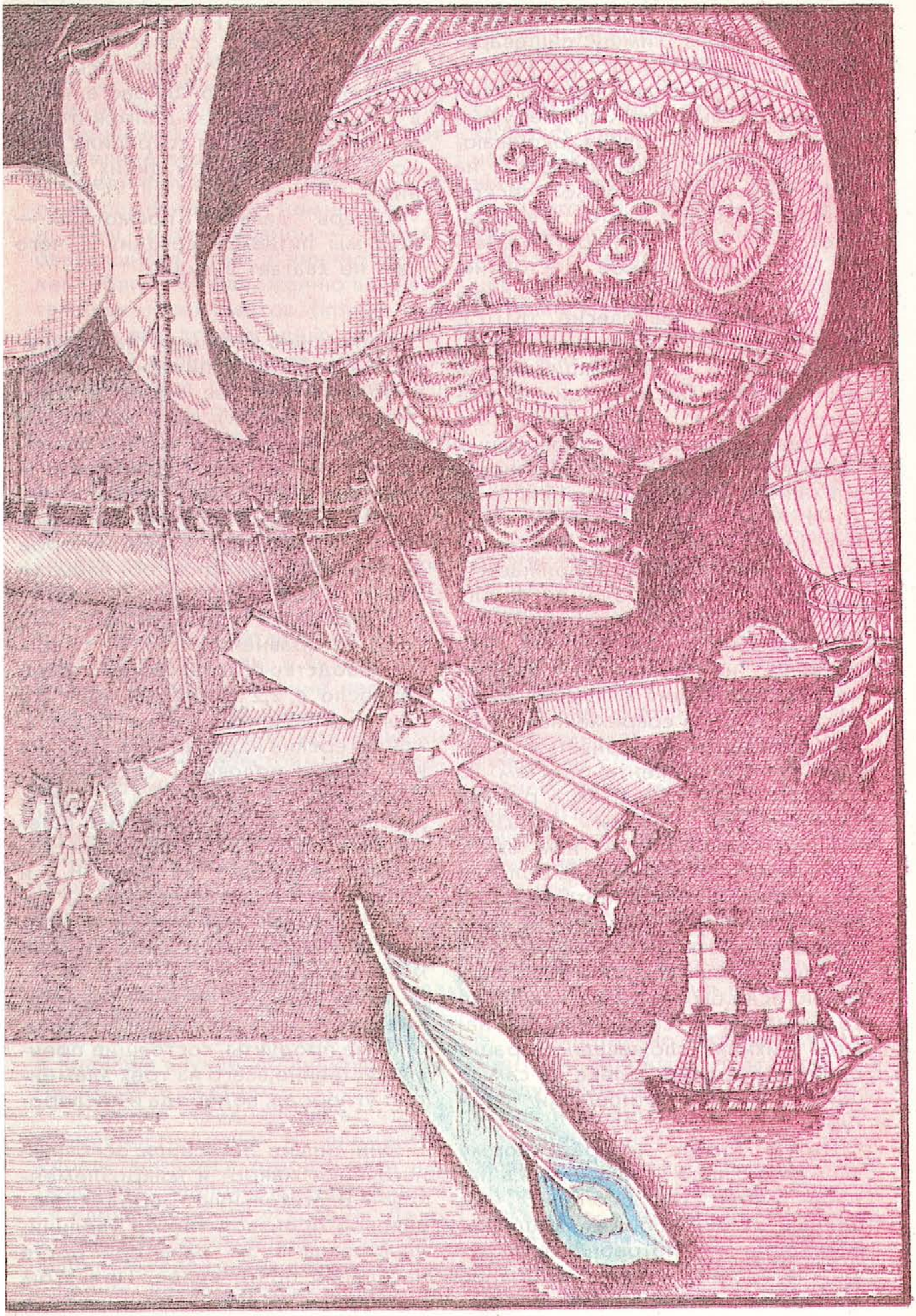
«Техника — молодежи», 1989, № 1, с. 45

Чего нам не хватает!

В. Федина

Основоположник научной гигиены в России профессор Ф. Ф. Эрисман еще в начале века писал: «Пища, не содержащая минеральных солей, хотя бы во всем остальном она удовлетворяла условиям питания, ведет к медленной голодной смерти, потому что обеднение тела солями неминуемо ведет к расстройству питания».

Ученые проводили эксперименты с собаками — кормили их продуктами, полностью лишенными минеральных веществ. И животные умирали быстрее, чем при полном голодании! Это объясняется тем, что элементы входят в состав всех органов, тканей и жидкостей организма — в кости и мышцы, в белки,



жиры и углеводы, в гормоны и ферменты, в кровь, лимфу, пищеварительные среды и т. д. При участии элементов протекают все процессы жизнедеятельности. К примеру, независимо от состояния окружающей среды поддерживается на нужном уровне осмотическое давление (внутри клеток и во внеклеточной жидкости); регулируется кислотно-основное состояние, или, как его еще называют, кислотно-щелочное равновесие (КЩР); устанавливаются внешние и внутренние связи, идут реакции распада и синтеза (ассимиляции и диссимиляции) и другие процессы.

В теле человека и теплокровных животных найдено большинство элементов периодической системы Д. И. Менделеева. Физиологическая роль 76 из них уже установлена, изучение других продолжается.

Главный источник элементов для нас и травоядных животных (теплокровными хищниками мы, как правило, не питаемся)— органические соединения, синтезируемые растениями. По современным данным, они могут накапливать в среднем 21—23 элемента, причем 20 у всех одни и те же, но в разных соотношениях. Таким образом, каждое растение дает нам один-два новых элемента, редко больше. Для удовлетворения потребностей организма и его нормальной жизнедеятельности нам было бы достаточно иметь в рационе 50-60 растений, если бы мы знали, что и где содержится. К сожалению, в нашем стихийно сложившемся рационе преобладают далеко не самые ценные в этом отношении культуры.

Чтобы полнее набирать норму элементов, надо использовать в питании около 100 растений: чем больше их в меню, тем выше вероятность, что потребности будут удовлетворены, тем надежнее жизнеобеспечение. Доказательство—предусмотрительность природы: ученые установили, что предки человека, чтобы насытиться, собирали около 100 растений. И в рационе горцев-долгожителей мудрость народная сохранила около 100 культурных и диких растений.

Теперь давайте посмотрим — чем мы питаемся сегодня и чего нам не хватает в пище?

* * *

По мнению большинства специалистов в области питания, главная проблема для нас сейчас — мясо (животный белок), хотя теперь мы едим втрое больше мяса и мясопродуктов, чем наши прабабушки и прадедушки в начале века: 66 килограммов на душу населения против 22 в 1914 году. И уже которое десятилетие твердим об избытке жиров в питании.

Что касается углеводов, то к 1983 году по сравнению с 1940 годом производство сахара-песка в стране возросло с 2,2 миллиона тонн до 12,4 миллиона тонн, или в 5,6 раза, кондитерских изделий — в 5 раз, из них более половины сахаристых; макаронных изделий — в 4,9 раза. Добавьте к этому изобилие пшеничного хлеба с отбеливателем, который разрушает витамин B_1, и крахмалов — картофельного и кукурузного, которые раньше в питании почти не использовали. И смело можно считать, что количество углеводов в нашем питании удесятерилось. А ведь это — высококалорийные продукты, состоящие преимущественно всего из трех элементов: углерода, водорода и кислорода.

Они сильно потеснили основные источники макро- и микроэлементов — растительную продукцию: валовое производство ее увеличилось лишь в 3,6 раза при росте населения почти вдвое. При этом картофеля у нас выращивают в

2,7 раза больше, чем всех прочих овощей, среди которых половину составляют капуста, морковь и свекла. Остальное — наши любимые огурцы и помидоры, а они по содержанию элементов занимают последние строки таблиц!

Среди фруктов две трети составляют семечковые — немного груш и айвы, а в основном — яблоки, оказавшиеся тоже в нижних строках таблиц по содержанию всех витаминов и элементов (кроме калия). А вот доля ягодных культур, листовой зелени, перцев, баклажанов, кабачков, репы, тыквы и всего прочего, что богато элементами и витаминами, в нашем питании катастрофически мала. Увы, спрос на них бывает еще меньше. Почему? Потому что вкусы надо развивать и формировать разумной пропагандой и честной информацией. Мы же, получив за последние десятилетия некоторую возможность выбора продуктов питания, к сожалению, не расширили, а сузили свой рацион, сделали питание неполноценным, хотя и вкусным.

Руководствуясь критериями урожайности, себестоимости и всеми другими, кроме пищевой ценности (!), сельское хозяйство и пищевая промышленность «получают теперь 90 процентов растительной продукции за счет всего 12 растений»! (П. Олдак. «Наука и жизнь», 1987, № 1.) Из стандартного по всей стране ассортимента продуктов Госагропрома и Центросоюза с трудом набирается около 30 растений в год. И это вместо 100 или, в крайнем случае, 60 культур, хотя бы летом и осенью!

Логично предположить, что и потребности наши в элементах удовлетворяются хорошо если наполовину... Положение усугубляется сложностью их усвоения. Дело в том, что установлены связи большинства элементов и витаминов с широким кругом других элементов и витаминов. Можно сказать, что все они взаимозависимы.

Сформировавшись за тысячелетия эволюции, человек никогда не сможет так упроститься, чтобы обходиться лишь частью биологически активных соединений, выжить с хроническим дефицитом элементов и витаминов, поэтому удовлетворять потребности в них надо постоянно и как можно полнее, так как полумеры скорее всего не помогут. Невозможно ничем заменить их или наесться однажды и на всю жизнь.

* * *

Приведу несколько примеров влияния минеральных веществ на состояние нашего организма.

Одно из условий нормального протекания обмена веществ в организме — постоянство его внутренней среды — гомеостаз. В норме реакция ее должна быть слабощелочной, то есть необходимо незначительное преобладание в организме положительно заряженных элементов — катионов. Мы получаем их с продуктами, богатыми калием, кальцием, магнием и натрием. (При этом нельзя нарушать внутреннего равновесия и между ними, например, между калием и натрием, поскольку их правильное соотношение — основа нормального осмотического давления, необходимого для жизнедеятельности клеток и протекания в них обменных и других процессов.)

Отрицательно заряженные элементы — анионы — поступают с продуктами, богатыми фосфором, серой и хлором.

Конечно, нет продуктов, содержащих только катионы или одни анионы, но в зависимости от преобладания тех или других принято делить их на щелоче- и кислотообразующие, то есть оставляющие после переработки в организме

щелочной или кислотный избыток.

К щелочеобразующим продуктам питания относятся: ягоды, плоды, бобовые, овощи, коренья, клубни, листовая зелень, молоко и продукты из него, оливковое и кокосовое масла (плодовые).

К кислотообразующим — продукты животного происхождения (кроме молока): мясо и субпродукты, рыба и морепродукты, яйца, рыбий жир и животные жиры; а также семена, орехи, зерновые продукты — крупы (каши); хлебобулочные и макаронные изделия, сахара, масла из косточек, семян и орехов (кукурузное, подсолнечное, льняное, хлопковое и т. д.).

Мы традиционно используем в питании мясо, сало, каши, хлеб, а это — продукты кислотной ориентации. Преимущественное питание ими приводит к накоплению в организме избытка кислых соединений, который пополняется еще и образованием кислых продуктов в процессе обмена веществ. Значит, у нас возможно патологическое повышение кислотности внутренней среды организма (это называется развитием ацидоза), что может привести к нарушению обмена веществ и водно-солевого баланса. В результате усиливаются потери таких элементов, как калий, кальций, натрий и магний (катионов), что вызывает расстройство пищеварения и сердечной деятельности, понижение нервно-мышечной возбудимости, декальцинацию костей и другие патологии вплоть до гибели клеток. Во избежание этого нам надо постоянно обогащать рацион, особенно продуктами щелочной ориентации, чтобы почаще набирать нормы, уже в третий раз утвержденные Министерством здравоохранения СССР (таблица 1).

Абсолютное содержание элементов в овощах и фруктах сравнительно невысоко, но калорийность их в пять-десять раз ниже, чем у сладостей, мясных и зерновых продуктов. Поэтому растения — лучшие источники биологически активных соединений, особенно минеральных солей и витаминов.

* * *

Давайте на примере щелочеобразующих элементов посмотрим, как и за счет чего удовлетворяются наши потребности в них и что происходит, если возникает их дефицит или избыток.

Таблица 1

Средняя дневная потребность человека в минеральных веществах

Минеральные вещества	Потребность, мг	Минеральные вещества	Потребность, мг
Кальций	800—1000	Магний	400—500
Калий	2500—5000	Железо	15—18
Фосфор	1200—1500	Цинк	10—15
Натрий	4000—6000	Марганец	5—10
Хлориды	5000—7000	Медь	2—3

Считается, что в настоящее время чаще наблюдаются отклонения в потреблении кальция. С него и начнем.

В теле условного человека (массой 70 килограммов) годам к 35 накапливается около 1,5 килограмма кальция. В костях скелета содержится 99 процентов его, но почти треть находится в постоянном обращении: процессы рассасывания кости и замены новым костным веществом (костной тканью) продолжаются в течение всей жизни.

Костная система выполняет функции кроветворения, обмена веществ, активного минерального депо, чутко реагирующего на изменение внешних условий. Кальций в костной ткани располагается глубоко и состоит из труднорастворимых кристаллов, однако они покрыты слоем сравнительно более легкорастворимых соединений. Между этим слоем и кровью непрерывно происходит обмен ионов кальция. При удовлетворении потребности в нем он откладывается, а при необходимости — извлекается. Например, при падении атмосферного давления организму для сохранения равновесия требуется большее, чем обычно, количество кальция. Если запасов его в крови нет, то он усиленно извлекается из костей, чаще в зонах роста (эпифизах — головках костей, в суставах). Когда процесс выходит за пределы нормы, развиваются патологии, чаще у пожилых, и они говорят: «Ох, как кости болят! Это к плохой погоде...»

С током крови кальций разносится ко всем органам и тканям. Кальций — основа сокращения мышц: и гладких (внутренних органов), и поперечнополосных (скелетных). Он принимает участие в передаче нервного возбуждения, поддержании целостности клеточных мембран, усиливает тонус кровеносных сосудов, активирует многие ферментативные процессы.

Колебания уровня кальция в крови не должны превышать трех процентов от его нормального содержания. При большем снижении возможны урежение темпа сердечных сокращений, нарушение деятельности печени, повышение проницаемости стенок капилляров и другие отклонения от нормы.

Усвоенный организмом кальций существенно влияет на все формы обмена и способствует более полному использованию других пищевых веществ. Соединения кальция повышают защитные силы организма и его устойчивость к внешним неблагоприятным факторам, в том числе и к инфекциям.

Особенность обмена кальция заключается в том, что и при недостаточном поступлении его с продуктами питания он все равно почти в прежних количествах продолжает выводиться из организма за счет запасов. При этом возникают явления кальциевой недостаточности, что сказывается на состоянии не только костной системы, но и всех систем и органов, в деятельности которых он принимает участие. Так, вследствие понижения возбудимости центральной нервной системы могут возникнуть судороги (тетания), наступить обморочное состояние и даже смерть. Кальциевое голодание может приводить к замедлению роста, неправильному формированию скелета и другим патологиям: к развитию детского и старческого рахита, к появлению артритов, остеопороза (разрежению костей, хрупкости их и переломам), к остеохондрозам различной локализации — шейному, поясничному (радикулитам) и другим заболеваниям.

Сведения о содержании кальция в наших продуктах питания

Таблица

Продукты	Содержание кальция, мг/100 г	Энергетический потенциал, ккал
Сыры	1100—750	400—200
Халва кунжутная (тахинная)	424	516
Халва подсолнечная (ванильная)	211	523
Петрушка		
зелень	245	49
корень	57	53
Укроп	223	31
Творог (жирный и нежирный)	120—170	232—88
Курага абрикосовая	160	234
Фасоль	150	290
Молоко коровье (пастериз.)	120	58
Шпинат	106	22
Сельдь атлантическая	100	242
Лук зеленый (перо)	100	19
Горох лущеный	89	314
Крупа ячневая	80	324
Изюм, чернослив	80	262, 242
Салат	77	17
Сельдерей		
зелень	72	—
корень	63	32
Яйцо куриное	55	157
Овсяные хлопья «Геркулес»	52	305
Морковь красная	51	34
Репа	49	27
Капуста белокочанная	48	27
Тыква, земляника садовая	40	30 и 34
Треска	39	75
Путассу	37	72
Хлеб ржаной и макаронные изделия	35 и 19	180 и 332

Продолжение таблицы 2

Продукты	Содержание кальция, мг/100 г	Энергетический потенциал, ккал
Окунь речной	30	103
Виноград	30	65
Огурцы	20	12
Крупа гречневая (ядрица), манная	20	335 и 328
Куры I и II категорий	16 и 20	240 и 165
Колбаса «Любительская»	19	300
Колбаса «Чайная»	18	216
Яблоки	16	45
Томаты грунтовые	14	23
Картофель	10	80
Говядина	9	200

приведены в таблице 2 (в миллиграммах на 100 граммов съедобной части).

Узнав о важности кальция, некоторые читатели, возможно, раздругой попытаются набрать норму его. На первый взгляд кажется, что это просто: сыр, халва, молоко... Но обратите внимание, что со 100 граммами сыра вы будете ежедневно получать избыток жира (калорий) и соли, а по технологии приготовления — белок полураспада и селитру (консервант), которая превращается в токсичные нитраты и нитриты. Они переводят гемоглобин в метгемоглобин, неспособный переносить кислород, нарушают клеточные мембраны и даже генетический аппарат, а инактивируются только аскорбиновой кислотой, которой нам и так остро не хватает.

С халвой вы съедите жира и сахара на 500 килокалорий, не оставив места в рационе для источников других элементов и витаминов. А с молоком (если больше двух стаканов в день) вы будете получать излишнее количество стронция, который в избытке накапливается в траве. В организме взрослого человека в семь-девять раз больше стронция, чем в плоде до рождения, то есть чем заложено природой. Кальций и стронций близки по строению, и при дефиците первого второй отчасти может заменять его в костях. Но молекулы стронция крупнее, и костная решетка получается более рыхлой. Остальные 28 элементов кости пропитывают ее, и образуется как бы утолщение, или разрастание кости. Чаще всего это происходит в зонах роста — в суставах. Они опухают и болят.

Поскольку прочие многочисленные функции кальция стронций выполнять не может, то при избытке его развивается общее тяжелое заболевание — стронциевый рахит. Если процесс не запущен, то при удовлетворении потребности в кальции возможно и выздоровление, вплоть до полного рассасывания костных новообразований.

В большинстве наших продуктов кальция немного, а нужны источники и других элементов, поэтому пища должна быть разнообразной, и в рацион лучше включать пять-шесть богатых кальцием продуктов ежедневно. Тем более что этот элемент относится к числу трудноусвояемых, и просто увеличивать его поступление (особенно в таблетках) бесполезно: в лучшем случае он выводится из организма, но может откладываться в сосудах, сердце, легких и других органах, вызывая их кальцинацию, а это тяжелое заболевание.

Встав в тупик, ученые обратились к опыту других народов: что они едят? Как набирают норму кальция? На II Международном конгрессе по изучению влияния условий жизни и работы на здоровье врачи с удивлением констатировали, что населению Европы, Северной Америки и Океании мало 900 миллиграммов кальция в день (70—90 процентов его они получают с молоком и молочными продуктами, то есть, по современным представлениям,— в самой усвояемой форме!). В Италии и Аргентине хватает 800—650 миллиграммов кальция (50—70 процентов из молочных продуктов), а японцы, большинство индусов, жители Чили, ЮАР, Турции живут на 300—350 миллиграммах кальция в сутки, причем молока в их рационе всего 10—30 процентов, остальное — злаки, плоды, орехи, рыба. У этих народов ниже выведение из организма неиспользованного кальция и выше уровень его усвоения.

Так, может быть, дело в соотношении продуктов? Ведь для оптимального усвоения кальция организмом необходимо соблюдение многих сложных условий. Например, для нормальной работы сердца на один ион кальция в плазме крови должно приходиться два иона калия; фосфора должно поступать с едой в 1,5 раза больше, соотношение с магнием должно быть 1:0,5. Кроме того, необходимы многие другие элементы, а также витамины A, D, E, C, вся группа B, жирные, амино- и органические кислоты (особенно лимонная) и «эскорт непознанного», как говорил крупнейший гигиенист профессор К. С. Петровский. Значит, желательно получать все в натуральных продуктах.

* * *

Калия в нас всего 140 граммов, из них 98,5 процента находится внутри клеток и лишь 1,5 процента — во внеклеточной жидкости.

Дефицит калия вызывает отеки, некоторые устойчивые формы гипертонии, не поддающиеся медикаментозному лечению, и другие недомогания, так как роли и обязанности калия в организме очень разнообразны.

Калий необходим для нормального функционирования клеток периферической и центральной нервной системы, для поддержания осмотического давления и КЩР. Многие ферменты не могут проявлять каталитического действия без ионов калия, особенно при углеводном обмене. С участием его ионов, содержащихся в эритроцитах, происходит перенос кислорода гемоглобином.

Если калия больше внутри клеток, то вне их — больше натрия. Свойство этих двух элементов,

Таблица 3

Продукты	Содержание калия, мг/100 г	Энергетический потенциал, ккал
Фасоль	1100	290
Шпинат	774	22
Орехи: миндаль, арахис, фундук	748—717	611—707
Горох лущеный	731	314
Подсолнечник (семена)	647	598
Картофель	568	80
Грибы: лисички, шампиньоны, белые	560—460	20—27
Пастернак	529	47
Щавель	500	19
Минтай	420	72
Навага дальневосточная	400	69
Сельдерей (зелень и корень)	430 и 393	32
Крупа гречневая (ядрица)	380	335
Капуста		
брюссельская	375	43
белокочанная	185	27
Персики	363	43
Халва подсолнечная	351	523
Ставрида	350	114
Петрушка (зелень и корень)	340	50
Треска	335	75
Укроп	335	31
Овсяные хлопья «Геркулес»	330	305
Говядина I категории	325	218
Камбала	320	90
Абрикосы	305	41
Томаты грунтовые	290	23
Свекла	288	42

Продолжение таблицы 3

Продукты	Содержание калия, мг/100 г	Энергетический потенциал, ккал
Лук зеленый (перо)	259	19
Лук репчатый	175	41
Яблоки	248	45
Хлеб		
ржаной простой	245	181
пшеничный (батон)	135	235
Кабачки, баклажаны, репа, брюква	238	23—34
Колбасы		
«Чайная»	219	216
«Любительская»	211	300
Куры I категории	217	240
Пшено	211	348
Сыр «Советский» («Голландский»)	160—100	389—360
Яйца куриные, молоко (пастериз.)	146	157 и 60
Огурцы грунтовые	141	12
Макаронные изделия в. с.	123	337
Творог	115	—
Рисовая крупа	100	330

Хорошим источником калия могут быть сухофрукты, но они сладкие и потому высококалорийные (указано в скобках): курага персиковая — 2043 мг/100 г (227 ккал), абрикосовая — 1717 (234), чернослив — 864 (242), изюм — 860 (262), яблоки — 580 (199).

меняясь местами, проносить через мембраны питательные вещества и продукты жизнедеятельности клеток называют «калий-натриевым насосом». Поскольку мы часто злоупотребляем поваренной солью, «насос» ломается и нарушается гомеостаз. Избыток натрия угнетает многие процессы в организме и, в частности, усвоение ция.

Организм человека очень чувствителен к уменьшению концентрации калия в крови (гипокалиемия): при этом возникают сонливость, мышечная слабость, ухудшается аппетит, уменьшается мочеотделение, могут появляться тошнота и

рвота, сердечная аритмия и другие патологии.

Сведения о содержании калия в продуктах питания приведены в таблице 3.

* * *

Магний, подобно калию, является внутриклеточным катионом: концентрация его в клетках в 3—15 раз выше, чем во внеклеточной среде. При участии магния происходит расслабление мышц. Магний тормозит возбудимость нервных окончаний, участвует во многих каталитических процессах, обладает способностью стимулировать перистальтику кишечника и повышать выделение желчи.

Экспериментально установлено; что при недостатке магния может патологически увеличиваться содержание кальция в стенках крупных сосудов, в сердечной и скелетных мышцах.

В зарубежной печати опубликованы данные о том, что у людей, погибших от инфаркта миокарда, содержание магния в участке поражения было на 40 процентов ниже, чем в сердцах здоровых людей, ставших жертвами дорожных катастроф.

Дефицитом магния сопровождаются и такие широко распространенные патологии, как аритмии, тахикардии (учащенное сердцебиение), болевые синдромы, а также головокружение, чувствительность к перемене погоды, быстрая утомляемость, бессонница, кошмарные сны, тяжелое пробуждение. Последнее объясняется тем, что в норме рано утром надпочечники выделяют большое количество гормонов, благодаря чему человек сохраняет бодрость в течение дня. А при дефиците магния такой пик приходится на вечер и сопровождается приливом запоздалой бодрости, утром же человек снова чувствует себя разбитым. Не в этом ли секрет деления на «сов» и «жаворонков»?

Посмотрите, из каких продуктов можно набирать дневную норму магния (таблица 4). Обратите внимание, что среди овощей повышенным содержанием магния отличаются зеленые листовые культуры, потому что в хлорофилле он играет примерно такую же роль, как и железо в гемоглобине. Но чемпион по содержанию магния почему-то арбуз!

Много магния и других элементов в орехах, но, даже по официальным данным, Госагропром удовлетворяет наши потребности в них на восемь-десять процентов. И эту малость забирает кондитерская промышленность и выдает нам их только в принудительной смеси с сахаром и с разрушенными технологической обработкой витаминами. Так что на этот источник пока рассчитывать не приходится. А из хлеба, колбасы и картошки норму магния не набрать, как и большинства других элементов.

* * *

Только один катион — натрий — у нас в избытке. Растения накапливают его в десять раз меньше, чем калия, а в человеке соотношение их должно быть примерно одинаковым, поэтому мы должны подсаливать пищу, но, к сожалению, как правило, пересаливаем, нарушая баланс элементов и деятельность многих систем организма, которым остальных элементов тогда особенно остро не хватает.

...Когда начинаешь доказывать дефицит элементов, люди часто отмахиваются: «Да ведь живем же!» Но жить-то можно по-разному — или болея, чуть скрипя, и себе, и другим в тягость, или радуясь здоровью и жизни. Для это-

Таблица 4

Продукты	Содержание магния, мг/100 г	Энергетический потенциал, ккал
Подсолнечник (семена)	317	598
Орехи		
кешью	270	633
миндаль	234	649
арахис	202	611
грецкие	198	—
фундук	172	707
Арбуз	224	38
Халва подсолнечная и тахинная	178—153	523—516
Морская капуста свежая	170	5
Овсяные хлопья «Геркулес»	129	305
Фасоль	103	292
Кальмар, сельдь иваси с/п	90	110 и 173
Горох лущеный	88	314
Щавель	85	19
Пшено и чечевица	83	348 и 284
Шпинат	82	22
Крупа гречневая (ядрица)	78	335
Минтай	55	72
Сыры	50	200—400
Рис	50	330
Скумбрия атлантическая	50	200
Хлеб ржаной простой	47	181
Хлеб пшеничный (батоны)	34	235
Салат	40	17
Морковь	38	34
Куры I категории	32	240
Треска	30	75
Свинина мясная	24	357

Продолжение таблицы 4

Продукты	Содержание магния, мг/100 г	Энергетический потенциал, ккал
Творог	23	—
Картофель	23	80
Говядина I категории	22	218
Томаты грунтовые	20	23
Капуста белокочанная	16	27
Колбаса		
«Любительская»	17	300
«Чайная»	15	216
Макаронные изделия	16	337
Огурцы грунтовые	14	12
Молоко пастеризованное	14	58
Яйца куриные	12	157
Яблоки	9	45

го надо знать свои природные потребности и уметь максимально удовлетворять их, чтобы не провоцировать возникновения и развития многих обменных заболеваний.

Возможно, поначалу что-то покажется не очень понятным, сложным, спорным, невкусным, особенно с непривычки и от неумения правильно готовить. Придется привыкать и учиться, использовать и мудрость предков, и опыт других народов, словом, все то, на чем земляне выживают уже сотни тысяч лет, чтобы жить на Земле бесконечно долго, не разрушая, а украшая и обогащая ее.

«Природа и человек», 1988, № 2, с. 47—50

Чего нам не хватает!

(Продолжение)

В. Федина

Одно из непременных условий жизни — непрерывный расход энергии и регулярное пополнение запасов ее источников в организме. Но в излишних запасах современная медицина видит причину ожирения, сердечно-сосудистых и прочих заболеваний. Как найти золотую середину?

Поправка к привычным расчетам

Множится поток популярной литературы о питании, где читателям предлагают схемы, таблицы, графики и другие средства для

подсчета «съедаемых калорий». Авторы их исходят из того, что при сгорании 1 грамма углеводов или белков образуются 4 килокалории тепла, а грамма жиров — даже 9 килокалорий! К сожалению, никто из них не учел, что в организме не может быть температуры горения, а при температуре тела и атмосферном давлении химические реакции в организме вообще не пойдут, если при этом не участвуют ферменты-биокатализаторы (правильнее было бы называть их биоактиваторами, потому что они должны постоянно возобновляться).

Ферменты представляют собой большие белковые молекулы, в состав которых входит химический элемент или витамин. Без них ферменты никакой активности проявить не могут. К настоящему времени открыто около 30 витаминов и витаминоподобных соединений, которые вместе с микроэлементами активируют тысячи ферментов.

Ученые недавно установили, что для образования в организме 1000 килокалорий из 250 граммов белков или углеводов должно израсходоваться значительное количество биологически активных веществ, в частности витамина B_1 — 0,6 миллиграмма, B_2 —0,7, B_3 (PP)— 6,6, аскорбиновой кислоты —25 миллиграммов и т. д. Короче, для нормального усвоения пищи нужны все витамины и микроэлементы, потому что их действие в организме взаимосвязано, как звенья замкнутой цепи. На этом правиле основаны расчеты, например, суточной потребности в витаминах.

Беда многих из нас в том, что при избытке в питании белков, углеводов и жиров мы не удовлетворяем потребности организма в макро- и микроэлементах и витаминах. Но при недостатке биоактиваторов нормальный ход обменных процессов нарушается, и уже не в энергию, а в жир начинают переходить не только сами жиры и углеводы, но и белки!

По опубликованным данным ГКНТ СССР и Института питания АМН СССР, в силу разных причин отдельные группы населения в зимнее и весеннее время получают 50—25 процентов от нормы витамина С, около 40 процентов — витаминов группы В и лишь треть нужного количества витамина А. Не в этом ли одна из причин ожирения почти 40 процентов населения нашей страны?!

При отсутствии витаминов непереваренная часть углеводов бродит в кишечнике, а белки — токсичные продукты их полураспада всасываются в кровь и отравляют организм, усугубляя обменные нарушения, вызываемые недостаточным поступлением элементов.

Во избежание этих опасностей надо знать свои потребности в витаминах и стараться полнее удовлетворять их, почаще использовать продукты, богатые ими, и пореже — балластные. А что есть что?

«Сладкая жизнь» и третье состояние

Сейчас в стране вырабатывается такое количество сахара, что на каждого из нас приходится 120 граммов в день — в пять-шесть раз больше, чем было полвека назад. Сахара и крахмалы — чистейшие углеводы и не содержат никаких витаминов, поэтому организм вынужден тратить на их расщепление и без того скудные запасы биоактиваторов. Пожалейте себя и, прежде чем получить удовольствие от сладкого, подумайте о последствиях!

Многие почему-то уверены, что мясо все заменит. Но некоторых микроэлементов и витаминов в нем не хватает даже для самоусвоения.

(Давайте для примера сделаем один несложный, но показательный расчет, исходя из следующих данных: 100 граммов говядины могли бы дать при полном усвоении ее белков и жиров максимум 187 килокалорий; для получения 1000 килокалорий нужно около 0,6 миллиграмма такого витамина, как тиамин (B_1). 1000 килокалорий больше 187 в 5,3 раза (1000:187=5,3). Выходит, что для усвоения 100 граммов мяса нужно около 0,113 миллиграмма тиамина (0,6:5,3 = =0,113). Однако в этом количестве мяса содержится всего 0,06 миллиграмма тиамина.)

Какой можно сделать вывод?

Собственного витамина B_1 в мясе не хватает для полного усвоения продукта, даже если бы мы его ели сырым. Но при варке разрушается большая часть витаминов, а при жарении — почти все. За счет чего же организму усваивать белок, которого, по мнению диетологов, нам все еще не хватает?

Логично предположить, что в соотв
минов в наших продуктах организм усваивает лишь часть съедаемых белков, жиров и углеводов. И чтобы он мог набрать жизненный минимум биологически активных компонентов питания, мы вынуждены есть значительно больше продуктов, чем нужно. А избытки идут в жиры и токсины, то есть, объедаясь и жирея, мы фактически не получаем необходимого. Часто после обильной еды человек выходит из-за стола, отяжелев, но с чувством неудовлетворения, несытости: ему чего-то хочется... Подобным образом проявляются потребности организма в недостающих элементах и витаминах. Но мы обычно решаем, что хочется вкусненького, а это для большинства — котлетка, конфетка, сдобочка, а то и... стопочка. И повело... Начальные проявления дефицитов микроэлементов и витаминов — чувство дискомфорта, недомогания, слабости. Еще не болезнь, но уже и не здоровье— «третье состояние», по определению профессора И. И. Брехмана.

Не отсюда ли естественное желание взбодриться чаем или кофе, тяга к сигарете, спиртному, наркотикам, у кого как. И чем больше мы будем есть безвитаминных продуктов, тем больше будем болеть. Никогда нам не удовлетворить своих естественных природных потребностей за счет балластных продуктов и никогда не создать такой системы медицинской помощи, чтобы она заменила полноценное питание.

Характерно, что по мере удовлетворения потребностей в элементах и витаминах люди начинают меньше есть, быстрее насыщаются и испытывают при этом чувство легкости, комфортности, повышается общий тонус, работоспособность, устойчивость к неблагоприятным воздействиям.

Под старым лозунгом

Мы с детства учим человека культуре поведения, пропагандируем физическую культуру, музыкальную. Культура одежды формируется с помощью Домов и журналов мод. Но хотя все согласны, что только в здоровом теле здоровый дух и одна из основ здоровья — питание, культуры питания у нас до сих пор нет. Многие почему-то считают, что говорить о питании так же неприлично, как о своих болезнях.

Пищевики «умывают руки», заявляя, что у них ни один новый продукт, ни одна технология не внедряются в производство без санкции медицины. Но ведь медики не боги...

Много лет исследовал Институт питания АМН СССР, как удовлетворяются потребности в основных

витаминах разных групп населения страны, и наконец разработал «Научно-техническую программу создания и освоения производства витаминизированных продуктов на основе научно обоснованных принципов рационального и сбалансированного питания». Утверждены «Задания и этапы по созданию и внедрению новых видов пищевых продуктов и технологий на 1986—1990 годы».

Однако на пути претворения в жизнь благих намерений много препятствий. Во-первых, почти все из открытых на сегодня витаминов и витаминоподобных соединений оказались веществами нестойкими. Даже в натуральных продуктах они начинают разрушаться сразу же после съема (сбора урожая), то есть после прекращения нормальной жизнедеятельности растения (и животного). Витамины разрушаются под действием света, металлов, ферментов, высоких и низких температур (нагревания и замораживания), агрессивных сред (для одних — кислот, для других — щелочей даже в малых концентрациях) и по другим причинам.

Например, по данным зарубежных специалистов, в большом брусе сливочного масла за день под лампами дневного света (или на солнце) разрушаются все витамины. Что же говорить о 200-граммовых пачках масла или маргарина в полупрозрачной упаковке?! Значит, для сохранения пищевой ценности витаминизированных продуктов нужна герметичная светонепроницаемая упаковка, и использовать их потребители должны в течение строго определенного срока с момента выработки. До таких высот нашей промышленности и торговле еще очень далеко!

Во-вторых, многие витаминные препараты оказались... несовместимыми между собой: одни при взаимодействии становятся токсичными, другие — разрушаются. Еще в 1981 году четыре управления Министерства здравоохранения СССР выпустили официальные таблицы «Взаимодействия групп лекарственных средств» и «Взаимодействия отдельных препаратов при одновременном назначении», где было немного внимания уделено и взаимоотношениям витаминов. Но до сих пор о них не знают даже врачи.

А в натуральных продуктах каждый витамин, что называется, сидит на своем месте — ферменте, молекуле и т. п. Пока эти образования не разрушены механически, химически и другими способами, он в целости и безопасности, сохранность его гарантирована природой. Иное дело — синтетические препараты, с ними надо быть осторожнее. Поэтому давайте не будем ждать, пока о нас позаботятся медицина или наши кормильцы — ВАСХНИЛ и Агропром. Надежнее взять все в свои руки.

В тяжелейшие годы после революции, когда интервенция и инфекции ополчились против молодой республики, первый нарком здравоохранения Н. Н. Семашко поднял лозунг: «Здоровье трудящихся есть дело рук самих трудящихся!» И были побеждены тифы, холера, оспа, чума, испанка, малярия и многие другие недуги.

Сейчас нам на две трети не хватает витаминов и, допустим, на столько же — микроэлементов. Но не хватает не потому, что их нет, а потому, что мы не знаем, что нам нужно и где это необходимое можно взять. Если мы хоть наполовину удовлетворим свои потребности и пусть всего на треть снизим число обменных заболеваний, то это станет большой победой. А с остальным медицине легче будет справиться. Уверена, что и сельское хозяйство, и перерабатывающая

промышленность повернутся лицом к нашим нуждам, но на это надо время: и на выращивание плодовых кустарников и деревьев, и на разработку новых технологий и оборудования. А пока давайте попробуем обходиться своими силами.

Чтобы понять, чего нам в данный момент недостает, надо знать проявления начальных стадий дефицита витаминов (или, как говорят медики, симптоматику гиповитаминозов). Надо знать пищевую ценность продуктов с точки зрения содержания в них биологически активных компонентов. Знать, чтобы почаще включать в рацион богатые ими продукты и пореже соблазняться балластными, которые принято считать, по нашим современным понятиям, вкусными и сладкими.

Печальные последствия

К витаминам группы А отнесены три вещества с общим биологическим действием: ретинол (спирт), ретиналь (альдегид) и ретиноевая кислота. Все они содержатся только в продуктах животного происхождения (таблица 5).

Суточная потребность взрослого человека составляет около 5000 МЕ (Международных единиц), или 1,5 миллиграмма чистого витамина.

Чайная ложка рыбьего жира (10 граммов) дала бы дневную норму витамина А, но одновременно с ним и 5 норм витамина D, что может привести к гипервитаминозу с тяжелыми последствиями (кальцинация внутренни ганов и даже мозга, отставание детей в умственном развитии и т. п.). Печень животных теперь может быть перегружена ядохимикатами и другими токсинами, так что много ее есть не стоит. Икры 100 граммов в день — нельзя из-за соли и консерванта, масла 300 граммов тоже не съешь. Как быть?

Проблема дефицита витамина А остро стоит во всем мире. Миллионы людей в странах Азии, Африки и Южной Америки ежегодно из-за этого слепнут и умирают, особенно страдают дети. Врачи ВОЗ уже около 20 лет проводят в этих странах лечение витамином А в разных формах. В Индии, например, детям в возрасте 1—5 лет раз в полгода дают по 110 миллиграммов ретинола пальмитата (200000 МЕ, или по 40 взрослых норм сразу). Среди детей, получивших 2 дозы, заболевания глаз сократились на 75 процентов.

Причин появления дефицита ретинола может быть много: это и неполноценное питание, и низкое содержание его в продуктах, и нарушение усвоения, или повышение потребности при заболеваниях, беременности, кормлении. У детей в периоды интенсивного роста (2—5 лет) и полового созревания потребности в ретиноле тоже повышаются.

При начальных формах гиповитаминоза А кожа бывает сухой и шероховатой, на лице появляются угревая сыпь и гнойничковые образования, волосы теряют блеск, становятся сухими и ломкими, крошатся ногти. Одновременно в организме происходят и невидимые изменения. Слизистые оболочки дыхательных путей, пищеварительного тракта и мочеполовой системы перестают выполнять свои функции. Происходит их метаплазия — перерождение в слущивающийся эпителий, неспособный противостоять инфекциям.

При этом часто возникают острые респираторные заболевания (ОРЗ), насморки, отиты, ангины, бронхиты, пневмонии, которые нередко переходят в хронические

Важнейшие источники витамина А

(в мг на 100 г съедобной части продукта)

Рыбий жир

Печень

куриная

говяжья

тресковая (консервы)

баранья

свиная

Икра

белужья зернистая

кетовая зернистая

осетровая зернистая

осетровая паюсная

минтаевая пробойная

Угорь

Масло коровье

топленое

сливочное

высший сорт и «Вологодское»

«Любительское»

«Крестьянское»

Яйца

перепелиные

куриные

Сливки 35-процентной жирности

Сметана 30-процентной жирности

Сыры

Рыба

палтус

сардина

карп

треска

Молоко коровье 3,2-процентной жирности

Мясо «говядина» I категории

формы. В результате, по данным ВОЗ, свыше 1 миллиона мужчин трудоспособного возраста (40—60 лет) ежегодно становятся инвалидами. Затрудняется и работа органов пищеварения. Поражение слизистых оболочек способствует развитию гастрита, колита, холецистита и других заболеваний, нарушающих процессы усвоения и всасывания.

Ученые предполагают, что недостаток витамина А может быть причиной образования камней в печени и почках вследствие нарушения обмена веществ при перерождении слизистых оболочек и развития воспалительных заболеваний. Внешним проявлением этих скрытых патологических процессов специалисты склонны считать усиленное образование слюнного камня на зубах.

Изучение этих патологий во Франции, Швеции, Индии, Японии и Южной Америке показало, что при повышении калорийности пищи и содержания в ней жиров и белков вероятность возникновения желчных камней увеличивается. Например, в Австралии у эмигрантов из Италии и Греции они начинают появляться в 4 раза чаще. Ученые связывают это с изменением питания: на родине они ели мясные продукты 1—2 раза в неделю, а после переезда стали есть по 2 раза в день, при этом значительно больше стало сладких и мучных блюд.

Не правда ли, знакомая картина? Московский идеал! А у наших предков было от 192 до 212 постных дней в году. На «скоромные» оставалось примерно 150. Для наглядности пересчитаем: в среднем 4 дня в неделю нельзя было есть мясное. Но и в остальные дни не все могли позволить себе мясо. Однако рыбы, богатой витамином A_2, было больше. Не стоит ли нам сегодня еще и ради этого бороться за чистоту озер и рек и возрождение их рыбных богатств?

Я не имею права рекомендовать аптечный препарат — ретинола ацетат: это монополия медицины. Но сама пью его четвертый год постоянно, 1 капсулу (5000 МЕ) каждое утро. И как-то незаметно исчезла хроническая пневмония, которую врачи 10 лет никакими лекарствами остановить не могли.

На провитамин А—каротин обычно возлагают слишком большие надежды, но среди 400 природных каротиноидов практическое значение для человека имеют 50—60, особенно β-каротин, провитаминная активность которого вдвое выше, чем остальных. Улучшению всасывания в кишечнике ретинола и каротина способствует присутствие в пище жиров, особенно растительных. В таблице 6 перечислены наиболее богатые каротином продукты.

Казалось бы, с таким источником каротина, как красная морковь, дефицит витамина А не страшен, но из сырой моркови он усваивается лишь на 5—20 процентов, при добавлении жира всасывание его в 2—3 раза повышается. Однако из 6 молекул каротина получается одна молекула ретинола (при участии ферментов). Значит, 100 граммов моркови дадут в лучшем случае треть дневной нормы витамина А.

* * *

Как мы убедились в начале статьи, усвоение белков, жиров и углеводов невозможно без витаминов группы В, а содержание их в большинстве распространенных у нас продуктов невелико (таблица 7).

Потребности населения в витаминах группы В сейчас удовлетворяются примерно на 40 про-

Таблица 6

Содержание каротина

(в мг на 100 г съедобной части продукта)

Морковь	
красная	9,0
желтая	1,0
Щавель	8,0
Шпинат	4,5
Черемша	4,2
Тыква	2—12
Перец сладкий	
красный	2,0
зеленый	1,0
Лук зеленый (перо) и порей	2,0
Абрикосы	2,0
Салат	1,75
Петрушка, зелень	1,70
Облепиха	1,50
Рябина черноплодная (арония)	1,2
Томаты	
красные (грунтовые)	1,2
зеленые	0,5
Укроп и печень говяжья	1,0
Сельдерей	0,8
Мандарины	0,6
Горошек зеленый	0,4
Яблоки	0,1
Огурцы и картофель	0,02

Примечание: Приведенные данные — не абсолютны. Количество каротина (как и других витаминов) зависит от сорта, условий выращивания, степени зрелости овощей и фруктов, длительности их хранения и множества других причин.

Таблица 7

Содержание витамина B_1 (тиамина)

(в мг на 100 г продуктов)

Горох лущеный	0,9
Халва подсолнечная ванильная	0,8
Пшено	0,62
Дрожжи пекарские прессованные	0,60
Крупа гречневая (ядрица)	0,53
Свинина мясная	0,52
Фасоль	0,50
Овсяные хлопья «Геркулес»	0,45
Почки говяжьи	0,39
Орехи грецкие (ядро)	0,38
Горошек	
зеленый	0,34
консервированный	0,11
Кета	0,33
Печень говяжья	0,30
Орехи фундук	0,30
Колбаса «Любительская»	0,25
Миндаль	0,25
Лещ	0,12
Картофель свежий	0,12
Щука речная и окунь морской	0,11
Капуста цветная, шпинат и перец красный	0,10
Треска	0,09
Петрушка, корень и зелень	0,8 и 0,05
Говядина	0,06
Перец зеленый сладкий, капуста белокочанная, морковь и томаты грунтовые	0,06
Тыква и виноград	0,05
Апельсины и персики	0,04
Земляника садовая, абрикосы и салат	0,03
Яблоки	0,01

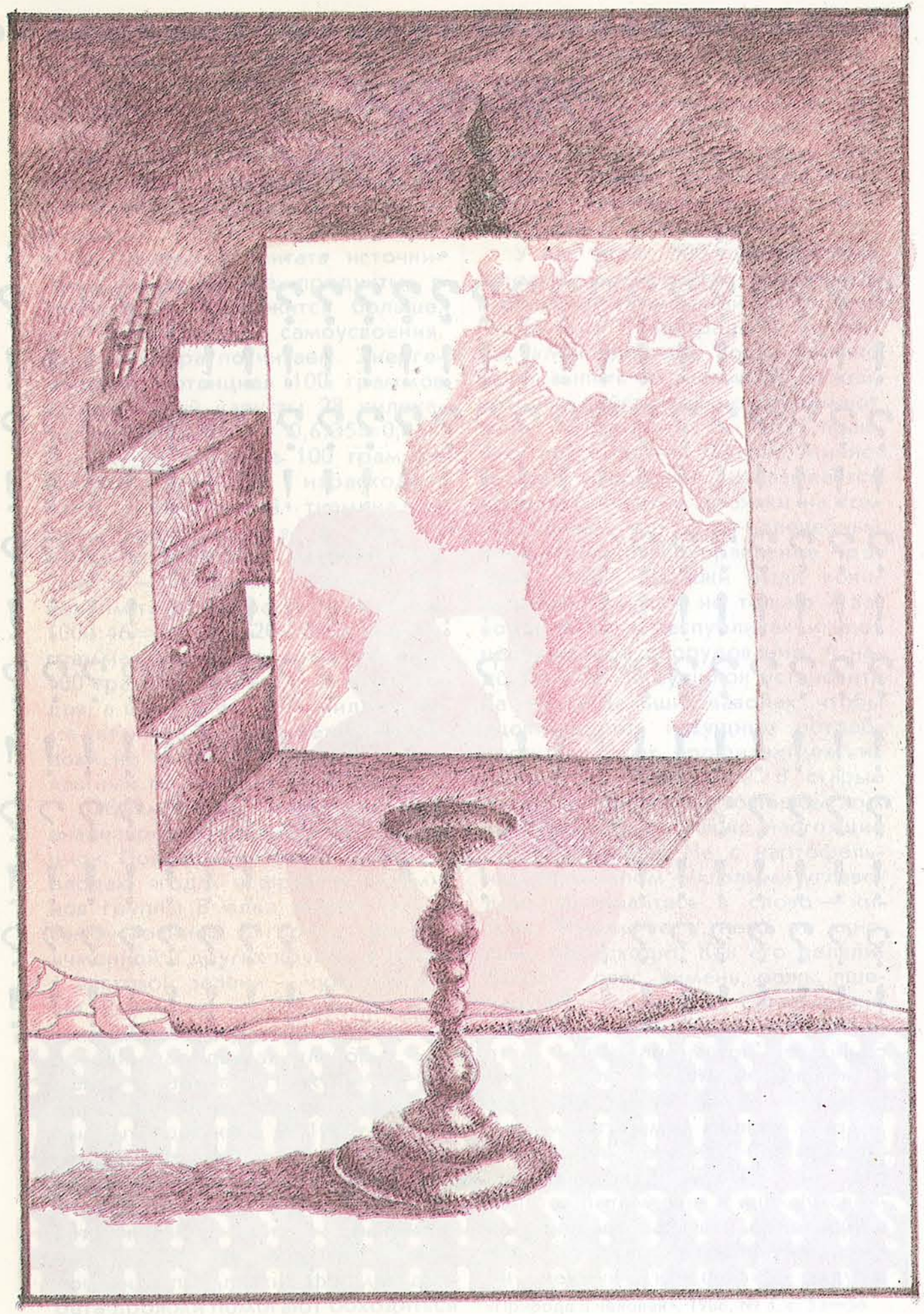
центов. Поскольку в наших продуктах их мало, то в первую очередь надо научиться нормализовать расход организмом витаминов, соразмеряя с их количеством потребление высококалорийных продуктов — мясных, жирных, сладких, как правило, балластных по витаминам.

Договоримся считать источниками витаминов те продукты, в которых их содержится больше, чем требуется для самоусвоения. (Для примера посчитаем. Энергетический потенциал 100 граммов белокочанной капусты 28 килокалорий; 1000:28=35; 0,6:35=0,017. Значит, на усвоение 100 граммов капусты организм израсходует 0,017 миллиграмма тиамина из 0,06, содержащихся в ней, и 0,043— останется. Следовательно, капуста — источник тиамина. Выполним такой же расчет для яблок. 1000:46=20; 0,6:20=0,03 миллиграмма тиамина нужно на усвоение 100 граммов наших любимых плодов, а в них всего 0,01 миллиграмма витамина B_1. Получается, что яблоки не источник тиамина, а балластный по тиамину продукт.)

Объем статьи не позволяет проанализировать так же весь наш рацион. Поверьте на слово: в корнеплодах, ягодах и фруктах витаминов группы В едва хватает на их самоусвоениие. В горохе, фасоли, ячменной и других крупах, а также в листовой зелени — чуть побольше. Значимые же количества этих витаминов содержатся в дрожжах, печени, зародышах злаковых, семенах и орехах. Практически самым доступным источником могли бы быть дрожжи. В 100 граммах очищенных пивных дрожжей витаминов B_1 и B_2 5—10 миллиграммов. Кроме того, в дрожжах есть витамины Е и биотин, гормональные и ростовые вещества. Оказалось, что при легких формах диабета дрожжи помогают обходиться без инсулина, ускоряют выздоровление при инфекционном гепатите. Японские врачи установили, что препарат из межклеточного вещества дрожжей более чем на 90 процентов препятствует росту опухолевых клеток «Саркома-180А». Работы с дрожжами ведутся в Англии, США и других странах.

У нас около 500 пивоваренных заводов, и они могли бы помочь в решении витаминной проблемы. Когда-то в Ленинграде в магазинах «Минеральные воды» можно было выпить и пивных дрожжей, которые действительно поднимают тонус. Возродить бы эту практику повсеместно! Однако Министерство торговли отказывается продавать пивные дрожжи на том основании, что это —«лечебный продукт». Аптекоуправление требует, чтобы дрожжи были «очищенные и сухие», но только 7 заводов в пяти республиках имеют необходимое оборудование. А надо хотя бы 30 сушилок установить на самых больших заводах, чтобы удовлетворить насущные потребности лечебных, профилактических и детских учреждений. В старые времена хорошим источником этих витаминов были также настоящие русские кисели. Не с картофельным крахмалом —«голым» углеводом! Вслушайтесь в слово — кисели. Корень-то у него от «кислый» происходит. Как его делали? Зерно — овес, ячмень, рожь, пшеницу — квасили трое суток, отжимали (а можно зерно и не отделять) и варили настой несколько минут. Ели с постным маслом и жареным луком или с молоком, медом, ягодами. Нельзя сказать, что это блюдо сразу, без привычки, покажется вкусным, но его хочется потом еще и еще. Кислинка начинает казаться приятной, и запах не пугает, а послечувствие — внутренний комфорт — радует.

«Природа и человек», 1988, № 3, с. 53—56



Иммунитет Балтики истощается

А. Симонов,
доктор биологических наук

Балтика — водоем сравнительно небольшой, а его водообмен в Мировом океане — через систему проливов — сильно затруднен. Состояние Балтийского моря, его плодородие и загрязненность жестко связаны с проникновением в него вод Северного моря. Это полузакрытое море тоже сильно загрязнено. Через проливы из Северного моря в Балтийское вносится изрядное количество дополнительных загрязнителей. Происходит, так сказать, международный обмен ядами.

В природе нет несущественных факторов, рано или поздно «срабатывает» каждое звено экологической цепочки. Так, некоторые особенности Балтийского моря, которые до поры до времени казались малозначимыми, вдруг выдвинулись на передний план, когда пришлось вспомнить о естественном «иммунитете» морских экосистем.

Что же это за особенности? Балтийское море как бы разделено по вертикали на два слоя: верхний — слабо соленый и нижний — более плотный, потому что его соленость примерно в десять раз выше верхнего. Между верхним и нижним слоями узкий переходный слой, отделяющий верхнюю часть моря от нижней и препятствующий их смешиванию. Поэтому Балтика — своего рода «сандвич», две квазинезависимые подсистемы, которые соприкасаются, взаимодействуют, но каждая из них живет по своим законам. Благодаря такой гидрохимической раздвоенности Балтийского моря в нем одновременно обитают и морские, и пресноводные организмы. Здесь водятся ценные виды рыб: угорь, сиг, корюшка, треска.

К чему же приводит такое разделение водоема на верхний и нижний слои? Оказывается, и раньше, еще до того, как проблема антропогенных загрязнений стала острой, болезненной, Балтийское море периодически испытывало «стрессовые ситуации»: в нижнем, высокосоленом, слое время от времени не хватало кислорода. Дело в том, что почти весь кислород, необходимый для нормального обитания организмов в глубинной части Балтики, приходит вместе с водами северного моря. Они более соленые, значит, более плотные и, следовательно, погружаются вниз. Тогда в нижнем слое создаются хорошие условия для жизни рыб, например, трески. Но бывают годы, когда проникновение североморских вод в Балтику почему-либо замедляется, и в результате весь имеющийся в глубинных слоях кислород постепенно расходуется на окисление органических веществ. Многие глубинные участки моря превращаются в пустыню, все живое гибнет из-за недостатка кислорода. Этот процесс цикличеcкий, через какое-то время жизнь возобновляется.

Теперь, когда человек начал сбрасывать в море все больше загрязняющих органических веществ и они постепенно оседают в глубоководном слое, на их окисление и разложение стало уходить все больше кислорода. На характерный для природных явлений цикличеcкий, самовосстанавливающийся режим наложилось устойчивое антропогенное давление, ничем не скомпенсированное и не позволяющее экосистеме Балтийского моря поддерживать свое равновесие. Длив-

шийся веками самоорганизующийся природный процесс потерял устойчивость, стрессовое состояние Балтики превратилось в хроническое. «Иммунитет» моря истощился.

Дефицит кислорода в Балтийском море стал уже не периодическим, а постоянным. В последние десять-пятнадцать лет отмечается явление, никогда прежде не наблюдавшееся в Балтийском море: во впадинах возникли устойчивые сероводородные зоны. Жизнь в сероводородной среде невозможна, присутствие сероводорода — грозный симптом надвигающейся морской пустыни.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 34

Погибнет ли Черное море?

(Отрывок)

Я. Массович

В апреле 1987 года в Севастополе на конференции по Черному морю открылась картина жуткая. Почти целиком вымерла водоросль филлофора — источник биологической продуктивности моря, ценное сырье для промышленности. На 78 процентов сократились колонии мидий, на 90 процентов устриц. Почти исчезли скумбрия, пеламида, луфарь, в сто раз стало меньше кефали. Природа как бы попятилась к простейшим — в 1000 раз больше стало в воде ноктилюки, планктона, засорившего все Черное море, в литре воды одесского залива в миллион раз выросло количество кишечной палочки. Безудержно растет число медуз. На два-три порядка поднялся уровень канцерогенов.

Причина такого бедствия на черноморском шельфе в наше время гласности должна быть известна всем. Газета «Комсомолец Кубани» за 21 августа 1987 года писала: «В Геленджикскую бухту сбрасывают воду около семидесяти ливневок, ручьев, дренажей. А что это за вода? Любой из существующих ливневых каналов замусорен, заилен, превращен в помойную яму... В результате физического износа канализационных сетей, их технического несовершенства нередко сброс хозяйственных вод идет прямо в бухту. Не справляются с нагрузкой очистные сооружения города...»

Сегодня Черному морю в весенне-летний сезон, в период нереста и биологической активности всех организмов остро не хватает пресной воды. Большая ее часть, адресованная морю малыми и большими реками, разбирается по пути, заполняет водохранилища. От этого растет на шельфе «концентрация губительных факторов»; перемешать, разбавить их нечем.

«Изобретатель и рационализатор», 1988, № 7, с. 14.

Опасная тенденция

За последние 30 лет общие убытки от аварий в нефтяной и химической промышленности в мире составляют три с половиной миллиарда долларов. При этом в первое десятилетие было 13 больших аварий, во второе — 29, а за последние десять лет —58. Иначе говоря, число серьезных аварий удваивается каждые десять лет.

«Знание — сила», 1988, № 10, с. 17

Долговременные последствия нефтяного загрязнения

С тех пор как в марте 1978 года у побережья полуострова Бретань (Франция) потерпел аварию супертанкер «Амоко Кадис» и в море попало огромное количество нефте-

продуктов, два наиболее пострадавших залива находятся под пристальным наблюдением биологов. Уже вскоре после катастрофы у местных популяций рыб начали отмечаться аномалии в развитии: воспаление покровных тканей, нарушение роста и способности к размножению.

Спустя несколько лет после аварии — с декабря 1983 года по июнь 1985-го — ихтиолог Т. Брюль (лаборатория биологии животных Университета Западной Бретани, Франция) детально изучал продуктивную систему камбалы, обитающей в зоне наибольшего загрязнения. Исследовав 435 половозрелых самок, он установил, что у них наблюдаются заметные отклонения: более позднее половое созревание, нарушения в развитии яйцеклеток, прослеженные на биохимическом и гистологическом уровнях (у некоторых особей яйцеклетки вообще не образуются, у других — клетки репродуктивных органов замещены соединительной тканью) и т. д.

«Природа», 1988, № 6, с. 116—117

Морские суда влияют на климат

Группа сотрудников, возглавляемая Дж. Колли (Национальный центр атмосферных исследований США, Боулдер, штат Колорадо), изучала воздействие на состав и свойства атмосферы выбросов судовых двигателей в открытом море.

С искусственных спутников Земли легко прослеживаются длинные полосы выбросов, оставляемых проходящими кораблями. Формирующиеся при этом искусственные облака легко отличимы от облаков незагрязненного происхождения, и их альбедо (отражающая способность) поддается оценке.

Исследователи установили, что поступающие в воздушное пространство продукты сгорания судовых двигателей заметно изменяют характер облачности, которая почти на 45 процентов интенсивнее препятствует уходу тепла с поверхности океана во внешнее пространство, усиливая тем самым парниковый эффект. Это в серьезной мере меняет существующие представления, будто роль отражающей способности облаков, связанных с транспортно-промышленной деятельностью человека, незначительна.

«Природа», 1988, № 7, с. 118

За борт!

Английские экологи решили пронаблюдать, как загрязняют море современные суда. Для эксперимента выбрали небольшое грузовое судно с экипажем 46 человек. Результат оказался таким: за полтора месяца плавания за борт было выброшено 5000 пустых консервных банок, 320 картонных коробок, 5 бочек и не поддающаяся никакому подсчету масса пищевых и других отходов. И все это еще не считая выливаемых в воду масла и топлива.

«Знание — сила», 1988, № 10, с. 17

Страшные водоросли

В восточных районах Северного моря, где быстро разрастаются гибельные для морской фауны скопления микроскопических водорослей, зреет экологическая катастрофа. Зародившиеся в проливах Каттегат, Скагеррак и Большой Бельт многокилометровые «облака» водорослей перемещаются под влиянием течения и ветра, уничтожая на пути все живое. Выделяющиеся ими вещества буквально

душат рыбу и других обитателей моря. Пока специалисты бессильны: они могут лишь констатировать размеры катастрофы, а также тот факт, что виноваты в ней отходы сельского хозяйства и промышленности стран, расположенных на берегах Северного и Балтийского морей. Разрастаясь, скопления начинают проникать и в Балтику. Первоначально ученые считали, что более низкая концентрация соли в Балтийском море неблагоприятна для роста этих водорослей. Однако согласно последним наблюдениям микроскопические водоросли отлично чувствуют себя и в такой морской воде.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 62

Почему исчезают кожистые черепахи?

Из более чем 200 видов черепах, обитающих на Земле, в море встречается пять. Самая крупная из них — кожистая. Длина ее панциря достигает двух метров, вес — свыше полутонны.

Эти рептилии питаются рыбами, водорослями, моллюсками. В большом количестве поедают медуз.

С каждым годом кожистых черепах становится все меньше и меньше. Ученые считали, что основная причина сокращения численности — вкусное мясо черепах (хотя и бывали случаи отравления), браконьерские сборы их вполне съедобных яиц, гибель рептилий в рыболовных сетях.

В семидесятых годах было замечено, что количество черепах стало убывать с большей быстротой, чем ранее.

Исследователи Международного центра по изучению видов, подвергающихся опасности исчезновения (штат Род-Айленд, США), обнаружили одну из основных причин гибели этих пресмыкающихся. Вскрытия, проведенные в Центре по изучению морских прибрежных животных, находящемся в штате Нью-Джерси, показали, что у 11 из 15 погибших черепах желудки оказались буквально набиты пластиковыми мешками, которые животные, очевидно, принимали за медуз.

Несколько ранее на Галапагосских островах были обнаружены тюлени, также погибшие от мешочков из пластика.

С каждым годом все большее количество пластиковых упаковок выбрасывается с судов в океан. Неизвестно, какие еще животные могут погибнуть от пластика. Директор Международного центра по изучению видов, подвергающихся опасности исчезновения, А. К. Лугинбул предполагает провести международную кампанию по предупреждению опасности загрязнения океана различными отходами.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 156

Замешательство лосося

Как сообщили американские исследователи из университета штата Нью-Хэмпшир, кислотные дожди могут настолько нарушить чувство обоняния лососей, что это лишает их способности возвращаться на нерест в свои родные реки, куда они попадают по запаху воды.

Зоологи Уинсон Уотсон и Карл Ройс-Мальмгрен обнаружили, что атлантический лосось,
в воду с таким же уровнем кислотности, какой имеется в настоящее время во многих реках Новой Англии, становится нечувствительным к запахам, которые р
обычно привлекали его внимание.

Это открытие подтверждается документальными данными об уменьшении количества лососей в озерах и реках с подкисленной водой.

«Знание — сила», 1988, № 6, с. 58

Что ловят рыболовными сетями?

Известно что — рыбу. Да, но не только, кроме рыбы в сети попадаются и тысячи птиц. «Каждую ночь во время путины в северных районах Тихого океана и в Баренцевом море рыболовными судами ряда стран забрасываются 32 тысячи километров сетей»,— заявил сенатор из штата Аляска Фрэнк Мерковски на заседании сенатской комиссии по торговле.

В период подхода лососевых на нерест к устьям рек Аляски в прибрежных водах этого штата находится около 1700 иностранных судов. Вот в это время в сети и попадается не только рыба, но и птицы, млекопитающие. Следует учитывать и то, что до тысячи километров сетей просто теряются судами, а в них тоже гибнут птицы, и звери, и рыбы.

Выступавшие на заседании комиссии подтвердили: ежегодно в сетях запутываются и гибнут 250—750 тысяч морских птиц и до пяти тысяч морских свиней. Полагают, что именно сети являются и причиной уменьшения популяции северных морских котиков.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 81

Трагический круговорот веществ

Г. Хамфри (Американский центр изучения здоровья и окружающей среды, Бетесда, штат Мэриленд) в течение ряда лет исследовал накопление вредных веществ в организме людей, проживающих по берегам озера Мичиган (штаты Мичиган и Висконсин, США). Большую долю в их питании занимает рыба. За последние годы отмечается интенсивное загрязнение озера сточными водами, и прежде всего таких крупных центров, как Чикаго и Милуоки.

Исследование показало, что в организме людей накапливается одиннадцать загрязняющих веществ, причем наиболее выражено накопление трех: ПХБ (21 мкг/кг веса тела), ДДТ (26 мкг/кг) и ДДЭ (22 мкг/кг). Содержание вредных веществ в организме человека коррелирует с количеством рыбы в рационе питания. Чем крупнее, а следовательно, старше рыба, тем больше вредных веществ вносится в организм, что связано с их аккумулированием в теле самих рыб. Установлено, например, что содержание ПХБ в сыворотке крови человека возрастало после каждого очередного приема рыбной пищи. Поступающие с пищей ПХБ накапливаются в мышцах и печени человека.

Таким образом, еще раз подтверждено пагубное влияние содержащихся в водоемах веществ-загрязнителей не только на гидробионтов, но и на людей в тех районах с развитой промышленностью, где явно недостает очистных сооружений.

«Природа», 1988, № 9, с. 112

Тысячи окисленных озер

Национальная федерация США по охране дикой природы опубликовала перечень 1700 озер с высоким уровнем кислотности, а также озер, обладающих повышенной чувствительностью к кислотным осадкам. Однако, по мнению специалистов, этот перечень представляет собой лишь вершину айсберга: согласно оценкам еще 14 тысяч озер могут оказаться окисленными из-за слишком малой емкости, не позволяющей нейтрализовать кислотные осадки. Большое количество мелких озер вообще не проверялись на кислотность.

Особенно сильно пострадали озера восточных районов страны: огромный ущерб нанесен обитателям одной трети озер штата Флорида и одной пятой озер штатов Массачусетс, Нью-Йорк и Род-Айленд. Оз
США за счет их относительно большей емкости пострадали меньше.

«Природа», 1988, № 11, с. 113

Состояние рек в США

Геологическая служба США опубликовала отчет о состоянии более 300 крупнейших рек за период с 1974 по 1981 год. Результаты измерений по 24 различным параметрам качества воды показывают, что загрязнение рек бактериями, содержащимися в канализационных стоках, а также свинцом неорганического происхождения почти повсеместно шло на убыль. С другой стороны, росло содержание нитратов, повышался уровень солености и концентрации таких токсических веществ, как мышьяк и кадмий.

Борьба с загрязнением осложняется тем, что теперь оно в значительной мере происходит от сравнительно мелких рассеянных источников.

В 116 пунктах наблюдений обнаружено примерно 50-процентное увеличение содержания нитратов в речной воде, причем главные их поставщики — сток удобрений с полей и кислотные осадки. С ростом концентрации нитратов связано уменьшение в воде кислорода, что может вызвать заморы.

Мышьяк и кадмий попадают в реки не прямо от промышленных источников, а из атмосферы, загрязняемой выбросами, образующимися при сжигании каменного угля. Рост солености в значительной степени обусловлен посыпанием автодорог и тротуаров солью.

За последние 15 лет в США израсходовано более 100 миллиардов долларов на установку систем для очистки канализационных вод, что, естественно, способствовало снижению содержания бактерий в реках. Однако меры по
нию количества отходов, активно потребляющих кислород, еще недостаточны.

«Природа», 1988, № 8, с. 109

Осторожно, вода!

Плакаты с таким текстом, возможно, скоро придется ставить по берегам некоторых рек, даже совсем маленьких. Дело в том, что загрязнение природных вод вследствие антропогенного воздействия кое-где уже таит в себе определенную опасность для здоровья людей. Вода в реках загрязняется сбросами разнообразных токсических веществ — отходов производств и технологий. Причем действующая система ПДК — предельно допустимых концентратов — позволяет сбрасывать какое-то количество токсикантов на, так сказать, совершенно законном основании. Не стоит пить воду из рек и озер без отстоя и очистки.

Так можно понимать один из главных выводов обширного исследования, проведенного в Астраханском техническом институте рыбной промышленности и хозяйства (Астррыбвтуз). По мнению ученых, кроме определения ПДК, вода требует еще и генетического мониторинга — контроля на предмет возможных генетических повреждений, опасных для последующих поколений. Встал вопрос, как определить мутагенность природных вод. Критерием ее выбрали частоту мутаций в хромосомах эталонных организмов. Контролем послужила частота мутаций в отстоянной водопроводной воде. И вот, если

в контроле мутации наблюдались лишь в четверти процента всех изученных хромосом, то под действием природных вод они были существенно выше. Самой «чистой» в этом смысле найдена вода из Армении — ее мутагенность была всего втрое выше контрольной. Вода из рек Калининградской области по мутагенному эффекту оказалась хуже водопроводной уже в четыре раза, а из Астраханской области — почти в шесть раз. Необходимо ужесточить требования к очистке воды, сбрасываемой предприятиями, считают ученые, чтобы избежать нежелательных генетических повреждений у человека.

«Знание — сила», 1988, № 10, с. 16

Сигнал к потеплению... айсберги

По мнению специалистов, минувший год был рекордным по количеству айсбергов, отколовшихся от берегов Антарктиды, за все время наблюдения этого явления. Крупнейший из них имел площадь около 3 тысяч квадратных километров.

Беспрецедентно активный процесс потери Антарктидой части своего «ледового покрова» некоторые исследователи склонны рассматривать как подтверждение гипотезы, согласно которой Земля ныне вступила в эпоху глобального потепления, отступления и таяния ледников и как следствие — повышения уровня Мирового океана. Полагают, что возможной причиной может служить «парниковый эффект», связаннный с увеличением концентрации CO_2 в атмосфере, вызываемым сжиганием ископаемых

«Энергия», 1988, № 12, с. 11

Темзинская дамба в опасности

Несколько лет назад в устье реки Темзы была построена дамба, призванная оберегать равнины Альбиона от любых наводнений, даже таких, которые могут случаться не чаще, чем раз в тысячу восемьсот лет. Открытые в обычное время «ворота» способны пропускать суда любого тоннажа, но стоит разбушеваться шторму и нагону воды превысить безопасный уровень, они закрываются, изолируя акваторию порта от всякого волнения.

Однако недавно английские инженеры, ознакомившись с прогнозами, составленными геофизиками, гляциологами и океанологами, пришли в беспокойство. Ученые установили, что на земном шаре начался процесс потепления, а с ним усиливается и таяние полярных ледников. Меньше льда в Арктике и Антарктике — значит, больше воды в Мировом океане, выше его уровень.

Следовательно, и во время шторма волны будут вздыматься выше, чем предполагалось во время планирования дамбы.

«Парниковый эффект»— глобальное потепление вследствие роста концентрации двуокиси углерода в атмосфере, поступающей в результате сжигания угля и нефтепродуктов,— продолжает влиять на повышение температуры окружающей среды. В ближайшие годы, полагают специалисты, это приведет к повышению среднего уровня моря на 8 миллиметров в год. То есть к середине следующего столетия это означает прямую опасность для дамбы в устье Темзы.

«Энергия», 1988, № 12, с. 30

Сахара угрожает Англии

В ноябре 1984 года на восточные районы Англии посыпалась красно-коричневая сахарская пыль. Метеорологическая статистика свидетельствует, что за последние 80 лет подобное явление случалось семь раз, пять из них — в последние восемь лет! Причиной последнего случая была песчаная буря над Сахарой 7 ноября 1984 года. Циклон, сформировавшийся в районе Бискайского залива, увлек на большую высоту частицы песка и, пройдя над Средиземным морем и Францией, перенес их спустя двоетрое суток к Восточной Англии. При этом сухим, без осадков. Интересно, что это единственный зарегистрированный до сих пор случай, когда перенос связан с системой низкого давления. Все предыдущие случаи проходили при системе высокого давления. Выпадание сухой пыли, без осадков,— явление чрезвычайно редкое для Великобритании. И хотя в северо-восточной части страны интенсивность явления была выражена слабее, чем в юго-восточной части, там выпало около четырех тонн сахарской пыли на квадратный километр! Если наблюдаемая тенденция к учащению подобных явлений сохранится, не исключено непредсказумое по масштабам изменение почвенных и климатических условий Англии.

«Знание — сила», 1988, № 5, с. 35

Опасный туман

Недавно над землями фермеров штатов Мэриленд и Калифорния ученые обнаружили токсичный туман, содержащий химические вещества высокой концентрации, в тысячи раз большей, чем считалось ранее. По их мнению, именно он может стать основной причиной повреждения лесов, хотя до сих пор виновником их гибели всегда считались кислотные остатки.

Туман содержит большое количество токсичных пестицидов, а также побочных продуктов сгорания отходов промышленности, особенно пластмасс, говорит Дуайт Глотфелти, химик из исследовательской лаборатории министерства сельского хозяйства штата Мэриленд.

«Знание — сила», 1988, № 11, с. 65

Опасная взаимосвязь

По сообщению правительства Швейцарии, ухудшение состояния лесов в этой стране из-за выпадения кислотных осадков и загрязнения воздуха повышает в некоторых районах страны опасность схода снежных лавин и обвалов.

Более половины деревьев в некоторых районах Швейцарии больны или засыхают. Уменьшение количества деревьев, служащих естественным барьером против лавин, может привести к тому, что обильные снегопады вызовут сход лавин и обвалы, которые грозят гибелью людей, повреждением ферм и домов.

«Знание —сила», 1988, № 12, с. 83

Двойная месть автомобилей

Недавно над одним из каньонов к северо-востоку от Лос-Анджелеса поднялось огромное облако, которое постепенно принимало характерную форму гриба. Зловещие очертания его не были случайными. Облако вызвано преднамеренным лесным пожаром — первым экспериментом, проведенным для проверки на практике теории «ядерной зимы». Согласно этой теории дым от пожаров сократит доступ к Земле солнечных лучей и температура ее понизится — со всеми вытекающими отсюда печальными последствиями.

Месяцами ученые анализировали полученные при пожаре данные. Однако еще в самом начале был установлен тревожный факт, хотя и не имеющий ничего общего с «ядерной зимой», но заставивший экологов задуматься. Пробы распространяющегося в атмосфере дыма показали, что он содержит огромное количество токсических веществ, источником которых могут быть лишь выхлопные газы автомобилей. Концентрация некоторых серных и азотных соединений, например, в сто раз выше, чем в дыме от других лесных пожаров. Эти токсические вещества десятилетиями скапливались на растительности и почве, а при пожаре все это вновь вышло в атмосферу.

«Знание — сила», 1988, № 12, с. 82—83

Как залатать озонные дыры!

С. Красносельский

Вряд ли кто остался безучастным к сообщениям о том, что с начала 70-х годов атмосферный озоновый слой над Антарктидой стал истощаться. Ныне озона там наполовину меньше, чем в 60-х годах. Глобальное же содержание его в воздухе за 1978—1984 годы, судя по измерениям американского спутника «Нибус-7», упало на 3 процента.

Такое не может не встревожить — со школьной скамьи мы крепко усвоили, что все живое зависит от атмосферного озонового щита. Но не будем ворошить в памяти школьную программу. Давайте обратимся к последнему Энциклопедическому словарю, где об озоне и озоновом слое сказано так.

«Озон (от греч. ozōn — пахнущий), O_3, аллотропная модификация кислорода. Газ синего цвета с резким запахом, $t_{кип}$ — 111,9°С, сильный окислитель. При больших концентрациях разлагается со взрывом. Образуется из O_2 при электрич. разряде (напр., во время грозы) и под действием УФ излучения (напр., в стратосфере под действием УФ излучения Солнца). Осн. масса O_3 в атмосфере расположена в виде слоя — озоносферы — на выс. от 10 до 50 км с максимумом концентрации на выс. 20—25 км. Этот слой предохраняет живые организмы на Земле от вредного влияния коротковолновой УФ радиации Солнца».

Такой нехитрой справки нам хватит для дальнейших рассуждений. Начнем с того, что на озонных дырах лежит сезонная печать: снижение концентрации озона приурочено к окончанию полярной ночи. Наибольшее истощение озонового слоя над Антарктидой приходится на сентябрь—октябрь. С ноября его концентрация начинает помаленьку возрастать.

Абсолютный минимум озона над Антарктидой зарегистрирован в 1985 году. С той поры его стало чуть больше. Северная, арктическая озонная дыра не так велика и охватывает лишь треть площади, над которой зияет южная, и не так четко выражена. Скорость падения концентрации озона здесь гораздо меньше.

Почему же тает озоновый слой? Весьма вероятно, что по многим причинам, как земным, так и космическим. Глобальные причины ближе, зримее, и давайте поговорим о них. Так вот, в нижней стратосфере над Антарктикой выявлены аномально высокие концент-

рации оксидов хлора, ведущих свою родословную из фреонов, которыми человечество усердно заправляет рефрижераторы, кондиционеры, всяческие холодильники и аэрозольные баллончики. Когда изделия отслужат свое, их выбрасывают, нимало не заботясь о судьбе фреонов. Те в воздухе распадаются, и оксид хлора становится чуть ли не главным закоперщиком в каталитическом цикле разрушения озона.

Сейчас диоксида хлора над Антарктикой в 20—25 раз больше, чем, скажем, над островами Фиджи. Вероятно, в этом виновны не только атмосферные течения, но и особенности антарктического климата, сильно сдерживающего фотохимические реакции в воздухе.

Вообще-то, по нынешним понятиям, к разрушению озона могут быть причастны 160 химических реакций, в которых взаимодействуют около 40 соединений. Так, немалую конкуренцию соединениям хлора может оказать диоксид азота. К превеликому сожалению, его в зимней атмосфере средних широт Южного полушария только за 1979—1984 годы стало на 49—75 процентов больше. Предполагают, что накоплению соединений азота в атмосфере способствуют не только издержки хозяйственной деятельности цивилизации, но и флуктуации солнечной активности. Иначе просто не объяснить, почему при максимумах солнечной активности концентрация оксидов азота в стратосфере тоже максимальна.

Климатическая машина неумолима и вечна. Меняются лишь те или иные ее параметры и сочетания отдельных факторов. Как бы там ни было, сейчас для нас важно, что при сезонном изменении циркуляции воздуха, проще говоря с наступлением весны, соединения азота оттекают к экватору, а озон устремляется к полюсам. И дыра над Антарктикой как бы зарастает.

В Арктике дела обстоят несколько по-иному. Зимой воздух здесь куда более подвижен, чем в Антарктиде. Поэтому соединения азота с той или иной скоростью, но почти круглый год оттекают в низкие широты. Это пока и не позволяет сформироваться глубокой озонной депрессии. Пока. А что дальше?

Увлекшись оксидами азота, мы позабыли про метан, содержание которого в атмосфере ежегодно увеличивается на 1—2 процента, и про коварные фреоны, чего допустить никак нельзя. О фреонах заговорили даже в ООН. Не так давно 23 промышленных государства, члены ООН, в том числе и наша страна, условились сократить выработку фреонов, заменить их веществами, в которые бы не входил хлор. Сами понимаете, сколь это важно. Медики разных стран уже начали бить в набат по поводу того, что истощение озонового слоя снижает иммунитет и люди начинают чаще и длительнее хворать. Из-за усиления ультрафиолетовой радиации может подскочить заболеваемость раком кожи, в том числе и быстротекущей злокачественной меланомой. Начнет наступление катаракта и другие недуги.

ООН. Высокие материи... Чтобы спуститься с небес на землю, чтобы все стало на свои места, процитирую абзац из статьи Андрея Нуйкина «О цене слов и ценах на продукты».

«Уже в 1984 году предприятия Союзбытхима начали использовать вместо фреона пропан. Технические и научные трудности остались позади. Но... Госкомцен отверг все предложения, которые позволили бы произвести замену, не разорив соответствующие предприятия. Дело в том, что пропан чуть не в два с половиной раза дешевле фреона

(при снижении к тому же норм расхода вдвое). А выполнение планов (с соответствующими финансовыми последствиями) определяется, как мы отмечали, по истраченным рублям. Один только Брестский завод бытовой химии, попробовавший спасти озоновый слой над земным шаром, потерял на удешевлении продукции около пяти миллионов рублей, фонд зарплаты у коллектива уменьшился на 100 тысяч рублей (и другие фонды тоже)».

Вот так...

«Химия и жизнь», 1989, № 2, с. 90—91

Хотя их и мало...

Некоторые газы, содержащиеся в атмосфере даже в относительно небольших количествах, могут в течение ближайших пятидесяти лет в значительной степени повлиять на нагревание Земли. К такому заключению пришла группа ученых Национального научно-исследовательского центра по изучению атмосферы.

Эти газы включают как естественные компоненты, например метан, так и творения рук человека — хлорофлюорокарбоны, получаемые при пользовании рефрижераторными установками. И хотя их содержание в воздухе невелико (одна молекула газа на один миллиард молекул атмосферы), в итоге в силу своих возможностей улавливать инфракрасные лучи они создают мощный нагревательный эффект. Добавление в атмосферу только одной молекулы хлорофлюорокарбона, говорят ученые, создает такой же тепловой эффект, как добавление в нее десяти тысяч молекул углекислого газа.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 63

Нужно исключить свинец в воздухе

В последнее время американские ученые озабочены вредным воздействием свинца на здоровье людей, особенно детей. В связи с этим Агентство по охране окружающей среды предложило снизить в ближайшее время его содержание в бензине на 91 процент, а к середине девяностых годов исключить совсем. Дело в том, что 80 процентов свинца, содержащегося в воздухе, попадает в него при использовании бензина в двигателях внутреннего сгорания. Исследования, проведенные еще в начале восьмидесятых годов, показали, что даже небольшое содержание свинца в воздухе, ранее считавшееся безопасным, может отрицательно воздействовать на умственные способности детей.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 62

Домашний воздух вреднее

В последние годы немало и с тревогой пишут о ядовитых промышленных выбросах, загрязняющих атмосферу. Однако, по мнению группы американских ученых, уровень летучих органических химикалиев гораздо выше, иногда в сто раз, внутри домов, чем снаружи, причем независимо от того, расположен ли дом вблизи химического завода или пшеничной нивы.

но, если учесть, что современный человек проводит большую часть дня в закрытом помещении.

Американская статистика свидетельствует о том, что несколько сотен смертельных случаев в год происходит именно из-за загрязненного воздуха в домах. Пять лет продолжались исследования, в которых участвовали 350 жителей

промышленных город удалось разработать методы, позволяющие определить влияние потенциально ядовитых химикалиев на здоровье людей.

Источники загрязнения в домах еще не совсем точно определены, но предполагают, что это краски, средства дезинфекции, пластмассы, косметика, смолы, изоляционные материалы.

«Знание — сила», 1989, № 3, с. 64—65

Соль на дорогах — соль в воде

Как показали исследования американского Фонда защиты окружающей среды, уровень содержания натрия в водных источниках на территории Нью-Йорка за последние двадцать лет заметно повысился: дороги в бассейнах рек на севере штата посыпают солью.

Когда вода из засоленных резервуаров поступает в городскую водопроводную сеть, уровень содержания натрия может превысить допустимую норму — двадцать миллиграммов на литр. Так, в штате Массачусетс уровень содержания натрия в водопроводной воде уже достиг пятидесяти миллиграммов на литр. Правительство США считает, что необходимо срочно ограничить употребление соли в борьбе со льдом и снегом на дорогах и искать другие способы решения этой проблемы.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 23

Около 3000 случаев...

В 1986 году на американских АЭС было зарегистрировано около 3000 случаев выхода из строя оборудования и аварий, причем в 680 случаях аварии были настолько серьезными, что приходилось отключать оборудование станций. По меньшей мере в одиннадцати случаях фирмы, эксплуатирующие АЭС, были вынуждены ставить в известность о случившемся конгресс.

Главные причины инцидентов: отказы техники и ошибки персонала.

«Энергия», 1988, № 1, с. 57

Мнение медиков

Члены швейцарской организации «Форум медицины и энергии», куда входят многие известные врачи, опубликовали заявление, в котором выражают поддержку дальнейшему использованию атомной энергии. Они исходят из того, что хорошо контролируемая атомная энергия представляет гораздо меньшую опасность для здоровья людей, чем другие источники энергии. Особую тревогу врачей вызывает постоянно ухудшающийся состав воздуха. Причина — использование в качестве топлива нефтяных продуктов, угля, древесины и газа.

«Энергия», 1988, № 2, с. 35

Сравнимо только с атомной войной

По мнению экологов, продолжающееся во всем мире уничтожение многих видов растений и животных можно сравнить только с последствиями атомной войны. Несколько ведущих экологов из разных стран, объединяющихся в так называемый «Клуб Земли», отмечают, что потеря некоторых видов растений и животных подрывает способность природы создавать почву, восстанавливать питательные вещества, сохранять на определенном уровне качество воды и воздуха, регулировать водные потоки, регулировать количество паразитов растений и возбудителей болезней.

А существенное нарушение таких «обязанностей» экосистемы приводит, по мнению ученых, к драматическим последствиям — к увеличению заболеваемости и смертности среди людей.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 50

Документы...

Подготовил В. Христофоров

Что такое «документ»? Словарь русского языка трактует это понятие так: «Деловая бумага, служащая доказательством чего-либо, подтверждающая право на что-либо». Но есть и второе объяснение: «Письменный акт, грамота, рисунок, какое-либо произведение, имеющее значение исторического свидетельства, показания».

Мы переживаем переломный момент истории, потому «значение исторического свидетельства» имеет ныне любой печатный материал. Документ — и газета «Известия», на страницах которой (21.09.88) выступает главный государственный санитарный врач СССР А. И. Кондрусев. Сказал он о Киришском заводе БВК следующее:

«В мой первый приезд туда в мае 1987 года 80 процентов очистных сооружений не работало. Да и производственные мощности были не в лучшем состоянии. Не завод, а кладбище металлолома. 1 июля предприятие закрыла санэпидслужба. Другого выхода не было. Нормы допустимых концентраций белковой пыли в воздухе были превышены в десятки раз. Пришлось разработать целый комплекс мер и по нормализации самого производства, и по защите от вредных выбросов».

А вот и черным по белому слова В. П. Есиновского, главного врача Киришской центральной районной больницы («Комсомольская правда» от 10.06.88):

«...Все время ссылаются на справку комиссии Минздрава, где будто бы сказано, что завод не повлиял на смерть детей. Так вот, в этой справке не так сказано, а по-другому: не представляется возможным установить эту связь. А написано так потому, что как следует не изучили этот вопрос.

Почему здесь все забыли, что есть еще одна справка, где комиссия из Ленинградского института детских инфекций так и пишет, **что такая связь возможна.** Как врач и практик, я тоже считаю, что дети умерли именно в тот период, когда на биохимзаводе вышли из строя очистные сооружения и была пущена третья очередь, отнюдь не случайно. К белковой пыли добавились та
вообще в воздухе не определялись! Как все это объяснить иначе? Во всяком случа
ном документе не сказано, что такой связи не было».

Пожалуй, даже этих двух свидетельств хватит, чтобы понять — не зря сравнивали производство БВК с Чернобылем. По крайней мере, халатности, разгильдяйства и тут и там хватало.

Вреден ли белково-витаминный концентрат? Может ли он вызывать смертельные заболевания? Нарушает ли он наследственность человека и животных?

Если задать этот вопрос экспертам Министерства медицинской и микробиологической промышленности СССР, ответ будет однозначным:
объединившиеся под флагом борьбы с БВК, не менее дружно обвиняют этот продукт во всех смертных грехах. Их мнение находит отражение и в прессе. Вот суждения нескольких особо непримиримых ученых, опубликованные в том же номере «Комсомольской правды»:

З. О. Караев, доктор медицин-

ских наук, руководитель Всесоюзного центра по глубоким микозам:

«Аллергия, вызванная белковой пылью, очень коварна, под действием любых других факторов она может развиться в бронхиальную астму, в бронхит и в другую серьезную патологию. К тому же у населения существенно уменьшаются иммунозащитные силы, что повышает риск возникновения различных эпидемий. И, увы, эти нарушения в иммунной системе передаются по наследству.

Мне непонятна позиция тех медиков, которые, побывав пару раз в Киришах, делают обобщающие выводы и успокаивают население полуправдой. Если бы все так было гладко, комиссия Минздрава, наверное, не пришла бы к заключению о том, что киришские подростки отстают в физическом развитии от своих сверстников в других регионах».

В. М. Лупандин, доктор медицинских наук, председатель секции «Социальная экология» советской социологической ассоциации:

«Просматриваются более серьезные проблемы, чем воздействие на жителей города белковой пыли. Дело в том, что в кормовом белке из парафинов нефти содержится небольшой процент тяжелых металлов
вредных веществ, которые оказывают длительное воздействие через продукцию животноводства — молоко, яйца, мясо — на население. Не ставим ли мы под прямой удар генетический аппарат человека?»

С. С. Рылкин, кандидат биологических наук, Институт биохимии и физиологии микроорганизмов АН СССР:

«Даже в чистом виде паприн (микробный белок) все равно будет разрушать организм животных. Все дело в том, что этот препарат додумались получать на основе условно патогенных микроорганизмов — так называемых дрожжей рода Кандида, которые представляют опасность для человека.

Непостижимо! Вот уже много лет в масштабах страны проводится опасный эксперимент, хотя все отрицательные свойства этих микроорганизмов были хорошо известны в научной литературе еще до начала строительства заводов БВК...»

В. М. Бреслер, доктор медицинских наук, ленинградский Институт эволюционной физиологии и биохимии АН СССР:

«Это биологическая глупость — использовать в качестве кормов высушенные дрожжи! Тип питания складывается за тысячелетия эволюции, поэтому животные беззащитны перед чужеродным белком, в котором содержится масса чуждых веществ».

А вот что написано в «Сельской жизни» (26.02.88): «...белок, производимый на парафинах нефти, плох по качеству. Некоторым группам скота и птицы скармливать его вообще опасно. В частности, не рекомендуется его использовать на корм тем животным, мясо которых предназначено для детского питания».

В той же публикации дается экономическая оценка БВК:

«Искусственный белок в 5—7 раз дороже природного, из гороха и люцерны. Стоимость одной тонны переваримого протеина из БВК — 1342 рубля. Тонна же протеина из многолетних трав обходится всего в 211 рублей, из гороха — в 303.

Для производства парафина, исходного сырья для БВК, Кременчугскому биотехнологическому заводу ежегодно требуется 1070 тысяч тонн дизельного топлива, что равно трехгодичному лимиту колхозов и совхозов Полтавщины. Используя это горючее в сушильных агрегатах, можно было бы загото-

вить 5,5 миллиона тонн сухих кормов и получить 600—650 тысяч тонн переваримого протеина — в 12 раз больше, чем производит завод!» Как известно, для гороха Техас не нужен.

Но ярче всего, пожалуй, сомнительные достоинства нового продукта высветил другой документ эпохи — кинодокумент. Это фильм «Против течения» (Ленинградская студия документальных фильмов). В нем показаны конкретные результаты применения БВК — отравленные животные, которых перевели на несвойственный им рацион питания, люди, пострадавшие из-за того, что среда вокруг завода загрязнена микробным белком...

29 апреля 1987 года в Киришах от простудного заболевания, осложненного сильнейшей аллергией, скончался ребенок. Не помнящий себя от горя отец хотел убить директора завода, производящего белок-аллерген. Неужели за продукт питания нужно платить человеческой жизнью?— вопрошает диктор.

Уволен главврач Есиновский, который предлагал закрыть завод. Повсюду прокатилась демонстрация. Люди, вышедшие на улицы вместе со своими детьми, требовали остановить вредное производство, сохранить здоровье подрастающего поколения, призвать к ответственности бездушных бюрократов, ставших преступниками.

Голос за кадром сообщает, что движение против БВК нарастает по всей стране. И уже не только общественность, не только ученые требуют его запретить. Шесть союзных республик просят исключить скандально известный продукт из состава комбикормов...

А теперь, когда мы не только узнали о недостатках БВК, но и увидели негативные последствия его применения своими глазами, какое возмущение должны вызвать у нас бодрые фразы, сказанные в кинокамеру каким-то несомневающимся научным деятелем: «Многолетние исследования гарантируют безвредность продукта. Он разрешен для всех видов сельскохозяйственных животных. Его боятся только единицы обывателей»(?!).

«Техника — молодежи», 1988, № 12, с. 37—39

Берегите сорняки!

Швейцарский союз защиты природы недавно выпустил памятный значок с изобр
весьма распространенного сорняка, существование
дится под угрозой из-за обилия применяемых химических удобрений. Полученные от продажи значка средства будут использовать для пропаганды защиты окружающей среды, в данном случае — для пропаганды тезиса о том, ч
щиеся под угрозой исчезновения виды должны существовать не только в специальных резервациях и охраняемых зонах, но и в обычных полевых условиях.

Массовое применение гербицидов приводит к резкому оскудению некогда богатой и разнообразной флоры лугов и полей. Однако, как установили швейцарские ученые, полная ликвидация сорняков нецелесообразна. Нет сомнения, что сорняки приносят вред: отнимают у почвы питательные вещества и влагу, затеняют культурные растения и препятствуют их росту, являются разносчиками различных заболеваний у растений. Однако если существует оптимальное равновесие между полезными и вредными растениями, то польза от сорняков значительно превышает вред от них, так как они образуют экологическую нишу для врагов вредных насекомых, дают защиту от мороза, града и жарких

солнечных лучей едва пробившимся из-под земли росткам полезных культур, способствуют превращению почвы в гумус и хорошо защищают почву от эрозии, особенно там, где есть небольшой уклон.

Защитники природы в Швейцарии обратились к крестьянам с призывом оставлять на полях невспаханные полосы земли шириной пять метров. Так как площадь обрабатываемой земли при этом уменьшается, то крестьянам выплачивается денежная компенсация. Союз защиты природы Швейцарии принимает и другие меры по защите сорняков — всем желающим раздаются семена сорняков, чтобы хоть отчасти восстановить окружающую среду такой, какой она была до наступления на поля химических удобрений.

«Знание — сила», 1988, № 5, с. 23

Спутники уже мешают астрономам

В последние годы астрономы стали замечать в различных областях неба кратковременные вспышки света. Их пытаются привязать к каким-либо астрономическим объектам, но это удается редко, хотя бы уже потому, что большинство астрономических событий происходит периодически, а не однократно. Вспышки бывают яркими — первой звездной величины и ярче.

Так, в 1985 году появилась статья сотрудников Шомбергской обсерватории в Канаде, сфотографировавших 19 марта 1985 года в 2 часа 42 минуты всемирного времени (астрономы всего мира, чтобы избежать сложных пересчетов, регистрируют время по Гринвичу) яркую вспышку в созвездии Персея. Астрономы предположили, что вспышка в оптическом диапазоне связана с известным в этой области неба источником гамма-лучей.

Американский астроном Пол Мэйли, анализируя этот случай наряду с несколькими другими, решил, что надо поискать более близкий к Земле и не столь загадочный источник вспышки. Он обратил внимание на то, что в это время над канадской обсерваторией проходило свыше 1440 освещенных солнцем спутников, ракет-носителей, сброшенных колпаков и других деталей запущенных в космос объектов. Вероятнее всего, считает Мэйли, сфотографированную канадцами вспышку дал один из советских спутников серии «Космос», запущенный за три с половиной года до этого, отработавший свой срок и утративший стабильную ориентацию. Кувыркаясь непредсказуемым образом, спутник блестит своими солнечным батареями, давая вспышки продолжительностью 0,1—0,5 секунды. Многие другие проанализированные им вспышки Мэйли тоже связывает с различными спутниками.

По оценке 1985 года, в любой точке Земли через поле зрения диаметром 0,5 градуса в зените каждые 48 минут проходит в среднем один искусственный объект. Сейчас их уже определенно больше. «Засорение» околоземного пространства все увеличивается: новые спутники выводятся на орбиту чаще, чем сгорают старые.

Отличить близкие вспышки от дальних, связанных с астрономическими явлениями, можно, фотографируя вспышки из разных точек. Если спутник, дающий солнечные зайчики, проходит на высоте 1400 километров, то, фотографируя вспышку двумя камерами, разнесенными на 10 километров, мы получим на пластинках сдвиг в 0,4 градуса. Звездная же вспышка, разумеется, должна быть видна на двух снимках в одном и том же месте.

«Наука и жизнь», 1989, № 3, с. 155

Когда истощится биосфера?

В. Горшков

Главнейшей силой, преобразующей окружающую среду, является деятельность живых организмов, населяющих нашу планету. Синтезируя и разлагая органические вещества, они изменяют химический состав среды в 10 раз быстрее, чем это делают геологические процессы — вулканические выбросы и отложение веществ в осадочных породах. Соответственно различаются по количеству и запасы органического (в биомассе и почве) и неорганического (в воздухе) углерода, характеризующие состояние среды. Это соотношение естественно, оно поддерживается строгой сбалансированностью синтеза и разложения органических веществ (почти полной замкнутостью биохимического круговорота) и тем обеспечивает нормальное существование биосферы. Ему не мешают ни незначительная разомкнутость круговорота вещества, ни крупные животные — потребители продукции биосферы, поскольку они забирают не более одного процента этой продукции.

Современное же человечество потребляет на свои нужды семь процентов продукции биосферы, и относительная разность между синтезом и разложением органических веществ на суше оказывается нарушенной в сотни раз больше, чем в естественном состоянии. Меняется и соотношение запасов углерода в атмосфере и на суше, поскольку доля потребления поднялась за счет использования невозобновляемых ресурсов ис емого топлива (нефти, угля).

Таким образом, пока потребление человеком продукции биосферы не превышало одного процента (вместе с другими крупными животными), биосфера и окружающая среда сохраняли стационарность. С повышением потребления до семи процентов они начали изменяться. Расчеты показывают, что при сохранении современной доли потребления и приостановлении дальнейшего роста экономики полное истощение биосферы и искажение окружающей среды наступят через несколько сотен лет. Если же темпы современного развития сохранятся, то это должно произойти во второй половине следующего столетия.

Ныне энергия, получаемая за счет ископаемого топлива, идет на поддержание и рост достигнутого уровня потребления. Но поскольку состояние среды ухудшается, придется тратить энергию и труд на стабилизацию среды, с чем уже не справляется биосфера. В конце концов вся система жизни и среды станет управляться человеком — биосфера превратится в ноосферу (сферу разума). Но тогда более 99 процентов энергетических и трудовых затрат уйдет на стабилизацию окружающей среды. На поддержание и развитие цивилизации останется менее одного процента.

«Наука и жизнь», 1989, № 1, с. 45

Живой мир не беззащитен

Поркупины, люди и автомобили

Поркупин, или древесный дикобраз,— житель Нового Света. Поркупин не ложится в спячку и активен круглый год.

От жителей штата Аляска поступают сообщения об участившихся неприятных контактах с этим «иглошерстом». Причем где! В жилых и коммерческих районах административного центра Джуно. Животные портят автомобили, прогрызая шланги, проводку и даже

радиаторы. Проникают они и в жилые помещения. А сотрудница одной из фирм, придя утром на работу, увидела дикобраза расположившимся... на ее письменном столе! Прежде чем поркупин был изгнан, он успел оцарапать своими зазубренными иглами нескольких служащих.

Далеко не единичны случаи порчи этими разбойниками автомашин, а ущерб, приносимый «любителями техники», весьма ощутим. Так, за ремонт проводки и шлангов одному из пострадавших пришлось заплатить 150 долларов.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 92—93

Куницы портят изоляцию

В последние 10—15 лет в увеличилось количество жа порчу каменными куницами теплоизоляционных прослоек в жилых домах. Примененные способы отпугивания (свет, шум, запахи, проигрывание магнитофонных записей криков ужаса и агрессии, работа ультразвуковых генераторов) оказались неэффективными.

«Наука и жизнь», 1988, № 8, с. 87

Акулы — подводным кабелям

Американская телефонно-телеграфная компания в 1985 ложила по океанскому дну около 120 километров экспериментального оптико-волоконного кабеля, имеющего ряд преимуществ перед старыми с медными сердечниками. Однако когда через несколько месяцев на одном из участков кабель подняли из-за повреждения, на нем были обнаружены следы акульих зубов. Всего один разрыв кабеля нарушает р анских линий связи, а устранение такого повреждения обходится более чем в 250 тысяч долларов.

Обычно акулы не трогали подводные кабели и другие неподвижно лежащие предметы. Специалисты, выясняющие причины агрессивного поведения акул, полагают, что новый кабель создает необычное магнитное поле, стимулирующее поиск пищи. Возможно, внимание акул просто привлекает легкое движение кабеля.

«Природа», 1988, № 7, с. 113

Крысы на борту самолета

Г. Аралов

Воздушные перевозки растений и животных привлекают на борт самолетов насекомых и грызунов, что представляет прямую угрозу для безопасности полетов.

Мухи, москиты, пауки и тараканы, попадая между контактами реле и переключателей, могут нарушить работу приборов. Крысы и мыши грызут пластик, дерево, изоляционные материалы и даже мягкие металлы. Это чревато коротким замыканием и пожаром.

Как-то после грузового рейса самолета «Боинг-747», перевозившего живых цыплят, их останки были обнаружены под полом кабины пассажиров первого класса в 20 метрах от грузового люка. Решили, что цыплята вылезли из клетки и самостоятельно проникли под пол. Никаких дальнейших мер принято не было. Но через несколько недель начались неполадки в работе высотомера. Когда высотомер сняли для проверки, под ним и вокруг нашли много цыплячьих костей. После тщательной проверки самолета в подпольном пространстве обнаружили черных крыс, которые и погубили цыплят.

Питаясь пищевыми отходами и съедобными грузами, вредители пьют под полом кабины в зонах буфета и кухонь и в местах конденсации атмосферной влаги. Идеальное место для устройства гнезд — теплозвукоизоляция между обшивкой фюзеляжа и облицовкой пассажирской кабины.

Черные крысы при стоянках в аэропортах забираются на борт по грузовым платформам, кабелям, шлангам и даже по стойкам шасси.

Английская печать сообщает, что разработаны средства и методы уничтожения вредителей на борту самолетов. Пожалуй, самый эффективный способ — окуривание воздушного судна специальными газами. Ликвидация крыс на огромном «Боинге-747» занимает лишь два часа, истребление мух и тараканов — немного больше.

«Химия и жизнь», 1988, № 4, с. 93

А проволока лучше

В наш век даже птицы становятся если не «изобретателями», то, по крайней мере, «рационализаторами». Ветки деревьев... Разве это материал для строительства гнезд? По сообщению из Индии, вороны, поселившиеся в больших городах Индии и Бангладеш, стали строить свои гнезда из проволоки и небольших металлических полосок. Они прочны, а главное — в таких гнездах происходит эффективное накопление солнечного тепла, что в какой-то мере помогает при насиживании яиц. К тому же гнезда из такого материала можно строить и на относительно гладких предметах, например на телеграфных столбах.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 46

Бактерии грызут асфальт

Оказывается, взламывать асфальт могут не только грибы и ростки растений, но и бактерии. Как показало исследование, проведенное на дорогах Канзаса (США), бактерии рода псевдомонас проникают в уже имеющиеся мелкие трещины и расширяют их, питаясь углеводородами асфальта.

«Наука и жизнь», 1988, № 12, с. 82

Растет в толуоле

Японские микробиологи впервые обнаружили микроорганизм, который прекрасно растет и размножается в толуоле — органической жидкости с удушливым запахом, которая обычно ядовита для микробов уже при концентрации всего в 0,1 процента. Этот микроб из распространенного рода псевдомонас найден в пробе почвы из префектуры Кумамото. Он имеет в длину примерно 2—4 микрометра. Опыты показали, что каждый псевдомонас выносит концентрацию толуола до 70 процентов, не боится он и некоторых других органических растворителей — ксилола, гексана, этилбензола. Это свойство микроорганизма поистине удивительно, так как ядовитость таких веществ основана на том, что они растворяют жиры, а мембрана всякой живой клетки состоит главным образом из жиров. Как противостоит псевдомонас этому растворению, еще предстоит выяснить.

Открытие может иметь большое практическое значение технологии. Сейчас из микроорганизмов, выращиваемых в заводских ретортах, получают многие соединения, синтез которых «неживым» способом невыгоден или слишком сложен. Нередко эти соединения растворимы в органических растворителях, и их было бы удобно вы-

мывать из культуры микроорганизмов такими растворителями. Но это означало бы погубить культуру, поэтому обычно приходится пользоваться водой. Например, для того, чтобы вымыть из биореактора сто граммов стероидных гормонов, нужна тонна воды — настолько плохо эти гормоны, прекрасно растворимые в том же толуоле, растворяются в воде. Если внедрить в работающие микроорганизмы ген устойчивости к толуолу, это значительно упростит процедуру.

«Наука и жизнь», 1988, № 7, с. 59

Бактерии — против химикатов

Швейцарские биохимики разработали метод искусственного управления развитием бактерий. Они создали штаммы, способные уничтожать токсичные синтетические химикаты, например штамм почвенных бактерий, усиливающий одно токсичное вещество — 4-этилбензоат, которое не могла уничтожить прежде никакая бактерия. Ученые намереваются разработать бактериальные штаммы, которые уничтожали бы различные токсины и избавляли почву и воду от опасных загрязнителей. Большинство новых синтетических химикатов, угрожающих окружающей среде,— это органические соединения. Они содержат углерод и химическую энергию и могут быть пищей для бактерий. Правда, если молекулы этих органических соединений разрушатся прежде, чем их токсичность убьет бактерию.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 50

Растения приспосабливаются к потеплению

Ф. Вудворд (Кембриджский университет, Великобритания) установил, что за последние 200 лет у нескольких видов растений уменьшилось число устьиц (пор на поверхности листьев). Известно, что устьица весьма чувствительны к изменениям окружающей среды; в частности, при повышенных концентрациях двуокиси углерода они закрываются. Теперь очевидно, что растения имеют и долговременную реакцию на изменения в химическом составе атмосферы. Ранее ботаники уже отмечали, что у видов, произрастающих в высокогорье, где CO_2 сравнительно мало, устьиц намного меньше, чем у сходных растений, встречающихся на равнинах.

Вудворд измерял плотность устьиц на листьях засушенных растений, хранящихся в гербариях. При этом обнаружилось, что в период с 1787 года по настоящее время у восьми изученных видов, которые относятся к разным семействам травянистых и древесных растений, произрастающих во внутренних районах Англии, этот показатель уменьшился на 40 процентов. Указанный период охватывает начало промышленной революции в Европе, сопровождавшейся постепенным насыщением атмосферы продуктами индустриальной деятельности человека. Анализ геологических колонок показывает, что содержание CO_2 в воздухе за эти два столетия увеличилось на 21 процент.

Поставив эксперимент, Вудворд показал, что можно выращивать растения с различной плотностью устьиц на листе — в зависимости от концентрации CO_2 в среде их обитания. Подобная изменчивость может играть немаловажную роль в

способности растений сохранять влагу. Очевидно, в доиндустриальное время, когда CO_2 было меньше, необходимость в этом газе заставляла растения тратить больше воды, чем ныне. Если подобная тенденция сохранится, многие растения в будущем окажутся способными заселять области, которые до сих пор были для них слишком засушливыми.

«Природа», 1988, № 9, с. 111—112

За совместное выживание

В кооперации с природой

А. Яблоков,
член-корреспондент
АН СССР

Защити сам себя

Агросистема вполне может оборонять себя самостоятельно. Для этого нужно лишь вводить в нее виды-защитники. Это требует, как правило, некоторой переориентации самой системы. Например, для поселения в агроценозе какого-либо вида птиц, насекомых, бактерий, которые не дадут появиться вредителям, нужны особые условия.

деревья, где могут гнездиться птицы, или травы — для полезных насек

Вообще потенциальные возможност

те живут, например, пятьдесят вредителей. Но сейчас уже известны более пятисот их естественных врагов. Это и вирусы, и бактерии, поражающие насекомых или сорняки. Есть еще малоизвестный метод биологической защиты. В популяции внедряют особей, неспособных давать потомство или передающих потомству летальные генетически аллели. Этот генетический метод защиты уже в нескольких случаях оказался удачным.

В некоторых регионах мира издавна используются «биологические» пестициды. В США, например, патент на применение «диатомовой земли» — измельченных скелетов микроскопических водорослей, был зарегистрирован более ста пятидесяти лет назад. Такие составы действуют по механическому принципу. Мельчайшие частицы биопестицида попросту забивают трахеи у насекомых. Этот же способ борьбы с насекомыми используют, по-видимому, и птицы, «купающиеся» в мелкой пыли, которая предохраняет их от паразитов. Пятьсот граммов диатомового порошка сохраняют тонну зерна от вредителей. Кстати, в мире от двадцати до тридцати процентов зерна теряется при хранении.

Своеобразный биометод — селекция растений на устойчивость. Например, в США выведены сорта хлопка с такими гладкими листьями, что хлопковая совка не может класть на них яйца. Иногда в геном сельскохозяйственных растений вводят гены, кодирующие вещества, вредные для потенциальных врагов этих растений. Однако у вредителей рано или поздно появляется «полезная» мутация, и новое поколение приспосабливается к этим веществам. Кстати, широкое распространение какого-либо одного искусственно выведенного устойчивого сорта может оказаться причиной тяжелого экономического ущерба. Так, в 1970 году в США на огромных площадях вредителями были поражены посевы генетически реконструированной кукурузы. Убыток составил один миллиард долларов. Специалисты ожидают, что нечто похожее может вскоре произойти и с рисом в Индии, на Филиппинах и Таиланде.

Особо хорош и так называемый интегрированный метод. Это ком-

бинация биологических способов защиты и специальных агротехнических приемов (изменение сроков посева, изменение характера расположения растений, водные мелиорации и т. п.). Недавно у нас в стране создана интегрированная программа управления агробиоценозами хлопчатника. В результате применение химических веществ сократилось на 70 процентов, и только в 1986 году суммарная экономия на пестицидах достигла 1 миллиона 250 тысяч рублей, выросла урожайность хлопка.

Если мы по-настоящему научимся защищать сельскохозяйственные культуры биологическими методами, будет сделан первый шаг на пути к созданию автономной агросистемы.

Автономная поликультура

Второй важнейший аспект биологизации хозяйства, как я уже говорил, энергетический. Нарушив структуру биосистем, мы вынуждены увеличить энергетические дотации в виде удобрений и химических веществ. Но на самом деле можно перестроить сельское хозяйство так, что дотации резко сократятся. Для этого нужно разобраться в современных методах ведения хозяйства и выделить наиболее энергоемкие, а затем найти им замену.

В этом смысле наибольшую критику вызывает широкое применение монокультурных агроценозов, которые очень неустойчивы и легкоранимы. Академик А. Л. Тахтаджян в свое время пришел к выводу, что победа цветковых растений в борьбе за существование — результат того, что цветковые образовали в процессе эволюции многоярусные сообщества, в которые входили многие виды. Эти сообщества более устойчивы. Поддерживая монокультуры, мы идем против эволюционных традиций природы. Значит, нужны поликультуры.

Не все специалисты соглашаются с этим утверждением. Некоторые из противников сложных посевов говорят, что монокультуры в сельском хозяйстве более продуктивны, чем поликультуры, ведь они дают вдвое большую биомассу с единицы площади, чем естественные экосистемы. Но производство биомассы в естественных экосистемах не связано с дополнительными затратами энергии, а монокультуры нуждаются в удобрениях, пестицидах, вспашке земли. К тому же на полях монокультур человек сам создает вредителей и все последующие проблемы борьбы с ними. Например, в степи на одном гектаре живет 2 миллиона насекомых 340 видов, а на такой же площади пшеничного поля — уже 3,5 миллиона — всего лишь 142 видов.

Есть немало примеров, показывающих преимущества совместного выращивания нескольких культур. Например, яровая пшеница хорошо сочетается с овсом, ячменем, яровой рожью, горчицей, горохом, чечевицей, бобами, викой, льном, морковью и другими видами. Во многих случаях в таких посевах повышается урожайность, улучшается структура почвы. Отступают и сорняки. Например, поликультура кукурузы, овса и подсолнечника в опытах Пензенского сельскохозяйственного института дает 414,8 центнера массы при урожаях чистого посева в 326,7 центнера. При посеве кукурузы с кормовыми бобами урожай кормовой массы повышался на 40—80 процентов на гектар. В Гродненской области БССР подсев люпина к кукурузе позволяет дополнительно получать до 150 центнеров на гектар кормовой массы. В опытах по совместному выращиванию арахиса, сорго, проса и кукурузы средний урожай ара-

хиса снижался на 18 процентов, но общая стоимость продукции с поликультурного поля возрастала до 154 процентов, а «кукурузный мотылек» исчез с полей.

Подчеркну еще раз: все сортосмеси оказываются более устойчивыми к сорнякам, болезням и вредителям, чем чистые посевы тех же культур.

Отказ от монокультур и переход к поликультурам сулит практическую неуязвимость полей от насекомых, клещей, грибковых и вирусных заболеваний в опасных для урожая масштабах, в сложных экосистемах растения с помощью фитонцидов регулируют численность вредителей.

Энергетический баланс биосистем помогает сохранить и разнообразный ландшафт. Проходит время, когда идеалом сельскохозяйственного ландшафта считалось поле без единого холмика, кустарника или деревца. Это был один из этапов «одомашнивания» ландшафта. Такой ландшафт был хорош для быстрого механизированного ухода за посевами. Но он, по сути, дестабилизирует экосистемы.

Одновременно нужно планировать посадки в зависимости от типа почв. При огромном разнообразии почв и технологичной многоукладности нашего земледелия даже в Нечерноземье нужно внедрять специальные сорта для различных почв. Эти сорта должны быть адаптированы к повышенной кислотности, переувлажнению, низкому количеству микроэлементов и т. п.

Для большинства же видов диких животных и растений, стабилизирующих агросистемы, нужна определенная пестрота природных условий. Нераспаханные облесенные участки среди поля, полоски залежных земель, заросшие кустарниками и травой обочины дорог — все эти острова нетронутой земли оказываются не только островками спасения для многих видов животных, но и плацдармом наступления на виды, наносящие урон урожаю. Здесь уютно чувствуют себя мелкие и крупные птицы, живут шмели, главные опылители цветов на наших полях и лугах.

Еще одно важное направление экологизации сельского хозяйства, которое активно развивалось одно время в нашей стране, а сейчас привлекает внимание во многих странах,— это лесополосы. Они — не только барьер от пыльных бурь и снега, но и средство влияния на ландшафт. В зонах рискованного земледелия полезащитные насаждения повышают урожаи, восстанавливают целостность территорий, нарушенных сельским хозяйством.

Можно «засорять» посевы и дикими видами: такие виды могут вытеснять злостные сорняки, увеличивать «запас прочности» агроценоза. Так, например, цветы-нектароносы надежно защищают капусту от вредителей. Для искусственных агробиоценозов нужно определить оптимальный набор видов-спутников, в присутствии которых хозяйственно ценные особенности культурного вида раскрывались бы более полно.

Соблюдение принципа экологического соответствия почв, создание биозащиты, ландшафтное разнообразие агроценозов — все это позволяет провести экологическое обустройство сельского хозяйства и отказаться от использования химических методов защиты урожая, а значит — сделать хозяйство энергетически экономичным, рентабельным.

Биологизация сельского хозяйства уже началась на Западе, тут предпринимаются энергичные меры для восстановления плодородия почв, разрушенных массированной химизацией. В промышленном масштабе выпускаются препараты,

обогащающие почву грибками, бактериями, водорослями (например, препарат «Биоорган-форте» содержит более пятисот миллиардов микроорганизмов в грамме). Появляются и специальные биоорганические удобрения, обогащенные не только микроорганизмами, но и биокатализаторами. Речь идет, по существу, о развитии новой отрасли агрономической науки — биотехнологии гумуса. Кстати, работы в этом направлении в СССР в настоящее время ведутся в недостаточных масштабах.

Поликультуры, биологические методы защиты, возрождения гумуса почв — все это средства для восстановления нарушенных человеком энергетических балансов, одного из основных звеньев, отличающих естественные агросистемы от искусственных. И чем скорее мы пойдем по биологическому пути в сельском хозяйстве, тем быстрее оно залечит свои раны, тем экологичнее станет наша сельскохозяйственная культура.

«Знание — сила», 1989, № 11, с. 33—35

За битого — двух небитых...

На рыбозавод
льков прекрасные: чистая, в меру теплая, насыщенная кислородом вода, дозированный корм. А вот это и плохо. После такого счастливого детства рыбам и птицам поймать беспечных мальков проще простого. По подсчетам ихтиологов, «искусственников» гибнет куда больше, чем родившихся на природе.

В институте Севрыбниипроект решили помочь малькам выработать условный оборонительный рефлекс до того, как они покинут искусственную заводь, и изобрели для этой цели тренажер, в котором действуют передвижные электрифицированные муляжи хищников. В момент встречи с ними молодь бьет слабый, совершенно безопасный, но весьма неприятный разряд электрического тока. Мальки постепенно умнеют и, завидя хищника, быстро покидают опасную зону.

«Техника — молодежи», 1988, № 6, с. 5

Антропогенная вода

Эпитет, стоящий в заголовке, часто употребляется для обозначения чего-то нехорошего, вредного для природы. Этот случай — приятное исключение. Журнал «Почвоведение» (1987, № 9, с. 32) подвел итоги многолетних наблюдений за почвенными водами в районе лесозащитных полос, которые начали насаждать в Заволжье почти век назад, и пришел к выводу: эти полосы оказывают благоприятное воздействие на почвы. Около полос накапливается много снега и соответственно талой воды; формируются новые водоносные горизонты с высоким, доступным для корневых систем большинства культурных растений уровнем. Новый, благоприятный для земледелия водный режим степи авторы связывают именно с этой — антропогенной водой.

«Химия и жизнь» 1988, № 10, с. 62

Ради защиты морских черепах

Все виды морских ч
сены в «Красную книгу Международного союза охраны природы». Ныне в некоторых округах и
дах, расположенных на побережье Флориды (США), приняты постановления, предписывающие ограничивать искусственное освещение пляжей с мая по октябрь, то есть в период, когда морские черепахи

выходят на берег, чтобы отложить яйца.

Черепашки после вылупления из яиц (обычно это происходит на рассвете или при заходе солнца) сразу устремляются к морю, а искусственное освещение прибрежной зоны дезориентирует их. В постановлениях, в частности, указывается, что прибрежное освещение должно выключаться сразу после 23 часов или затемняться так, чтобы свет не падал на береговую линию. Разрешение на заселение новых домов, построенных возле берега, можно получить лишь в случае, если экранированы все окна, расположенные выше первого этажа и выходящие на побережье. В существующих домах окна должны быть усовершенствованы, чтобы не пропускать свет. За нарушение постановлений предусмотрен штраф 500 долларов и даже тюремное заключение.

Постановления были приняты населением единодушно, и никто не дал еще повода для применения санкций.

«Природа», 1988, № 8, с. 108—109

Лягушки пользуются «подземкой»

Когда Общество охраны ф и флоры Великобритании добилось постройки туннеля под шоссе около города Хенли, многие сомневались, захотят ли лягушки и жабы, на которых он был рассчитан, пользоваться подземным переходом. В начале мая 1987 года пессимисты были посрамлены: ежегодное переселение земноводных из луж и бочагов по одну сторону дороги в привычное для их дальнейшей жизни болото — по другую завершилось благополучно. Почти все они предпочли туннель опасному выходу на асфальтовое покрытие, где в предыдущие годы столь много земноводных погибло под колесами.

Экологи установили при входе в туннель небольшой счетчик, регистрирующий каждую лягушку или жабу по инфракрасному излучению тела, и выяснили, что наибольшее оживление наступало поздно вечером. Примерно через час после захода солнца земноводные устремлялись в туннель потоком (лишь за одну из ночей «подземкой» воспользовались 530 лягушек и жаб). Туннель выложен специальным полимерным бетоном, гладкая поверхность которого не царапает нежную кожу земноводных, а в потолке предусмотрены небольшие отверстия: специалисты посчитали, что лунный свет и ветерок поощрят лягушек к пользованию подземным переходом.

С британского национального шоссе в районе Хенли теперь можно снять знак «Прочие опасности»: машинам занос здесь уже больше не угрожает.

Намереваются построить подобные переходы на своих дорогах еще три окружных совета Великобритании. Заинтересовались ими и власти американского штата Массачусетс: на его территории есть места, где саламандры каждую весну устраивают массовые шествия поперек дорог, и движение транспорта по шоссе приходится закрывать на целую неделю.

«Природа», 1988, № 9, с. 113

Наэлектризованные кораллы

Металлические сети, по которым пропускают слабый электрический ток, должны в будущем предохранить семьдесят коралловых островов Японии от разрушения. Электролиз, возникающий при прохождении тока от электрических зарядов через морскую воду, должен

ускорять рост кораллов и предохранять их от рыб, пожирающих кораллы. А таких рыб в последнее время развелось слишком уж много.

«Знание — сила», 1989, № 2, с. 62

Больница для аистов

В городке Лобург, близ Магдебурга (ГДР), на общественных началах организована больница для аистов. Участок для нее отвели во дворе своего дома орнитолог-любитель Кристоф Каац, работающий на птицефабрике, и его жена, ветеринар. Здесь принимают подобранных окрестными жителями раненых или больных аистов, а так как аистиная больница благодаря прессе и телевидению стала известна по всей стране, то пациентов нередко привозят издалека. Немало этих крупных и красивых птиц страдает, натыкаясь на провода электропередачи. Случаются у них переломы клюва или ног. С 1979 года аистиная больница приняла около сотни пациентов.

Заботясь о выздоровлении птиц, в лобургской больнице отнюдь не стараются их приручить. Напротив, контакты с аистами сводят здесь до минимума, чтобы после выздоровления пациенты могли как можно скорее вновь почувствовать себя свободными и улететь. Птицы содержатся в основном под открытым небом.

В ГДР сейчас гнездится около 2500 пар аистов, но ежегодно их число уменьшается примерно на один

больше сужается жизненное пространство для этого вида птиц: осушаются болота, спрямляются реки, земля все интенсивнее используется человеком.

«Наука и жизнь», 1988, № 8, с. 119

Мысль, ставшая силой

В. Брель

Мысль, закрепленная графически на белом листе ватмана, позволила московскому архитектору и художнику книжной графики Юрию Борзову получить премию на международном конкурсе «Образ моста будущего», проходившем в Японии.

— Что надо сделать, чтобы стать победителем в подобных мероприятиях? — задали мы вопрос Юрию Ивановичу.

— Неделю подумать, потом два-три дня покорпеть над техническим воплощением замысла,— последовал ироничный ответ.

Это правда, но не вся. На самом деле надо использовать весь свой жизненный опыт и мобилизовать всю фантазию.

Если говорить о жизненном опыте, то у Юрия за плечами целых тридцать пять лет. А фантазия? Ее с избытком. Об этом говорит идея его проекта. «Мост» Борзова — это широкий вал земли, напоминающий крепостные валы в городах прошедших столетий, только ку более масштабный. Такие мосты-валы прорезают скопления городских домов и тянутся от одного города к другому. На поверхности моста — леса, рощи, овраги, луга, озера. Здесь же вьются тонкие нити ручейков и пешеходных троп. Название проекта «Мост для обитателей лесов и долин». Суть — уникальный способ восстановления разрывов, причиненных природе строительством городов и промышленных объектов.

От города мост огражден подпорными стенами, в толще которых размещены всевозможные городские службы — коллекторы, подсобные помещения, гаражи, склады и т. д.

— Про фантазию понятно, но

при чем здесь жизненный опыт? — скажете вы.

Отвечаем. Жизненный опыт, как нам кажется, складывался у Юрия так, что, очевидно, повлиял на создание образа моста будущего. Посудите сами. После школы он поступает в Московский архитектурный институт. Затем три года работает на закрытом предприятии, куда он был распределен; здесь за это время по его проекту соорудят лишь один объект — парадный въезд в пионерский лагерь. Устав от такого бессмысленного времяпрепровождения, Юрий уезжает в деревню. Забирается в самый глухой уголок Смоленской области, где даже проезжих дорог нет. Там он живет целый год в колхозе, много читает, размышляет. Затем перебирается в Переславльское охотничье хозяйство, где два года работает егерем. Теперь сами судите, повлияло ли это на ход его мыслей при решении конкурсного проекта.

А какая польза от подобного моста?

Никакой, если не считать, что иногда люди смогут услышать пение птиц или звуки просыпающегося леса и вспомнить, что на свете существует и другая жизнь. Мост поможет людям снимать стрессовые нагрузки от суеты и тесноты города.

Юрий раньше не участвовал в архитектурных конкурсах. Это его первая попытка. Он, конечно, доволен результатом и горячо благодарен друзьям, которые подвигли его к участию в конкурсе.

Конкурсы такого рода, проводящиеся в Японии, собирают проекты так называемой концептуальной архитектуры. Это своеобразные банки идей. Они необходимы для того, чтобы грядущий день не застал человечество врасплох. Конкурсные проекты не рассчитаны на сиюминутное претворение в жизнь. Но вот о работе Юрия Борзова один из членов жюри — а входят туда виднейшие японские архитекторы — сказал: «Проект Борзова показал, что если в прошлом мост рассматривался как искусственное сооружение, вторгающееся в естественный ландшафт, то в будущем он станет включением природы в технический мир людей».

«Знание — сила», 1988, № 11, с. 49

Экологические проекты, природозащитные технологии

Как остановить пустыню?

Наступление пустыни наблюдается в 100 странах и сказывается на жизни более 850 миллионов человек. Одна из наиболее пострадавших — Мавритания, оказавшаяся на пути Сахары, которая в последнее десятилетие все дальше раздвигает свои границы. В других странах географической области Сахель, протянувшейся с запада на восток вдоль южной границы Сахары почти через всю Африку, чрезмерный выпас скота приводит к деградации почв, а в Мавритании это сопровождается еще и возникновением дюн, «кочующих песков».

В Мавритании учащаются пыльные бури: за 1960—1970-е годы их было здесь всего 43, за 1970—1980-е годы — в 10 раз больше, а в одном лишь 1983 году они наблюдались 240 раз. Песок накрыл десятки деревень; скорость продвижения пустынь достигла 6 километров в год. Движущиеся дюны скрыли исторические памятники древних городов Тишит, Шингетти и Валата. Нависла угроза над главной магистралью страны — 1100-километровым шоссе, пересекающим

весь
живет 9/10 ее населения.

Мавритания обратилась за помощью к ООН. Крупный вклад в борьбу с национальным бедствием этой африканской страны сделала Дания, взяв на себя 38 процентов всех расходов (6,3 миллиона долларов), связанных с международным проектом ООН «Стабилизация и фиксация дюн в Мавритании». (Некоторый опыт у датских специалистов имелся, так как им удалось в начале XX века обуздать пески, наступавшие на западное побережье Ютландии, омываемое Северным морем.)

По метеоклиматологическим данным, в Мавритании, как и у ее соседей, с начала 70-х годов царит непрекращающаяся засуха. Среднегодовое количество осадков упало на 20 процентов, а в отдельных областях — на 80 процентов и более. Это пагубно сказалось на поверхностных и подземных водах, стоке реки Сенегал. Кочевники-бедуины, потеряв скот, стали массами оседать в оазисах, увеличив нагрузку на их скудные водные и растительные ресурсы.

Около 90 процентов потребностей мавританцев в энергии удов летворяются за счет древесного угля. За последнее 10-летие лесной покров страны, и без того не превышавший 3 процентов всей ее территории, сократился почти на треть.

Для остановки дюн используется их механическая стабилизация и лесопосадки: на гребне песчаной горы устанавливается механическое препятствие, позволяющее прекратить перемещение песка под действием ветра, после чего у саженцев появляется возможность укорениться.
целей применяются ветви пальм и изгороди из них. В лесопосадках используются местные быстрорастущие деревья и кустарники.

Можно считать, что проект «Стабилизация и фиксация дюн» увенчался ограниченным успехом. Главное — населению и властям Мавритании продемонстрирована возможность противостоять катастрофе. Наиболее убедительно это выглядит в лежащем в 350 километрах к востоку от столицы Магта-Лахджаре, где пески отдали людям захваченную ими значительную часть города и обрабатываемой земли.

«Природа», 1988, № 9, с. 112—113

Проект века!

С. Агафонов

В самой Японии классических пустынь нет. Если не считать, конечно, крохотного куска песчаных засушливых земель в префектуре Тоттори, превращенного неутомимыми аграриями в природный полигон для биохимических и селекционных экспериментов. Однако этот «недостаток» отнюдь не влияет на интерес, проявленный японскими специалистами различного профиля к проблеме борьбы с наступлением пустынь и использования «мертвых земель» на благо человека.

Со всей японской основательностью вопросами освоения пустынь занимаются и ученые, и бизнесмены. Возможно, это направление исследований продиктовано некими корыстными мотивами и перспективами крупных барышей, даже скорее всего так и есть на самом деле. Но это не только не отнимает ценности у японских разработок, а, наоборот, придает им известную солидность и избавляет прожектерских заносов.

Такая преамбула может показаться слишком пространной для конкретного проекта, о котором пойдет речь, но все же она необходима, чтобы детали замысла не ка-

зались голой фантастикой. А суть дела состоит в том, что одна из крупнейших в Японии строительных корпораций, «Симидзу кинсэцу», активно проникающая, кстати сказать, в страны Ближнего Востока, Средней и Южной Азии, опубликовала на днях суперпроект под кодовым названием «Аквасеть пустыни».

В основе проекта — строительство в пустынях огромных искусственных озер диаметром 30 километров и глубиной 20 метров, одетых в бетонные стены двухметровой толщины. По замыслу инженеров, должно быть построено семь таких озер, находящихся на расстоянии 150 километров друг от друга и соединенных между собой сетью бетонных каналов шириной 50 и глубиной 10 метров, которые станут основой будущих коммуникаций. Озера будут заполняться по трубопроводам морской водой, которая, во-первых, представляет собой избыточный ресурс, а во-вторых, позволит заниматься активным рыболовством и промыслом других морепродуктов в гигантских рукотворных водоемах. В центре каждого озера планируется строительство искусственного острова диаметром пять километров, на котором впоследствии вырастет город. По мнению специалистов «Симидзу кинсэцу», активные испарения с зеркала семи озер изменят климатические условия и в конечном счете вернут жизнь ныне омертвленным пространствам.

Согласитесь, уже от этого краткого описания захватывает дух. Но реально ли все это? И во что обойдется? С этими вопросами я обратился в штаб-квартиру корпорации. Мне отвечали сотрудники информационного отдела «Симидзу кинсэци» Кавасима-сан и Судзуки-сан. Вот что они рассказали:

— Проектом «Аквасеть» занималась особая исследовательская группа компании во главе с Масами Сираиси. После долгих расчетов и изучения конкретных условий крупнейших мировых пустынь был определен оптимальный вариант для осуществления задуманного — это просторы Сахары. В случае удачи общая площадь спасенных земель составит 54 тысячи квадратных километров. Это больше, чем территория одного из крупнейших островов — Кюсю. По нашим прикидкам, само строительство гигантского комплекса не займет много времени —

ле работ по возведению насосных станций, прокладке каналов и трубопроводов к созданию самых озер потребуется всего около четырех лет. Если быть точными, то 44 месяца. Стоимость проекта согласно калькуляции специалистов составит 18 триллионов иен. Сумма, конечно, астрономи

учесть, что большую часть земной суши занимают пустыни и пески неумолимо наступают, то цена уже не покажется непомерно высокой. Впрочем, заглядывать далеко в будущее, видимо, не стоит, главное, что нам удалось создать вполне реальный, а не футуристический проект, обоснованный экономически, обеспеченный нужными инженерными решениями и опирающийся на те возможности, которыми мы располагаем на сегодняшний день. Теперь сам этот проект стал товаром. Если найдется покупатель, мы готовы от чертежей перейти к делу в любой момент. Найдется ли такой покупатель? Вопрос, конечно, риторический в известной мере, но хотелось бы сказать только, что супертовар «Симидзу кинсэцу» намного дешевле, чем, скажем, СОИ, да почему только СОИ — параллелей в данном случае можно назвать множество.

«Известия», 1988, № 269, с. 5

Пшеница — в пустыне

Это уже не отдаленная мечта, а совершившийся факт. Сотрудники исследовательской лаборатории органической химии венгерской Академии наук создали новый материал под названием «тонпласт», способный накапливать значительное количество воды. Если в пески пустыни вносить два процента тонпласта, то растения, используя накопленную им воду и соответствующие удобрения, могут произрастать в песках пустыни. Тонпласт уже прошел проверку на полях. Его главная составная часть — глина, куда добавляют растворимые в воде органические молекулы, например специальный полиакриламид, в количестве от 0,1 до 2,0 процента. Полученный таким образом материал не разлагается при неблагоприятных погодных условиях.

«Знание — сила», 1988, № 4, с. 90

Ценное сырье из вредных выбросов

Почти четверть всех вредных выбросов поставляют в атмосферу теплоцентрали и теплоэлектростанции. Самые опасные для окружающей среды продукты — окислы азота, летучая зола и особенно двуокись серы, или сернистый ангидрид. Как известно, кислотные дожди, которые состоят из газообразных соединений серы, вступивших в реакцию с атмосферной влагой, приносят большой вред растениям, вызывают коррозию металлов.

Есть несколько способов борьбы с выбросами серы. Один из них, так называемый аммиачный, предстоит испытать на недавно построенной опытно-промышленной установке при Дорогобужской ТЭЦ под Смоленском. Сернистый ангидрид из охлажденных дымовых газов промывают в резервуарах-абсорберах раствором сульфита и бисульфита аммония. Установка, разработан
н
другими организациями, удаляет из дымового потока до 93 процентов сернистых соединений. Кроме того, электрофильтры этого агрегата практически полностью улавливают золу.

Но на этом процесс не кончается. Насыщенный двуокисью серы раствор направляют в теплообменники, выпаренные аппараты, он проходит переработку на центрифугах. А в конце длинной цепочки — превращение вредных выбросов в ценное сырье: жидкий сернистый ангидрид, сульфат аммония, коллоидную серу. Одна небольшая установка будет производить почти на 10 миллионов рублей чистой продукции в год.

Еще один возможный способ очистки демонстрирует первый в стране опытно-промышленный комплекс на Губкинской ТЭЦ в Белгородской области. Дымовой поток, поступающий в «этажерки» абсорберов, орошается сверху известняковым молоком. Степень очистки от двуокиси серы составляет 95 процентов. Здесь из продуктов очистки будут получать вяжущий материал на гипсовой основе. По подсчетам специалистов, установка окупит себя за шесть лет.

Напомним: речь
ших опытно-промышленных комплексах. Производительность первого из них — миллион кубометров дымовых газов в час, второго —106 тысяч. Конечно, эти цифры — капля в «море» дымовых выбросов! Но пока остается радоваться и этой капле чистого воздуха и надеяться, что вскоре появятся крупные системы очистки.

«Наука и жизнь», 1989, № 2, с. 11—12

Против неразрушающихся пластиков

В ряде штатов США стали активно бороться с выпуском изделий из неразрушающихся пластиков. Так, в одиннадцати штатах введено положение об изготовлении синтетических упаковочных веревок исключительно из материалов, подвергающихся естественному разрушению. В Беркли (штат Калифорния) принято постановление, ограничивающее использование пакетов из материалов, содержащих хлорфторуглероды.

Полагают, что в скором времени в конгрессе США будет проведен закон о применении биоразрушаемых упаковочных материалов на территории всей страны.

«Природа», 1988, № 11, с. 112

Укротить сейсмическую стихию!

В Петропавловске-Камчатском осуществляется всесоюзный эксперимент. Будут построены жилые дома, которые оснащены системами защиты от землетрясений. Это новейшие разработки ведущих научно-исследовательских институтов страны. Системы основаны на различных принципах. Анализ результатов эксперимента позволит отобрать те из систем, которые будут использоваться не только на Камчатке, но и в других сейсмически активных районах страны. Госстрой СССР выделил немалые средства на проведение эксперимента. Межведомственный совет по сейсмологии и сейсмостойкому строительству при президиуме АН СССР помогает оснастить экспериментальные здания инженерно-сейсмометрической аппаратурой.

Предлагаем читателям беседу корреспондента С. Лукоянова с одним из руководителей эксперимента, автором одной из систем сейсмозащиты, заведующим лабораторией теории сейсмостойкости сооружений Центрального НИИ строительных конструкций Госстроя СССР, доктором технических наук профессором Я. М. Айзенбергом.

— В чем смысл проводимого эксперимента? Разве действующие ныне нормы —«Строительство в сейсмических районах», на основе которых проектируются обычные крупнопанельные, монолитные, каркасные и другие здания, не обеспечивают достаточной надежности, сейсмостойкости зданий?

— Конечно, обеспечивают. Во всяком случае, таковы взгляды специалистов, но лишь с некоторой вероятностью. И наша задача эту вероятность, то есть надежность при сейсмических воздействиях, постоянно увеличивать.

Во-вторых, вовсе не безразлично, какой ценой обеспечивается эта безопасность. Дом в Петропавловске-Камчатском, например, стоит на 10—15 процентов больше, чем в несейсмичном районе. В масштабах страны это несколько миллиардов рублей в год.

— Но что же тут можно сделать? Ведь за более высокую прочность нужно платить большим количеством стали, более толстыми стенами, не так ли?

— Вы затронули сердцевину проблем. Чтобы дом устоял при сейсмическом ударе, нужно либо усилить дом, либо ослабить удар. Мы здесь в камчатском эксперименте пытаемся использовать второй путь.

— Как так? Насколько мне известно, человек пока не в состоянии влиять на силу землетрясения?

— Речь идет не о нашем влиянии на сейсмическое движение земной поверхности. Но поведение сооружения, его судьба зависят не столько от движения грунта, сколько от движения частей самого сооруже-

ния, а эти два движения не идентичны.

Вспомните резонанс. Когда частота собственных колебаний конструкции совпадает с частотой внешнего возмущения, то интенсивность колебаний конструкций, вследствие резонанса, может во много раз превысить интенсивность внешнего воздействия.

— Почему же не проектировать сооружения такой жесткости, чтобы они не попадали в резонанс?

— Действительно, такие предположения делались. И не раз. В 1935 году американский инженер Грин запатентовал дом на гибком нижнем этаже, выполнявшемся в виде тонких высоких стоек. Автор полагал, что поскольку таким образом частота собственных колебаний здания резко уменьшится, резонанса с более высокими сейсмическими частотами не произойдет, и таким образом нагрузки будут много ниже, чем на обычный жесткий дом. Аналогичную цель ставил перед собой советский изобретатель В. В. Назин, который разработал специальные качающиеся стойки типа «ванек-встанек» и построил в Севастополе дом на таких стойках. Близко к нему по сути предложение кандидата технических наук Ю. Д. Черепинского, хотя его кинематические фундаменты (КФ) обладают более высокой устойчивостью. А Ф. Д. Зеленьков построил в Ашхабаде дом на пружинах.

— Значит, проблема сейсмоизоляции была решена этими его работами? И теперь можно строить «и дешево, и сердито»?

— К сожалению, это не так. Все эти предложения построены на упрощенных представлениях о динамике сейсмических процессов. Землетрясение — не станок, работающий с определенной, строго фиксированной частотой. Если очаг землетрясения близко — в движении преобладают высокие частоты, они несут основную энергию. Но землетрясения от дальних очагов имеют совершенно другой характер. Известно, что по пути движения сейсмических волн от эпицентров высокочастотные колебания поглощаются средой значительно более интенсивно. И к объекту может «прийти» низкочастотная, «медленная» и достаточно мощная волна. Тогда в резонансе окажутся как раз гибкие дома типа зданий инженера Грина, В. В. Назина или Ф. Д. Зеленькова, и их положение может в этом случае оказаться более опасным, чем зданий обычного типа.

Коллеги из Ашхабада рассказывали мне, что при слабых землетрясениях низкочастотного типа, происходящих в Ашхабаде, когда эпицентры находятся далеко, в Афганистане, жители обычных домов не ощущают толчков, и только один дом — дом Зеленькова на пружинах раскачивается так, что жильцы выбегают на улицу.

При землетрясениях в Мехико-Сити (1986 г.), в Бухаресте (1977 г.) в наибольшей степени пострадали высокие гибкие здания, ибо сейсмические колебания были относительно «низкочастотные», а высокие «низкочастотные» минареты уцелели, несмотря на их низкую прочность.

Таких примеров можно привести множество. Причем важно заметить, что в одном и том же районе могут происходить землетрясения с различными преобладающими частотами. По-видимому, такая ситуация характерна и для Петропавловска-Камчатского.

— Выходит, что и жесткие дома могут попасть в резонанс, и гибкие тоже. Следовательно, сейсмоизоляция невозможна?

— Нет, положение не столь безнадежно. Когда примерно в шестидесятых годах стало окончательно

ясно, что сейсмические колебания поглощаются, могут иметь различные преобладающие частоты, специалисты нашли ответ на этот, так сказать, вызов природы.

Выражаясь грубо, схематично, была придумана система самозащиты зданий, использование которой позволило одному и тому же зданию быть или жестким, или гибким, перестраиваясь во время землетрясения в зависимости от того, к какому типу оно принадлежит — «низкочастотному» или «высокочастотному».

В ЦНИИСКе имени Кучеренко Госстроя СССР в лаборатории теории сейсмостойкости на основании широкой программы теоретических и экспериментальных исследований в конце 60-х — начале 70-х годов была разработана система сейсмозащиты сооружений с выключающимися связями, которая как раз и обладала свойствами самонастройки адапт
частоте сейсмических колебаний. Это одна из тех систем, которые являются объектом камчатского эксперимента.

— Не могли бы вы вкратце пояснить, как устроена ваша система и каков эффект ее применения.

— Попытаюсь. Только весьма схематично, поскольку, естественно, в этом деле много профессиональных понятий.

Попросту говоря, вообразите некое здание, которое является гибким, скажем, уже упоминавшееся здание инженера Грина, или Назина, или Черепинского. Опоры полностью воспринимают собственный вес здания и все остальные вертикальные нагрузки. Теперь прикрепим к зданию какие-нибудь жесткие элементы, например панели в нижнем этаже. Заметим — эти панели не несут вес здания, только собственный! Здание из гибкого превратилось в жесткое.

Допустим, произошло землетрясение «высокочастотное», разрушительное для жестких зданий. Дополнительные панели рассчитаны так, что они выключаются из работы раньше, чем разовьется полный резонанс и здание разрушится. Они являются неким аналогом предохранителей в электросети. После выключения панелей здание превращается в гибкое, для которого «высокочастотное» землетрясение неопасно.

Возьмем другой случай. Произошло «низкочастотное», медленное землетрясение. Но резонанса опять нет — ведь здание с присоединенными жесткими элементами является «высокочастотной» системой и слабо реагирует на «медленные» землетрясения.

Такие системы сейсмозащиты называют системами с выключающимися связями. Название, конечно, очень упрощенно представляет суть их сложного динамического функционирования. Это просто уже традиция.

Приведенное описание, повторяю, весьма схематично. Да простят меня коллеги, которых оно может покоробить, но суть дела именно в этом.

Подсчеты показывают, что применение этой системы может привести к снижению сейсмической нагрузки на 1 балл и более, в зависимости от сейсмологической ситуации и типа сооружения.

— Внедрены ли такие системы в практику строительства?

— Да, в нескольких местах: Фрунзе и Севастополе, где такая система использована в сочетании с кинематическими опорами В. В. Назина. Но наиболее массовое применение система нашла на БАМе, в городе Северобайкальске. Практически весь город расположен в 9-балльном сейсмическом районе, застроен домами 122-й серии с выключающимися связями. При этом получен экономический

эффект 3,5 миллиона рублей. В Петропавловске же было решено построить на одной площадке несколько зданий, оснащенных различными системами сейсмозащиты, измерить их динамические характеристики, оснастить сейсмометрической аппаратурой и оставить в ожидании землетрясений. А то, что строительство осуществляется одной и той же организацией, удобно для анализа технико-экономических показателей.

— В чем вы видите особенности нашей системы по сравнению с другими системами, которые здесь изучаются?

— Основная особенность той разновидности системы, которая изучается в Петропавловске, заключается в удачном совпадении свойств, определяемых разносторонними требованиями — градостроительно-архитектурно-функциональными, с одной стороны, и требованиями эффективной сейсмозащиты, с другой стороны.

— Что вы имеете в виду, говоря о градостроительных и архитектурно-функциональных требованиях?

— Дело в том, что для современного этапа жилищного строительства характерно широкое и все более расширяющееся применение зданий, в верхних этажах которых размещены жилые помещения, а в нижних — магазины, ателье, различные кооперативные кафе, учреждения, кинотеатры. Увеличение числа встроенных в первые этажи учреждений соцкультбыта определяется необходимостью застройки, улучшения ее градостроительных качеств и социального уровня городской жизни. Земля имеет цену, хотя это, к сожалению, у нас не учитывается. Плотность застройки городов в США, Канаде, Западной Европе значительно выше, чем у нас. Некоторые советские архитекторы настойчиво ставят вопрос об устройстве даже нескольких подземных этажей. Эти нижние и подземные этажи удобно решать в виде каркасов с панелями-диафрагмами.

Вот эти-то диафрагмы при надлежащем расчете и конструировании могут играть роль тех самых сейсмических предохранительных связей. Таким образом, этот вид сейсмозащиты почти не требует каких-либо дополнительных затрат и, как я уже говорил, отвечает запросам градостроителей. Поскольку приводит к значительному экономическому и социальному эффекту. Для внедрения таких систем намечено создание специального межотраслевого научно-технического коллектива в составе проектных и строительных организаций. Этой работой сейчас руководит заместитель председателя горисполкома А. В. Савицкий. Аналогичные коллективы уже созданы в Грузии и других регионах страны.

— Каковы ваши соображения об организации эксперимента?

— Руководители области и города проявили большой интерес к эксперименту, я бы сказал, даже энтузиазм. Лично председатель облисполкома Н. А. Синетов, его заместитель А. И. Гайворонский, А. В. Савицкий оказали весьма активную помощь. Все вопросы решаются быстро, оперативно. Но строители не заинтересованы в экспериментах и даже в снижении стоимости конструкций. Экспериментальное строительство осуществляется методами административного нажима, а потому медленно, плохо, хотя — все за. Эксперимент организован так, что не только научно-методическое руководство, но и координацию, увязку работ по времени всех многочисленных научных организаций должен осуществлять институт ЦНИИСК. Разумеется, это вызывает серьезные трудности.

Более естественной представляется ситуация, когда координация

всех работ, их взаимоувязка и научно-практическая деятельность выполнялись бы камчатским институтом. Такой институт есть. Это Камчатский филиал Дальневосточного НИИ строительства. Им фактически руководит квалифицированный специалист, прекрасный организатор, кандидат технических наук М. А. Клячко. Однако окончательного формального решения об организации филиала Госстрой СССР все еще не принял. Затем, институт неизвестно почему, относится ко второй категории, что вызывает затруднения в подборе кадров. Эти вопросы нуждаются в срочном решении.

— Как вам видится использование вашей системы после решения всех вопросов — научных, экспериментальных, организационных?

— Использование может быть разнообразным. Ну, давайте пофантазируем. Все первые, а иногда и подземные этажи домов в Петропавловске отделываются каркасными с диафрагмами (выключающимися) связями. В некоторых из них устраиваются кафе и магазины и другие предприятия соцкультбыта. В других — жилые помещения. Применение каркаса вместо регулярных стеновых ячеек позволит улучшить планировку, дать архитекторам более свободные пространства и повысить престижность первых этажей. Вспомните оговорки в объявлениях об обмене «первые этажи не предлагать».

За счет использования системы сейсмозащиты снижается нагрузка на верхние этажи. ПСО Камчаткгражданскстрой переходит на новый тип панелей, более простой, менее трудоемкий. Стоимость конструкций снижается, это позволяет строить дополнительное жилье.

— Возможно ли увеличение этажности зданий?

— Этажность напрямую не связана с сейсмостойкостью зданий при правильном проектировании. Например, в Калифорнии, где сейсмостойкость соответствует нашей 9-балльной, строились и строятся 40—50-этажные дома. Немало небоскребов и в Японии. Так что Петропавловск вполне может стать многоэтажным.

«Камчатская правда», 1987, № 281

Где хранить отходы

А. Кудельский

Перевод всех промышленных, энергетических и сельскохозяйственных производств на замкнутые технологические циклы, из которых в окружающую среду не попадает никаких вредных отходов, по-видимому, еще долго будет оставаться несбыточной мечтой. Пока же постоянно приходится думать о том, где хранить твердые отходы, куда девать ядовитые стоки. Во многих странах для этого создаются крупные подземные горные выработки на глубинах до 500—700 метров.

Однако при этом далеко не всегда оценивается геологическая обстановка в месте захоронения. Нередко для этих целей используют любое, показавшееся пригодным место. А между тем интенсивные потоки подземных вод, возможные землетрясения, высокая температура недр могут разрушить хранилища и открыть вредным продуктам выход на поверхность земли.

Для предотвращения подобных катастроф необходимо хорошо знать, подходят ли геологические условия в данном индустриальном районе для захоронения промышленных отходов. Проект такой целенаправленной классификации геологических структур создан в Институте геологии и геофизики Академии наук Белоруссии. По его рекомендациям для неглубокого

захоронения отходов следует выбирать монолитные горные породы с низкой проницаемостью и теплопроводностью и обязательно создавать надежную систему контроля за состоянием хранилищ.

Наиболее благоприятные условия для изоляции вредных веществ, по мнению ученых, дают древние, давно успокоившиеся и остывшие платформы и плиты. Здесь можно строить хранилища в виде шахт и скважин, а также использовать и искусственные подземные полости. В теле же молодых кристаллических щитов и плит нужно выбирать для хранилищ отдельные, наиболее стабильные блоки.

И, естественно, особая осторожность требуется в сейсмоактивных горных районах. Там сооружать хранилища можно только в мощных гранитных толщах и солевых пластах, расположенных в центральной части этих складчатых областей.

Рекомендации белорусских ученых имеют целью повысить экологическую культуру работников промышленности, что необходимо для успешной охраны природы в нашей стране.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 83

Как хоронят «Радиацию»

И. Коренков,
доктор биологических наук,
И. Соболев,
кандидат технических наук,
Л. Химчи
Л. Проказова

Газы и аэрозоли

Чтобы исключить поступление в атмосферу газообразных радиоактивных отходов различных ядерно-энергетических и радиохимических производств, на пути газового потока устанавливаются специальные фильтры.

В качестве фильтрующего материала хорошо зарекомендовали себя ткани из тонковолокнистых полимеров на марлевой основе. Они устойчивы к воздействию кислот, щелочей, высокой температуры (до 60 градусов Цельсия) и органических растворителей.

Основной недостаток таких фильтров — низкая пылеемкость. Поэтому на производствах, где содержание пыли в газовых выбросах превышает 0,5 миллиграмма на литр, перед ними устанавливают фильтры грубой очистки с волокнистыми — из стекловолокна, лавсана — или зернистыми — из гранитной крошки, пластика, резины, керамики — насадками.

Очищать воздух от радиоактивных аэрозолей можно и методом абсорбции (поглощения). При этом загрязненный газ либо движется навстречу распыляемой поглощающей жидкости, либо просто пр зывает ее слой. Еще интенсивнее процесс абсорбции протекает в пенообразующих аппаратах. Эффективность очистки в таких аппаратах достигает 37—99 процентов.

Твердые отходы

Основная задача при обезвреживании твердых радиоактивных отходов — уменьшить их объем и тем самым облегчить изоляцию от окружающей среды. Этот простой и дешевый метод позволяет сократить объем отходов в 2— раз.

Процесс прессования протекает так. Шесть-восемь упаковок помещают в загрузочный бункер. Открывается люк, бункер опрокидывается, и отходы попадают в камеру, где происходит сжатие при давлении 4,9 МПа. Получившийся брикет поступает в транспортный контейнер. Такая установка позволяет обработать до 3 кубометров отходов в час.

Московское научно-производст-

венное объединение «Радон» разработало метод горячего прессования твердых полимерных отходов. Поступающие сюда спецодежда и пленка, загрязненные радионуклидами, измельчаются, нагреваются до температуры 190—230 градусов Цельсия и прессуются в монолитные блоки.

Наиболее дорогой и трудно осуществимый способ переработки горючих твердых отходов — сжигание. Однако в мировой практике ему уделяется большое внимание, так как при сжигании объем отходов сокращается в 20—100 раз. Это существенно снижает затраты на захоронение.

Наиболее широко применяются для сжигания твердых отходов камерные и барабанные печи. Отходящие дымовые газы очищаются описанными ранее методами абсорбции и фильтрации. А зола, загрязненная радиоактивными элементами, заключается в цементные, битумные или стеклянные блоки.

Жидкости

Существует несколько методов очистки жидкостей от радиоактивных веществ. Например, при введении в радиоактивные растворы гидроокиси железа, смеси фосфора с известью, сульфата алюминия с глиной в осадок выпадают хлопья, которые адсорбируют на своей поверхности радиоактивные вещества. В этом и заключается так называемое химическое осаждение.

Механизм действия другого метода — ионного обмена — весьма сложен. Достаточно сказать, что для этих целей применяют синтетические органические смолы-катиониты. Довольно распространенный метод — выпаривание рад Объем жидкости в таком случае резко уменьшается, а оставшийся радиоактивный концентрат переводится в устойчивые формы.

Захоронение

Упоминалось, что перед захоронением твердые и жидкие отходы переводятся в устойчивые формы. Как это делается? Один из возможных способов — заключение радиоактивных отходов в цементные блоки. Этот способ не приводит к сокращению объема отходов. Поэтому применять его целесообразно лишь при последующем складировании цементных блоков в хранилищах простейшего типа.

Цементирование применяется при захоронении сравнительно небольших объемов радиоактивных отходов, 3000—4000 кубометров в год. Блоки необходимо помещать ниже уровня промерзания грунта, либо обеспечить такие условия, при которых температура в хранилище не опускалась бы ниже нуля градусов по Цельсию.

Этих недостатков лишен способ создания устойчивых форм с использованием битумных или стеклоподобных материалов. При смешивании радиоактивных отходов с предварительно нагретым материалом (например, битумом) получается водостойкий блок небольшого объема.

Захоронение цементных, битумных или стеклянных блоков, содержащих радиоактивные отходы, производится в специально оборудованные емкости, которые размещают выше уровня грунтовых вод.

Емкость представляет собой подземный прямоугольный резервуар со стенками и днищем, собранными из железобетонных конструкций, и перекрытием из сборных железобетонных плит. Резервуар вместимостью 5000 кубометров имеет размеры 25×50×4 метра и разде-

лен на 10 отсеков. Внутренние поверхности емкости покрывают цементным раствором с добавкой жидкого стекла и промазывают битумом. Отходы загружают в проем после снятия одной-двух плит перекрытия.

Санитарная зона и радиационный контроль

Несмотря на комплекс мероприятий по обезвреживанию радиоактивных отходов, в атмосферный воздух и открытые водоемы могут поступать небольшие количества радиоактивных веществ.

Это обусловлено рядом причин. В частности, степень извлечения радионуклидов из газовых потоков даже при использовании высокоэффективных фильтров не достигает 100 процентов, а попытка дальнейшего повышения качества очистки приводит к резкому увеличению затрат.

Кроме того, в процессе эксплуатации очистных сооружений возможны непредвиденные, аварийные выбросы. Поэтому на практике для защиты окружающей среды проводится комплекс мероприятий — очистка выбросов, вывод газообразных отходов через высокие трубы (цель — снижение концентрации радионуклидов), создание санитарно-защищенных зон вокруг источников загрязнения и оптимальное размещение объектов.

Ширина санитарно-защитной зоны в каждом конкретном случае определяется на основании расчета выбросов радиоактивных веществ всеми возможными источниками с учетом используемой системы очистки, перспективы развития предприятия и метеорологических факторов. Вокруг пунктов захоронения радиоактивных отходов устанавливается санитарно-защитная зона радиусом 1000 метров.

Все источники радиоактивного загрязнения регулярно контролируются службами радиационной безопасности и органами государственного санитарного надзора. Помимо того, радиационному контролю подлежат системы канализации, открытые водоемы, подземные водные источники, атмосферный воздух, почва и растительность.

Радиационный контроль за состоянием окружающей среды предусматривает не только количественную, но и качественную оценку радиоактивных загрязнений. При этом с помощью радиохимических и спектрометрических методов определяют изотопный состав радиоактивных веществ.

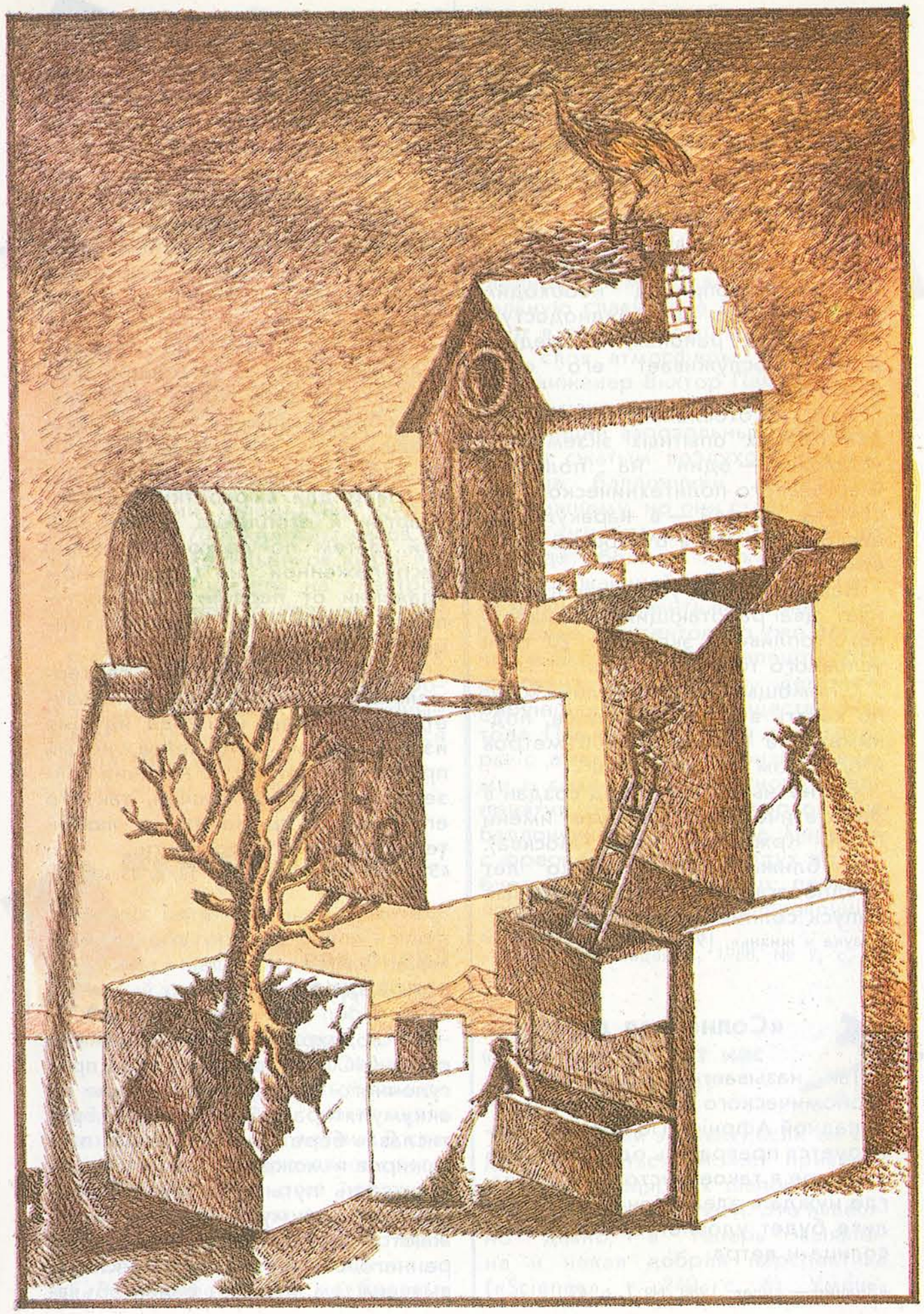
Таким образом, благодаря комплексу инженерно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий обеспечивается надежная система защиты окружающей среды при обезвреживании радиоактивных отходов.

«Энергия», 1988, № 11, с. 23—25

Солнечный водопровод

Главная часть этой установки — солнечный коллектор — зеркало прямоугольной формы, немного вогнутое, с покрытием из зеркального алюминия, снабженное автоматическим механизмом слежения за солнцем. «Солнечные зайчики», отраженные коллектором, падают на теплоприемник.

Вода в нем сначала нагревается, потом начинает кипеть, образуется пароводяная смесь, которая поступает в специальную камеру. Туда же подают холодную воду, в результате их смешивания происходит конден-



сация пара, и давление в камере оказывается ниже атмосферного. За счет преобразования тепловой энергии в механическую вода из источника под
вверх. И снова холодная жидкость смешивается с горячей, циркуляция воды
теперь происходит сама собой. Такой автономный, не требующи
нечный водопровод необходим на пастбищах в труднодоступных
Азии. Обслуживает его один человек.

Уже изготовлены и работают два первых опытных экземпляра установки — один на полигоне Ферганского политехнического института, другой — в каракулеводческ
сти.

Каждое такое устройство заменяет два работающих на дизельном топливе и экономит 20 тонн условного топлива в год.

С помощью энергии солнца можно качать воду из колодцев, поднимать на высоту до 100 метров и при этом нагревать ее.

Солнечный водопровод создан в Энергетическом институте имени Г. М. Кржижановского (Москва).

В ближайшие несколько лет предполагается начать сер
выпуск солнечной установки.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 6

«Солнечная деревня»

Так называется новый проект экономического содружества стран Западной Африки. По проекту планируется превратить одну деревню в Сахаре в такое место жительства, где нужда в электроэнергии и топливе будет удовлетворена за счет солнца и ветра.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 47

Энергия земли

В американском штате Нью-Мексико впервые на промышленной основе начала работать электростанция, использующая тепло земной коры.

Согласно проекту, разработанному учеными и инженерами Лос-Аламосской национальной лаборатории и министерства энергетики США, в толще земли бурят две скважины глубиной четыре километра, доходящие до твердых скальных пород. С п
земных взрывов скалы дробятся, и в образовавшееся месиво накачивают воду. Там она нагревается до 176 градусов, чего вполне достаточно для выработки электроэнергии и отопления жилых з
ний. Затем по другой скважине, расположенной на достаточном удален
пает вверх на электростанцию.

В отличие от обычных геотермальных установок, где используется горячий пар или вода, идущие из подземных источников, новый проект не зависит от наличия гейзеров и горячих
его можно применить в любой точке земной поверхности.

«Знание — сила», 1988, № 12, с. 83

Судно для заповедной зоны

По водохранилищу на реке Саратк
гулочного флота, действующие на аккумуляторах. Электроход «Братислава» берет на борт до 200 пассажиров и может на одном заряде проделать путь в 80 километров. За ноч
жаются. двигателей внутреннего сгорания электрическими вызвана тем, что этот район объяв-

лен заповедным. Загрязнять реку и водохранилище нефтепродуктами запрещено.

«Наука и жизнь», 1988, № 9, с. 110

Холодильники становятся экономичнее

В 1977 году средний американский холодильник потреблял в год 1900 киловатт-часов электроэнергии. Затем был принят жесткий стандарт, обязывающий производителей к 1979 году снизить потребление до 1500 киловатт-часов в год, а к 1987-му — до 1000. Сейчас поставлена новая цель: в 1993 году средний холодильник будет потреблять 700 киловатт-часов в год. Цена холодильников выросла, но меньшие затраты на электроэнергию вскоре окупят повышение цены.

Если заменить в США все 125 миллионов холодильников и морозильников на более экономичные новые модели, не понадобится работа 30 электростанций.

«Наука и жизнь», 1988, № 10, с. 15

Все началось с жалоб...

Около пяти лет назад жители британского городка Эвели начали жаловаться местным властям на неприятный запах в их квартирах, идущий от расположенной поблизости свалки бытовых отходов. Оказалось, что из отходов, находившихся на свалке, выделялось большое количество биогаза, состоящего главным образом из метана. В связи с этим решили произвести дегазацию свалки, а биогаз использовать в качестве горючего. Недавно здесь была сдана в эксплуатацию газовая турбина мощностью 3,5 МВт, работающая на биогазе. Уменьшилось потребление нефти, и годовая экономия составила 800 тысяч фунтов стерлингов.

«Энергия», 1988, № 5, с. 27

Укрощение аэрозольного джинна

Летучий фреон приобрел в последнее время прямо-таки скандальную славу. Еще бы, его обвиняют в подрыве защитного озонового слоя атмосферы. Будапештский инженер Виктор Памлер придумал наконец, как заменить заполняющий аэрозольные упаковки фреон сжатым воздухом. Миниатюрные баллончики «пшикают» по-прежнему, но они стали дешевле, не огнеопасны и главное — не навредят больше многострадальной окружающей среде. К тому же их можно заправить повторно. Изобретение запатентовано уже более чем в 40 странах. В Будапеште оборудована лаборатория, демонстрирующая все преимущества метода Памлера. Ведутся переговоры с американскими бизнесменами о создании совместного предприятия по выпуску аэрозольных баллончиков нового типа. Переход с фреона на сжатый воздух потребует лишь минимальных переделок существующих заправочных машин.

«Техника — молодежи», 1988, № 7, с. 48

«Парник» спасет нас от озонных дыр!

Парниковый эффект, если он будет развиваться, может привести к таянию полярных шапок льда и затоплению части суши. Это известно давно, а теперь выявлена и некая добрая перспектива («Science», т. 240, с. 6). Умень-

шение теплового излучения Земли в ближний космос приведет к охлаждению стратосферы и замедлению реакций, разрушающих озоновый слой.

«Химия и жизнь», 1988, № 12, с. 46

Экологический банк

С 1985 года в западногерманском городе Юлихе работает уникальное научное учреждение — «Банк проб окружающей среды». Это своеобразный музей, в котором на многие десятилетия должны сохраняться образцы воды, почвы, воздуха, растений, животных. Используя материалы банка, будущие поколения ученых смогут путем сравнения выяснить, как изменяется состояние окружающей среды.

В сосудах, наполненных азотом и охлажденных до минус 150 градусов Цельсия, в больших морозильниках объемом по 1,4 кубометра хранятся пробы почв, отстоя городских канализационных вод, луговые травы, пшеница, дождевые черви, жуки, водоросли, моллюски, карпы, коровье молоко, образцы человеческой крови, печени и жировой ткани. Новые пробы поступают в банк каждые два года, причем берут их на том же месте, где брали предыдущие, отмечая, какие изменения с прошлого раза здесь произошли (например, рядом проложена новая дорога или появился новый завод).

Создание таких банков планируется и во многих других странах.

«Наука и жизнь», 1989, № 1, с. 90

Экологическая полиция

роде правоохранительная организация создана недавно в Вене. Только за первые три месяца ее существования к полиции обратилось сто двадцать жителей столицы Австрии с просьбой о помощи и вмешательстве в связи с неприятными запахами или дымом, беспокоившим людей.

«Знание — сила», 1988, № 5, с. 61

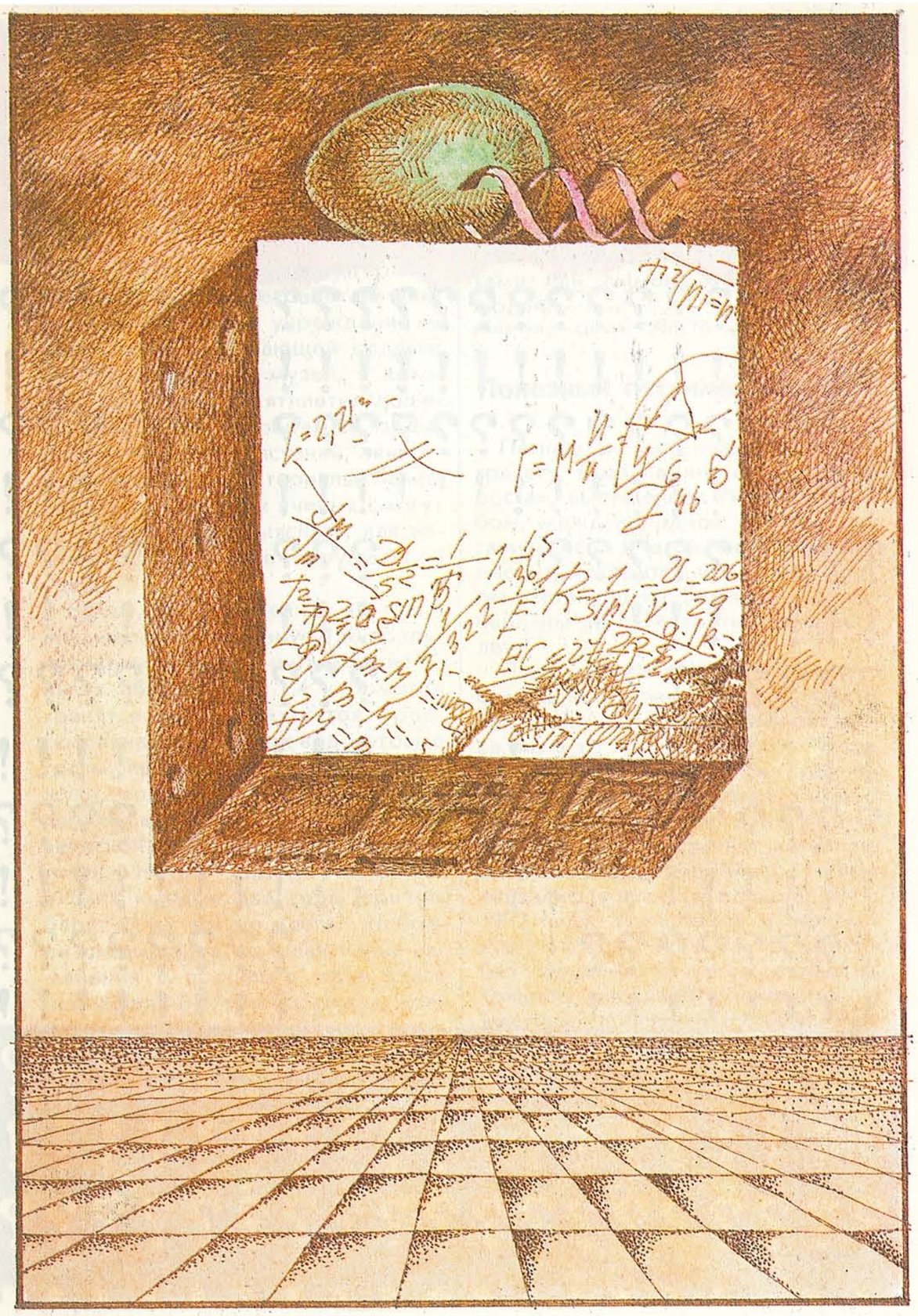
Полезный пессимизм

Пятнадцать лет назад большую тревогу вызвала книга «Пределы роста», выпущенная Римским клубом, международной научной организацией. В этой книге, между прочим, говорится, что запасы многих металлов на Земле будут исчерпаны за пятнадцать-тринадцать лет.

Пересмотрев сейчас ситуацию, специалисты считают, что пессимистический прогноз не оправдался, но в то же время сыграл свою роль — активизировались поиски новых запасов доступных заменителей, методов экономии и вторичного использования металлов. Запасы меди, например, сейчас оказались в два раза больше, чем в 1972 году. Улучшилось и положение с оловом. Оказывается, можно без ухудшения качества уменьшить толщину оловянного покрытия на жестяных консервных банках. Распространились методы получения олова из старых банок. Жесть для них все чаще заменяют тонким слоем алюминия, который широко распространен на нашей планете.

«Знание — сила», 1988, № 9, с. 32

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ



Домашние туфли-пылесос

Эксперты не нашли существенных отличий, хотя и признали полезным безусловно интересное предложение И. И. Пятницкого — домашние туфли, которые, стоит их надеть и пройтись по комнате, превращаются в пылесос. Каждая туфля имеет между стелькой и подошвой меховую прокладку и пружины. Когда нога с туфлей не опирается на пол, между подошвой и стелькой образуется разрежение, и через отверстия подошвы в пространство устремляется воздух с пылью. В момент опоры на туфли пружины сжимаются, а набранный воздух и пыль перемещаются к каблуку-фильтру.

«Изобретатель и рационализатор», 1988, № 7, с. 1

Лампочка с... магнитом

Ввинчивание обычной лампочки накаливания требует некоторого усилия, поэтому нередко лампа выходит из строя. Французский изобретатель Ж. Фрич создал лампочку, которая крепится к патрону с помощью магнита. Изобретение Фрича удостоено главной премии на выставке в Женеве.

«Энергия», 1988, № 1, с. 41

Атомный реактор... в быту

Научно-исследовательская компания Канадской комиссии по атомной энергии создала атомный реактор «коммунального назначения» для получения горячей воды, который может быть размещен в городе, в непосредственной близости от жилых и общественных зданий. Реактор высотой 12 и диаметром 6 метров устанавливают в грунте и покрывают защитной оболочкой. За час работы он нагревает до 85 градусов Цельсия 2,3 миллиона литров воды. Причем, по мнению специалистов, возможность аварии равна нулю. Поскольку реактор работает при сравнительно низких температурах, тепловое загорание твэлов исключается полностью. А так как вода находится не под давлением, выход радиоактивного пара невозможен. Что же касается уровня излучения, то он примерно соответствует уровню излучения в рентгеновских кабинетах. По данным фирмы, к настоящему времени создано уже 8 таких реакторов, один из которых эксплуатируется в столице Ямайки городе Кингстоне.

«Энергия», 1988, № 12, с. 16

Миниатюрный счетчик радиоактивности...

...предложила своим клиентам одна из американских фирм. На его основание размером чуть больше игральной карты с помощью клейкой ленты крепятся четыре датчика. Отправляясь на рентгеновское обследование, пациент прикрепляет к телу один из датчиков, а вернувшись домой, снова переносит датчик «на карту». После трех сеансов рентгена (четвертый датчик регистрирует радиацию от прочих источников) клиент отсылает «карту» в контору фирмы, где специалисты, измерив суммарную дозу радиации, полученные данные сообщают пациенту.

«Энергия», 1988, № 2, с. 59

«Вокалайзер»

Американская фирма БМС начала выпускать небольшой прибор «Вокалайзер-1000». Это электрон-

ное устройство, если пропеть в микрофон любую музыкальную фразу и нажать одну из 28 кнопок на его панели, повторяет напетую мелодию голосом одного из 28 инструментов — пианино, флейты, органа, скрипки, виолончели, саксофона... «Вокалайзер» уже применяется рок-оркестрами.

«Наука и жизнь», 1989, № 3, с. 37

Бинокль с моторчиком

Попробуйте поднести к глазам бинокль, стоя на палубе корабля в качку или находясь на борту вертолета. Рассмотреть удаленный объект очень непросто, особенно с непривычки. Изображение дрожит, прыгает из стороны в сторону. Новый бинокль «Стабископ», изобретенный специалистами японской фирмы «Фуджинон», гарантирует стабильность картинки. Прибор весит 2 килограмма и дает 14-кратное увеличение. Внутри его смонтирован гироскоп. Портативный электродвигатель, работающий от никель-кадмиевой батареи с запасом энергии на три часа, вращает металлический диск с частотой 15 тысяч оборотов в минуту. Благодаря ему и обеспечивается постоянство наводки.

«Техника — молодежи», 1988, № 12, с. 61

Что добавить еще?

Если вы думаете, что к известной конструкции лыж нельзя добавить ничего принципиально нового, то это не так. Итальянские изобретатели запатентовали недавно «гибкие» лыжи, которые, по их мнению, очень удобны для скольжения по неровным поверхностям.

Каждая лыжа состоит из трех частей, соединенных между собой осью. В обычном состоянии специальные пружины держат части на одном уровне. Когда лыжник попадает на неровную часть пути, лыжи сгибаются, приближенно повторяя рельеф.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 63

Съедобные карты

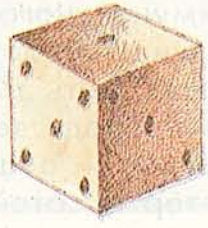
В Японии продаются съедобные игральные карты, предназначенные для туристов и альпинистов. Сделаны они из пасты, в составе которой только нат
сто замешенную пасту раскатывают тонким слоем, высушивают при повышенной температуре и нарезают из нее прямоугольники.
сунки на картах нанесены безвредными красками. К тесту добавляют и приправы с вкусом и запахом мяса, рыбы, овощей. Съедобные карты стали очень популярными, и фирма продает ежедневно до тысячи колод.

«Знание — сила», 1988, № 11, с. 95

Комнатные растения, не требующие поливки

Одна американская фирма разработала способ мумифицирования растений на корню и продает горшки с комнатными раст
т
щими «как живые», но не требующими ни поливки, ни ухода, кроме протирки влажной тряпочкой от пыли. Такие «растительные чучела» приобретают главным образом для установки в учреждениях, отелях, ресторанах. Интересуются этим методом и музеи.

«Наука и жизнь», 1989, № 1, с. 60



Машина для намазывания масла на хлеб

На выставке в Берлине была показана машина для намазывания масла на хлеб, созданная коллективом молодых изобретателей с автозавода в Людвигсфельде. Автомат делает в час до 3000 бутербродов. Это немалое подспорье для комбинатов питания, крупных ресторанов и столовых.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 40

Проглотишь — найдем

Датская фирма «Лего», известная своими детскими строительными наборами из пластмассовых деталей, намерена вскоре начать вводить в состав пластмассы сульфат бария, вещество, хорошо заметное в рентгеновских лучах. Дело в том, что дети иногда глотают детали конструктора.

«Наука и жизнь», 1989, № 2, с. 103

Арбузометрия

М. Алешина

Выбрать спелый арбуз на глазок непросто, и все же до недавней поры в поле при ручной уборке арбузов это было единственным способом сортировки. Но вот появилась механизированная уборка, и сразу в продаже стало гораздо больше незрелых арбузов. Приходится проверять покупку вырезанием, что довольно невыгодно.

Плотная корка арбуза скрывает от глаз его сердцевину, она же и защищает мякоть. Значит, нужно создать способ для определения спелости арбуза без нарушения кожуры.

В «Докладах ВАСХНИЛ» (1988, № 2) говорится, что плотность арбузной корки и ее прочность увеличиваются с возрастом. Когда арбуз ростом с грецкий орех, у него начинает образовываться так называемый панцирный слой: древеснеют клеточные оболочки кожуры — сначала отдельные клетки, потом их соседи, а к созреванию арбуза готов сплошной панцирь, по своей структуре напоминающий железобетон. Целлюлоза здесь играет роль арматуры, а промежутки заполняет «цемент»— лигнин.

Была экспериментально оценена твердость коры арбузов на разных ста
дость определяли по глубине, на которую вдавливался шарик под действием статической нагрузки. Диаметр шарика, величину силы и продолжительность ее действия подбирали так, чтобы кора оставалась целой, а после измерения восстановилась ее первоначальная форма.

Впрочем, кору тут же нарушали для исследования изменения количества лигнина с возрастом. После этого оценивали спелость арбуза в соответствии с ГОСТом 7177-80.

Зависимость количества лигнина и твердости кожуры от спелости арбуза оказалась однозначной — чем тверже кожура, тем больше лигнина, тем арбуз спелее.

Теперь, вооружившись простейшим механическим приспособлением, можно смело судить об арбузе по его одежке.

«Химия и жизнь», 1988, № 9, с. 124

Из морской воды — пресная

Пресную воду почти родниковой чистоты получают из морской воды благодаря мембранам, созданным на основе теории электролитических растворов, которую разработали во львовском отделении Института АН СССР. Теория позволяет точно определить толщину мембраны и размеры ее опор,

температурные режимы и гидростатическое давление для оптимального процесса очистки.

«Изобретатель и рационализатор», 1988, № 11, с. 1

Как обмануть аппетит

Американский биолог Шифман из университета в Северной Каролине предлагает полным людям бороться с излишними килограммами, питаясь «воздухом». По его мнению, можно спокойно обходиться без шоколада, пирожных или ветчины, если использовать ароматные аэрозоли, вызывающие те же вкусовые ощущения, что и любимые деликатесы. Достаточно несколько раз брызнуть на язык из пульверизатора, и создается впечатление, будто поглощаешь вкусную пищу. При этом организм не получает ни одной калории.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 57

Курение через кожу

Очередным средством против курения предлагается содержащий никотин липкий пластырь, подобный тому, что доставляет больным через кожу нитроглицерин. Он выдает количество никотина, эквивалентное выкуренным в сутки двадцати сигаретам. Никотин проходит в кровь, минуя пищеварительный тракт, поступает постоянно и не может быть быстро инактивирован в печени. Постоянство поступления позволяет снизить общую дозу. Швейцарская мультинациональная фирма аналогичные пластыри уже использует для лечения ангины и симптомов менопаузы.

«Изобретатель и рационализатор», 1988, № 10, с. 1

Упаковка для шампиньонов

Всем известно, что грибы быстро теряют свежесть: темнеют уже через несколько часов хранения, шляпка разворачивается, ее края отходят от ножки. Как можно дольше сохранить товарный вид собранных с грядки шампиньонов — важная задача для торговли и производства.

Ею занялся Керри Бертон, сотрудник Института садоводческих исследований в Литтлхэмптоне (Англия). Причина потемнения гриба — окисление фенольных соединений, имеющихся в его тканях, кислородом воздуха при участии катализатора — фермента тирозиназы. Получаются коричневатые пигменты типа меланина, безвредные, но неаппетитные на вид. Обычно грибы отправляют на продажу в пластиковых коробочках, покрытых пленкой. Ограничивая доступ кислорода, пленка тормозит окисление фенолов, но не дает грибам дышать, что тоже ведет к порче. Кроме того, на внутренней стороне пленки конденсируется влага. В последнее время в пленке стали делать несколько отверстий. Они допускают испарение влаги, но опять-таки пропускают слишком много кислорода. Бертон смог подобрать пленку с микроскопическими отверстиями такого размера и частоты, что в упаковку проходит достаточно кислорода для дыхания грибов, но недостаточно, чтобы вызвать потемнение. Через поры может испаряться влага. Шампиньоны остаются белыми, сухими и не разворачиваются на несколько дней дольше, чем в обычной упаковке. Возможно, новая пленка окажется хороша и для салатов и спаржи.

«Наука и жизнь», № 8, с. 104

Четырехгранные деревья

Скрещиванием различных древесных пород китайским биологам удалось вывести дерево, ствол которого имеет форму параллелепипеда. На экспериментальном участке уже растут сто двадцать таких удивительных экземпляров высотой пока три-пять метров. Если перерубить ствол дерева, получится балка с длиной грани около десяти сантиметров.

Преимущества четырехгранного дерева очевидны. Такие стволы легче транспортировать, из них удобнее получать доски, а при прокладке железнодорожных путей это — уже готовый строительный материал для изготовления шпал.

«Знание — сил

Как хороши, как свежи будут розы

Чтобы покупатель получил как можно более свежие розы, их обычно срезают еще на стадии бутона, незадолго до распускания. Однако тут легко ошибиться, и, если срезать бутоны
менно, они могут завять не раскрывшись.

Сотрудники Голландского
скохозяйственного института в Вагенингене предложили способ точно определять, насколько хороши будут срезанные до р
розы.
идет за счет запасного крахмала — богатого энергией пол
козы. Оказалось, если крахмала соде
сухого веса бутона, то цветок не может — слишком малы его энергетические резервы. Теперь перед пр
дут проводиться экспресс-анализы нескольких бутонов, и, если результаты окажутся неудовлетворительными, вся партия будет браковаться.

«Наука и жизнь», 1988, № 7, с. 57

Сама себя стрижет

Датские ученые из лаборатории «Карл биотекс» в Копенгагене разработали новый способ, позволяющий получать шерсть от овец в три раза дешевле обычной стрижки.

Началось с того, что австралийские ученые обнаружили: волосяными мешочками у овец управляет «фактор роста» эпидермис
тыре-пять милли
«фактора» останавливают рост шерсти, и через несколько дней после введения этой дозы овечья шерсть может сойти с животного целиком и безболезненно — как пальто. Но пока этот фактор выделяют из клеток мышей, что отнимает немало времени и сто
довольно дорого.

Специалисты из Копенг
пошли другим путем — они синтезировали это вещество. Причем учли, что если овца полностью сбросит шерсть, то в стужу может замерзнуть, а на солнце — обгореть. Поэтому они предложили давать жив
и снимать шерсть только через три недели. При этом у овцы останавливает
девяноста пяти процентов волос
и под старой шерстью начинает расти новая. Через три недели шерсть можно просто снять рукой, но овца уже покрыта новой короткой шерстью.

«Знание — сила», 1988, № 11, с. 64

Химические грелки

Английская фирма «Крюсейвер мэрин эквипмент» выпустила химические грелки, представляю-

желеобразной смесью внутри. Если размять такой мешочек, смесь начинает затвердевать, выделяя при этом тепло в течение двух часов. Такие мешочки можно вставлять в куртки, пояса, рукавицы для работающих на холоде. После затвердевания смеси мешочек кладут в горячую воду, и он снова заряжается теплом.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 64

Усыпляющие простыни, убаюкивающая наволочка

Японская фирма «Мицубиси Рагон компани» выпустила ткань, предназначенную для изготовления постельного белья, помогающего заснуть, если вы страдаете бессонницей.

Секрет ткани в том, что синтетическая (полиэфирная) ее основа пропитана ароматическими смолами из 50 видов растений, которые в народной и научной медицине считаются успокаивающими и усыпляющими. Запах растительных смол клонит ко сну. К сожалению, эта пропитка не выносит стирки, так что простыни, пододеяльники и наволочки из усыпляющей ткани могут использоваться лишь один раз. Улетучиваются усыпляющие вещества и при долгом хранении белья.

«Наука и жизнь», 1988, № 9, с. 51

Липучка для младенцев

Это случается не часто: изобретена новая одежда для грудных младенцев. Своеобразный комбинезон, застегивающийся на ленту «велькро» (у нас ее прозвали «липучкой»), заменяет пеленки и распашонки, делает ненужным пеленание и не требует практически

тель, конечно, женщина: француженка Франсуаза Дуэ.

«Наука и жизнь», 1988, № 8, с. 119

Чтобы ноги не промокали

Малыши любят фетровую обувь, мягкую, удобную. А мамы не очень — фетр быстро намокает, и малыш простужается.

В. К. Кузнецова и ее коллеги из Московского технологического института легкой промышленности исследовали способы устранения этого недостатка фетра. В основу работы был положен опыт Купавинской ордена Ленина тонкосуконной фабрики имени А. Н. Акимова по применению вещества под названием «хромолан» в качестве водоотталкивающей пропитки материалов. Кроме хромолана, испытывалась и его композиция с уротропином.

Недубленный и дубленый фетр обрабатывали тремя способами: пропиткой водно-спиртовым раствором хромолана и уротропина, распылением этого раствора в один прием и распылением в два

водостойкость фетра более всего повышает пропитка, причем гигиенические свойства обуви от этого не страдают. Обработка заметно повышает также прочность связки красителя с волокном, а если добавить уротропин, то при этом не возникает заметного изменения цвета.

Однако мало пропитать материал — надо еще сделать из него обувь, а для этого склеить фетровый верх с резиновой подошвой. Применяемые растворы могут изменить способность материала к склеиванию. С распылением в два приема так и получилось: прочность клееного шва упала до

нии опять же оказалась пропитка, она даже повысила надежность клеевого соединения. Пропитка хороша еще и тем, что в производственных условиях ее можно выполнить на высокопроизводительном автоматизированном оборудовании.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 17

Холод борется с дремотой

Однообразная работа быстро утомляет, и человека одолевает дремота. В таком состоянии между сном и бодрствованием, которое специалисты называют состоянием монотонии, машинист поезда, водитель автомобиля, оператор теряют скорость реакции, и это может привести к аварии. Бороться с монотонией предлагали разными с
физическими упражнениями, тонизирующими препаратами и стимуляцией «китайских» точек, однако у каждого из этих методов есть серьезные недостатки, к тому же все они малоэффективны.

Новое устройство, которое создали сотрудники Института гигиены труда и профзаболеваний (Горький), использует метод локального теплосъема. Иначе говоря, предлагается прикладывать ко лбу небольшую пластинку, охлажденную до 5 градусов Цельсия. К холоду человек плохо привыкает: период адаптации нервных клеток, отвечающих за температурную реакцию, длится не менее 10 минут.

Новую методику испытали в лаборатории. Оператор, который наблюдал за вспышками света, должен был нажать кнопку только в том случае, когда на экране вместо белой появляется красная или зеленая вспышка. Эксперименты ожидания, когда на экране все время появлялись только белые вспышки и оператор не знал, когда ему придется отреагировать на красно-зеленый сигнал, наступало состояние монотонности.

Выяснилось также, что не все испытуемые одинаково реагировали на однообразную работу, некоторые легче других впадали в сонливость. С этой группой операторов и провели дальнейшие испытания противосонного устройства. Периодически включающаяся холодная пластина на лбу действовала прекрасно, с ней все «неустойчивые» работали многие часы.

Следующую серию экспериментов провели в реальных условиях, новое устройство проверили на скоростной кольцевой дороге. Холод помогал водителям быть бодрыми и не засыпать.

«Наука и жизнь», 1989, № 3, с. 27—28

Идеальная щетка

Стоматологи исписали довольно много бумаги, чтобы объяснить, какой должна быть щетка для зубов. В конце концов этой работой занялись американские дизайнеры и создали щетку с такой ручкой, которую просто невозможно держать неправильно. В шестидесяти двух отверстиях укрепляют 5520 полимерных волосков — из них и состоит щетка. Средство же против перерасхода зубной пасты предложил изобретатель Джон Бенет. Прямо на щетине он сделал цветной знак, показывающий, сколько пасты необходимо для чистки зубов. По его мнению, эта мера экономит около семидесяти п

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 23

Спираль доцента Каали

Применяемые сегодня во всем мире противозачаточные средства имеют уже немалый стаж. Скажем, гормональные пилюли вошли в обиход еще в конце 50-х годов. В последнее время, однако, положение меняется — новинки медицинской техники начали внедряться и в столь деликатную область. Например, сенсацией стало сообщение о так называемой электрической спирали, разработанной учеными Алабамского и Колумбийского университетов (США). Авторы утверждают, что ее эффективность чрезвычайно велика —
К тому же она не дает нежелательных побочных явлений, как широко распространенные механические внутриматочные спирали или, до
дования, приведшие к появлению нового контрацептивного средства, проведены по инициативе доцента гинекологии и акушерства Стивена Каали. Выступая на страницах итальянского журнала «Европео», он оповестил читателей, что экс
на которых исследовались эффект
н
решения на клиническую апробацию оригинального противозачаточного средства попросили уже два университета. Если результаты подтвердятся на людях, то устройство будет внедрено в повседневную практику.

Что же представляет собой спираль доцента Каали? Это электрический элемент, который вводится в канал шейки матки и создает вокруг слабое электрическое поле. Как выяснилось, оно лишает сперматозоиды подвижности, из-за чего они «засыпают» уже через 3 минуты, на полпути к яйцеклетке. Причины этого пока до конца неясны, но С. Каали предполагает, что сперматозоид имеет собственный электрический заряд: внутри — положительный, на поверхности же — отрицательный. При прохождении сквозь слабое поле происходит компенсация зарядов. Каждое противозачаточное средство должно быть не только безопасным и удобным, но и простым. Маленькая подковка длиной 18 и шириной 6 миллиметров выполнена из неактивных синтетических материалов.

«Техника — молодежи», 1988, № 6, с. 53

Сам себе лекарь

На земле водится немало ядовитых змей и насекомых. Увы, нередко потревоженные меньшие братья кусаются. Последствия могут быть самыми плачевными. Есть ли шанс избежать их, если уж не удалось уберечься от укуса? Для этого всем, отправляющимся на встречу с дикой природой, французский исследователь А. Эмерли советует взять его изобретение — по сути, миниатюрный вакуумный насос. Рекомендуют ведь при укусах отсасывать яд. Но ртом необходимое разрежение сделать трудно. Вот изобретатель и предлагает воспользоваться более совершенным приспособлением. Эксперименты показали, что с помощью насоса, похожего на шприц с присоской, можно удалить почти весь яд. Даже кобры.

«Социалистическая индустрия», 1988, № 258, с. 4

Белый, синий, голубой — выбирай себе любой!

Мода на одежду для лыжного спорта меняется. Последнее слово — за японскими лыжниками, их одежда меняет цвет в зависимости от температуры воздуха. До

минус одиннадцати градусов одежда белого цвета, от одиннадцати до пятнадцати становится синей, красной или оранжевой, а при сильном морозе — розовой или желтой.

«Знание — сила», 1989, № 2, с. 90

Светится... лестница

При стихийных бедствиях нередко повреждается электросеть, и в темноте людям трудно покидать здания. В подобных случаях обычно включается дорогостоящее аварийное освещение от аккумуляторов. Английские ученые предложили люминесцентное покрытие, наносимое на перила, ступени и стены. Оно светится в течение часа
гаснет свет. Благодаря этому люди легко сумеют найти дорогу к выходу.

«Советская милиция», 1989, № 2, с. 79

Голографические окна

Части комнаты, обычно затененные, могут быть залиты солнечным светом благодаря голографическому стеклу. Группа американских инженеров в Бостоне разработала экспериментальную голографическую дифракционную структуру (ГДС), которая разлагает естественный свет на составные цвета спектра и отклоняет лучи в желаемые стороны. Окна с ГДС-застеклением могут направлять солнечный свет вверх на потолок вместо пола, а также освещать темные углы комнаты. Отфильтровывание инфракрасных лучей удерживает в комнатах прохладу. Помещение можно залить также успокаивающим зеленоватым светом. Или даже «перекачивать» солнечный свет через вентиляционный канал с отражающими стенками и затем рассеивать через отверстие в потолке. ГДС состоит из нескольких слоев созданных лазером голограмм, которые устремляют свет определенного цвета в выбранном направлении. Наложением голограмм можно получать окна, воздействующие на входящий в комнату свет различным образом.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 46—47

Термометр все помнит

Когда скоропортящиеся продукты или медикаменты закладывают на длительное хранение в холодильные камеры, важно знать, что в последних постоянно поддерживается нужная температура. А как убедиться в этом, если за камерами не ведут круглосуточного наблюдения?

Делу может помочь «ферментный» термометр, созданный в США, в Массачусетском технологическом институте. Его действие основано на следующем. Реакция брожения происходит с разной скоростью в твердых парафинах, где она практически равна нулю, и в жидких — где она весьма высока. Если смешать парафины разной вязкости в определенной пропорции, можно получить состав, в котором при температуре ниже заданной реакция брожения не может происходить. Фермент, в данном случае пироксидазу, наносят на определенный субстрат и помещают их внутрь подобранной смеси. Получившийся термометр хранят в холодильной камере. Если температура в ней превысит заданную хотя бы на протяжении нескольких часов, окраска субстрата благодаря брожению фермента необратимо изменится.

«Знание — сила», 1988, № 9, с. 94

Поговорим без шума

Порой даже в кабине телефона-автомата трудно говорить — мешает шум на улице. Недавно американские специалисты избавили от него абонентов по крайней мере в нескольких нью-йоркских таксофонах. В них царило бы безмолвие, даже если водители всех автомобилей на улице разом нажали бы на клаксоны. В кабинах установлены микрофоны и динамики. Микрофоны улавливают шум, а динамики транслируют его в противофазе. При сложении колебания взаимно гасят друг друга. Этот несложный трюк помогает выполнить микро-ЭВМ. «Тихие» телефоны установлены в рекламных целях — фирма «Нойз касселейшн технолоджиз» создала свое устройство для борьбы с шумом дизельных автомобилей. В этом случае микрофоны монтируют на выхлопной системе, а динамики — в кабине водителя.

«Социалистическая индустрия», 1988, № 258, с. 4

К сведению искателей кладов

Дорого бы дал какой-нибудь средневековый искатель клада за прибор, созданный недавно в Рижском институте инженеров гражданской авиации. Правда, получив его, он был бы разочарован, ничего не поняв в затейливых узорах на экране осциллографа. На самом же деле разобраться в них нетрудно, да и сама используемая в приборе система радиолокационного подповерхностного зондирования не так уж сложна.

Передатчик формирует короткий импульс в передающей антенне, которая лежит на поверхности земли, возникают электромагнитные колебания. Они попадают в приемную антенну двумя путями: вдоль поверхности и отражаясь от предмета, который скрыт под поверхностью земли. Антенны движутся вдоль какого-то участка; когда они нападают на цель, на экране появляется характерный радиолокационный профиль в виде отрезка гиперболы.

Подобные приборы давно применяют для обнаружения крестовых пустот, поиска труб, кабельных линий. В рижской системе использован тот же принцип, но она создана специально для археологов. Сотрудники научно-реставрационной конторы Министерства культуры Латвийской ССР уже испытали прибор.

Радиолокация обнаружила остатки строений XIV века на территории Алсу́нгского замка в Латвии. План фундаментов разрушенных зданий Старой Риги, полученный с помощью системы, совпал со старинным чертежом, а раскопки подтвердили верность того и другого. В Вентспилсском замке XIII века восстановлен первоначальный план помещений, обнаружены ход из подвала, проемы, скрытые кладкой.

«Наука и жизнь», 1988, № 12, с. 16

Непривычные решения

Храните воду в океане!

Дефицит пресной воды ощутим уже во многих южных странах, и будущее не сулит в этом смысле ничего утешительного. Но даже когда влаги вдоволь (например, в сезон дождей), ее негде хранить до наступления засухи. Содержание огромных резервуаров — дело дорогое, да к тому же хлопотное. А что, если держать запас пресной воды... прямо в море, в гигантских плавающих баках без дна?! Такая

дерзкая мысль пришла шведскому инженеру Карлу Дункерсу. Доводы его просты: пресная вода легче морской, разница в плотности не даст жидкостям смешиваться. Диффузии, конечно, не избежать, но она идет медленно и затрагивает только нижние слои. Поступление дождевой влаги компенсирует потери. Ил и мусор беспрепятственно осядут на морское дно. Плавающие резервуары предполагается заполнить с помощью небольших насосов с берега: пресная вода наливается сверху и вытесняет морскую, более тяжелую. Дункерс утверждает, что баки можно будет буксировать за тысячи миль к прибрежным районам, охваченным засухой.

«Техника — молодежи», 1989, № 1, с. 45

Орошать пустыни газом!

Составные вещества природного газа метана способны значительно повысить плодородие почв в пустынях — утверждает западногерманский профессор геологии из Тюбингенского университета, доктор Эрнст, уже два года изучающий эту проблему. В почве метан разлагается на воду и углекислый газ, который представляет собой важное питательное вещество для бактерий, населяющих почвенный слой. Реакция сопровождается повышением температуры. Оба фактора значительно улучшают обмен веществ у живых существ, находящихся в почве, а также освобождают питательные вещества, необходимые растениям, такие, как кальций, магний и калий. Качество пустынных почв повышается при этом настолько, что на них можно возделывать пшеницу, а незначительное содержание азота во многих видах метана уменьшает опасность того, что живые существа, обитающие в почве, после «инъекции» газа отомрут. Технически осуществить этот проект можно с помощью труб, подводящих газ в почву и уложенных на полуметровую глубину. В странах Северной Африки таких, как Алжир, Тунис и Ливия, имеющих богатые залежи природного газа, этот проект вполне осуществим и обещает значительные выгоды.

«Знание — сила», 1988, № 9, с. 23

Орошает... ток

Австрийские специалисты разработали способ орошения сухих почв путем подвода электрического тока в расположенный под ними земной слой. Влага, содержащаяся в порах подпочвенного слоя, поднимается на поверхность и обеспечивает необходимые условия для развития корней. Этот метод основан на элекроосмосе — движении жидкости через капилляры или через слой очень мелких частиц при воздействии электрического поля.

Новый метод орошения очень удобен для засушливых районов, где земледелие невозможно из-за чрезвычайной сухости почвы и воздуха. Первые опыты дали многообещающие результаты. В настоящее время ведется подготовка к экспериментам на большей площади в Омане.

«Знание — сила», 1988, № 7, с. 23

Не водой, а ультразвуком...

...предполагают тушить пожар специалисты Института основных технических проблем Польской академии наук. В лабораторных опытах подтверждена гипотеза о влиянии интенсивности колебаний высокой частоты на силу пламени. Изготовлен экспериментальный генератор — при должной доработке

он может оказаться существенным подспорьем в борьбе с огнем, в первую очередь при пожарах в труднодоступных местах. Исследования продолжаются, многие физические механизмы до конца неясны. Так что доблестным пожарным рано списывать в утиль проверенные десятилетиями брандспойты, пенные пушки и огнетушители.

«Техника — молодежи», 1988, № 5, с. 52

Желеобразная вода

Француз Даниэль Менан предложил способ, как за несколько минут перевести воду в твердое состояние, не меняя химическог состава. С помощью открытого им полимера он сумел получить воду, напоминающую по структуре затвердевшее желе.

Такое желе, названное «аквабло», не испаряется даже при сравнительно
воздуха. Его можно использовать для водоснабжения в засушливых и пустынных районах Африки. Срок хранения «аквабло» практически неограничен. Достаточно добавить немного воды — и желе сразу перейдет в жидкое состояние. Перевозить же «аквабло» можно даже самосвалами.

Для получения желе не требуется никакого специального оборудования, нужно только достаточно дешевое пылеобразное вещество. Килограмм — для превращения в желе пятисот литров воды.

Сейчас Менан работает над сгущением жидкого топлива, например нефти. Очень интересно и его предложение «сгущать» загрязненную промышленную воду с высоким содержанием токсических веществ.

«Знание — сила», 1989, № 2, с. 47

Невредимые в кольце огня

Австралийскому инженеру Дугласу Эшу не давали покоя неоднократные случаи гибели пожарных во время тушения лесных пожаров. Это случалось, когда люди попадали в кольцо огня и не могли найти укрытия. Инженер поставил перед собой задачу: создать легкое переносное убежище от огня. В результате длительных исследований он сконструировал палатку из алюминированной стекловолокнистой ткани, изнутри подбитой шерстяной материей (известна высокая огнестойкость шерсти). Ткань натягивают на каркас в виде пяти стальных дуг. Получается полусферический шатер диаметром два метра, вмещающий шесть человек.

Сложенный огнезащитный шатер может нести с собой в чехле один из группы пожарников.

«Наука и жизнь», 1988, № 7, с. 60

Пузырьки воздуха борются со льдом

Приходилось ли вам видеть, как дети выдувают воздух из соломинки, опустив ее в стакан с каким-нибудь напитком? Примерно так же работает турбонаддувной агрегат, который защищает корпус судна от обледенения. Воздух, сжатый в компрессоре, через систему трубопроводов подается за борт. Поднятая пузырьками воздуха волна относит в сторону куски льда, не дает им примерзнуть к корпусу, снижает его трение об лед. Скорость ледокола увеличивается, а вибрация судна уменьшается. Если судно заклинило между льд
его значительно легче освободить.

Агрегат установлен на судне «Россия» и испытан в арктических условиях: экономический эф-

фект составил 7,1 миллиона рублей за год.

Сейчас турбонаддувной агрегат ставят
лы, специалисты думают и о том, как оснастить им старые суда.

«Наука и жизнь», 1988, № 11, с. 39

Снег растапливают микробы

В Японии испытывают новый способ борьбы со снегом — его растапливают с помощью микробов. В городе Тояма под 120-метровым участком тротуара поместили систему труб. Циркулирующая в них вода н
ганизмами до плюс 69 градусов, что позволяет поддерживать температуру поверхности тротуара выше точки замерзания.

Необходимое тепло выделяется при ферментации в специальном резервуаре отходов — смеси рисовых отрубей, мелко нарезанной соломы и древесных опилок. Используется «труд» специально подобранных микробов
рузки резервуара достаточно для получения тепла в течение двух недель.

По мнению японских специалистов, новый метод борьбы со снегом, получивший название «биохит» (бионагрев), дешевле и эффективнее прежних.

«Знание — сила», 1988, № 4, с. 91

Бактерии и бумага

Сотрудникам Техасского университета удалось выявить вид бактерий, с помощью которых можно получать целлюлозу. Их выращивают в резервуарах с белковыми катализаторами, благодаря чему промышленное производство целлюлозы становится значительно дешевле.

«Культивирование бактерий вместо выращивания деревьев и разведения хлопка для получения целлюлозы может когда-нибудь привести к значительному удешевлению бумаги, одежды и некоторых медикаментов,— сказал Р. Малькольм Броун, один из исследователей университета.— Целлюлоза с успехом может быть использована и для покрытия поверхности синтетических текстильных волокон, что заставит их «дышать» подобно хлопковым.

«Знание — сила», 1988, № 9, с. 94

Зафиксировать корову надувными шариками

Зафиксировать корову в стойле можно надувными шарами! Безобидные мягкие шары ограничивают свободу, не травмируя животное, а когда надо вывести корову, воздух стравливают. Автор изобретения — Г. А. Москвин из Латвийской сельскохозяйственной академии (а. с. № 1264932).

«Изобретатель и рационализатор», 1988, № 6, 2-я обложка

Задушить плесень

Новый метод лечения деревянных строений, пораженных грибками, разрушающими дерево, разработан в Дании, в Копенгагенском технологическом институте. Оказывается, грибковая гниль не выдерживает дополнительного прогрева до небольшой температуры — 35 градусов Цельсия. Здание укутывают пластиковой пленкой и под пленку на протяжении пяти-десяти дней нагнетают сухой, теплый воздух. Такой способ обходится на 40 процентов дешевле обычного — промазывания пораженных конструкций ядохимикатами — и гарантирует надежную

лах строения очагов заражения. Кроме того, теплый воздух совершенно безвреден для людей и обстановки.

«Наука и жизнь», 1988, № 8, с. 83

Картофель переваривает насекомых

Генная инженерия позволяет пересадить в клетки картофеля ген фермента хитиназы, который помогает насекомоядным животным и грибкам, поражающим насекомых, переваривать прочный хитиновый панцирь. Колорадский жук, поевший листьев этого картофеля, вскоре умирает, так как он не будет переваривать такую пищу, а пища начнет переваривать его. Для человека хитиназа совершенно безвредна.

«Наука и жизнь», 1988, № 8, с. 128

Синтетическая трава

Это канадское изобретение. Еще несколько лет назад берега полуострова Новая Шотландия систематически подмывались водами Атлантического океана. А укрепление их обходится слишком дорого. Вот если бы можно было высадить какие-нибудь водоросли или кустарники... И тут канадских ученых осенила оригинальная идея: они изготовили из пластмассы нечто вроде стеблей травы, связали их в пучки и опустили на морское дно. Волны прибоя и морские теч замедлили свой бег, и принесе ный ими песок оседал вокруг травы, эрозия дна прекратилась. В течение короткого времени дно даже поднялось, местами до двух метров, и размывание берегов полностью прекратилось.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 62—63

Обувь из кожи лосося

Американский журнал «Аляска» сообщил, что житель штата Вашингтон Сальвато объявил об изобретении им нового метода обработки рыбьей кожи, после которой ее можно использовать для изготовления кошельков, бумажников, сумок и других изделий галантереи, а также обуви, причем по качеству они не будут уступать аналогичным изделиям из кожи ящериц, змей и крокодилов.

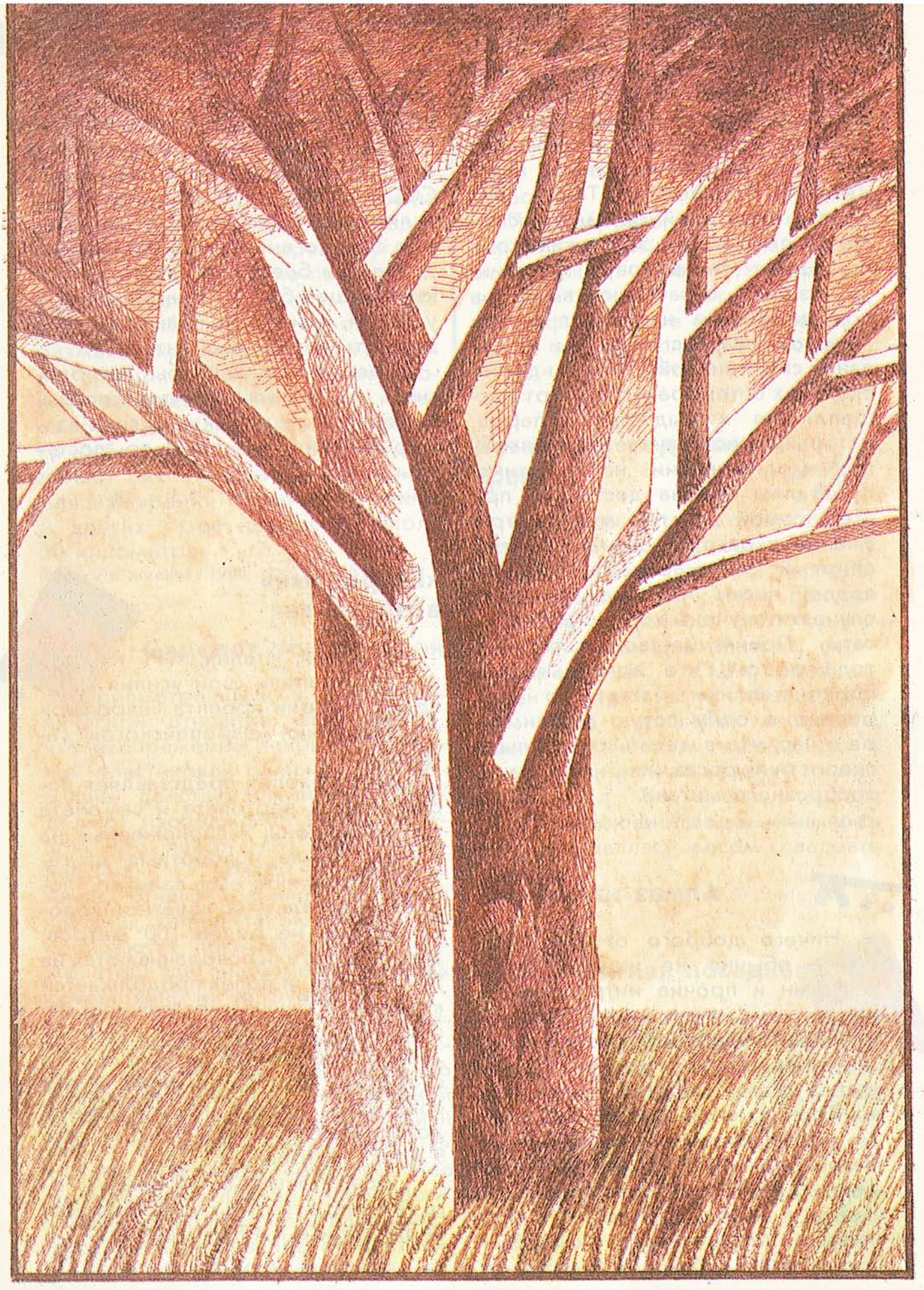
Пока что Сальвато заключил договор с филиалом фирм «Корпорация Силаска» и «Портленд фиш компани» на получение пяти тонн кожи, необходимой ему для окончательного завершения разработки нового метода.

«Знание — сила», 1989, № 2, с. 10

Металлический прут греет деревья

Изморозь может повредить молодые деревья. Чтобы защитить их от замерзания, специалисты из университета американского штата Флорида придумали следующее. В землю вплотную к дереву вбивается металлический прут на глубину, где почва не промерзает при заморозках, и тепло по нему поднимается вверх. Ствол и прут отгорожены теплоизолирующей оболочкой из стекловолокна и фольги. Этой простой обогревательной системой специалисты добились значительного повышения температуры воздуха около ствола и сейчас исследуют, как толщина прута, глубина корней и другие факторы влияют на защиту деревьев. Видимо, метод хорош именно для теплого климата, где может быть изморозь, поверхностные заморозки, но не промерзание почвы.

«Изобретатель и рационализатор», 1988, № 7, с. 44—45



Алмазы из спирта

Алмазы из сп
чает с сомнением головой. Однако методика получения алмазных микрокристаллов из спиртовых паров уже разработана в японском технологическом институте, находящемся недалеко от Токио. Она проста: в прочный цилиндрический сосуд диаметром 50 сантиметров помещают силиконовую пластинку. Из него откачивают воздух и под давлением нагнетают внутрь водород и пары спирта. При нагревании силиконовой пластины до нескольких сотен градусов спирт расщепляется и выделяет углерод, который кристаллизуется в алмазной модификации на пластине. Кристаллы алмаза достигают при этом одной десятой миллиметра. Ученые в опытах испытали чистый спирт и спирт, содержащийся в водке, виски и роме. Во всех случаях получены хорошие результаты. Преимущество этого метода в том, что алмазные микрокристаллики растут со скоростью в одну сотую миллиметра в час, что в десять раз больше скорости их роста, напри ер, из газообразного метана.

«Знание — сила», 1989, № 1, с. 63

Алмаз из тротила

Ничего доброго от таких веществ обычно не ждут: тротил, гексоген и прочие нитросоединения — стандартная начинка артиллерийских зарядов. И кто бы мог подумать, что их можно превращать в драгоценность... Но вот факты. Тротил, как известно, отличается «отрицательным кислородным балансом»— при взрыве часть содержащегося в нем углерода выделяется в свободном виде. И если взорвать заряд в замкнутом объеме, а потом собрать этот углерод, окажется, что немалая его часть образуется в виде... алмазной пыли. Удивляться тут, в сущности, нечему: при взрыве развивается давление до 18 ГПа и температура до 3500 К — те самые условия, при которых становится возможным синтез алмаза («Доклады АН СССР», 1988, с. 302, № 3, с. 611). Если же заменить тротил его смесью с гексогеном (обычная композиция для боеприпасов), то создаются еще более благоприятн условия, при которых выход алмаза достигает 80 процентов!

Прекрасная была бы технология, жаль только, что сосуды, выдерживающие такие адские взаимодействия, не очень-то доступны.

«Химия и жизнь»,

«Гибридный» воздухоплан

Франция, Италия, ФРГ и Испания объединили свои усилия в деле реализации проекта «Еврофар» по созданию «европейского» самолета.

Этот самолет представляет собой гибрид вертолета и самолета массой 12 тонн. Расположенные на концах крыла поворотные двигатели позволяют ему взлетать подобно вертолету со взлетной полосы длиной не более 100 метров, затем двигатели поворачиваются на 90 градусов, и полет продолжается в режиме обычного пассажирского самолета. Машина рассчитана 20—30 пассажиров и сможет со скоростью 600 километров в час совершать полеты на расстояние до 3 тысяч километров на высоте 9 тысяч метров.

Первый опытный образец нового самолета-гибрида предполагается построить к 1992 году.

«Энергия», 1988, № 9, с. 27

По микроволнам

Канадские инженеры испытали авиамодель, электромотор которой получает энергию из пучка микроволн, направляемого вверх параболической антенной с земли. Взлет и набор высоты идут за счет аккумуляторов, имеющихся на модели, а дальше она переходит на питание от луча через круглую антенну, размещенную под крыльями. Рассматривается во
создания большого самолета с р
же принципе. Такой самолет смож
са вращающихся деталей, держаться на большой высоте. Его предполагают использовать, например, для измерения содержания озона и других газов на высоте около 20 километров.

«Наука и жизнь», 1988, № 7, с. 58

Самолет под пленкой

Присмотревшись к стереоскопической открытке, вы увидите, что изображение покрыто рифленой пластиковой пленкой. Ее ребрышки, действуя как призмы, разделяют изображение таким образом, что левый глаз видит одну картину, а правый — несколько иную, отчего возникает иллюзия глубины. Теперь такой же пленкой собираются покрывать корпус самолетов, где она будет выполнять совершенно иную функцию.

Опыты в аэродинамической трубе, проведенные западногерманскими инженерами, показали, что поверхности, покрытые рифленой пленкой с ребрышками высотой и шириной по 0,05 миллиметра, испытывают меньшее сопротивление воздуха, чем гладкие поверхности. Рифление должно идти вдоль корпуса. Если делать пленку цветной, она вполне заменит краску на фюзеляже. И хотя для большого аэробуса вес пленки составит 150 килограммов, это вдвое меньше, чем вес краски, которой обычно покрывают самолет. Экономия горючего за счет уменьшения сопротивления воздуха на одном аэробусе в год составит 50 тысяч литров.

Пока, правда, неизвестно, выдержит ли пленка тяжелые условия службы: смену температур, сильный ветер с частицами пыли, ультрафиолетовое излучение Солнца в верхних слоях атмосферы.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 40

Летающий подъемный кран

Представьте себе стометровый воздушный корабль, состоящий из дирижабля и четырех вертолетов, подвешенных к нему при помощи кронштейнов. Этот оригинальный летающий аппарат, сконструированный в США, предназначен для перевозки тяжелых грузов. Чаша дирижабля наполнена таким количеством гелия, что в силах перенести по воздуху груженый поезд. Во время первого полета летающий подземный кран перенес балласт весом двадцать тонн.

«Знание — сила», 1988, № 5, с. 61

Особо мягкая посадка

Самолеты приземляются на шасси, приводняются на поплавки, а недавно одна британская фирма приступила к разработке нового способа посадки — на пластиковые или резиновые мешки с воздухом. В полете они не надуты и плотно прижаты к корпусу. Перед посадкой пилот нажимает кнопку, и бортовой компрессор надувает мешки воздухом. Самолеты с такой сис-

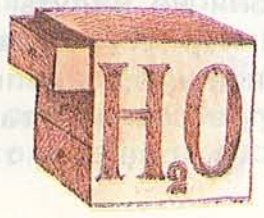
темой посадки смогут приземлиться не только на бетонные полосы, но и на грунтовые площадки.
«Химия и жизнь», 1988, № 7, с. 21

А шарик летит

Один из американских изобретателей подал заявку на новую конструкцию громкоговорителя в виде надувного резинового шара. На его поверхность наносят полоску из органического пьезоэлектрика, например поливинилденфторида, к которой подключают компактный низкочастотный усилитель. Возникшие внутри шара колебания воздуха распространяются, естественно, одинаково во все стороны, и это колебания звуковой частоты. На всякий случай изобретатель патентует и такую конструкцию, когда шар целиком будут делать из полимера-пьезоэлектрика.
«Химия и жизнь», 1988, № 7, с. 20

Марсианский шар

В Аризонском университете сконструировано новое транспортное средство — сфера для движения по поверхности планеты Марс. Идея его создания принадлежит французскому планетологу Жаку Бламану. Он предложил самый простой возможный механизм для движения по марсианской поверхности — деформацию сферической поверхности. Правда, скорость «марсианского шара» ничтожна — всего один метр в минуту. Но и такой скорости достаточно, чтобы он прокатился тысячу километров по марсианской пустыне.
«Знание — сила», 1988, № 5, с. 61



Двигатель на винте

Мощный судовой винт должен обладать большим диаметром и малым числом оборотов. На практике это приводит к громоздким редукторам и валам, которые подвергаются значительной нагрузке. Чтобы избежать этого недостатка, западногерманские инженеры объединили в одной конструкции винт и кольцевой электродвигатель. Ротор двигателя — постоянные магниты из кобальт-самариевого сплава, встроенные в ступицу винта. Статорная обмотка заключена в кольцевом ободе агрегата. По сравнению с традиционным устройством, когда вращение передается винту от двигателя, стоящего в трюме, этот гибрид значительно легче и проще, создает меньше шумов и кавитации, его несложно поворачивать, изменяя направление движения судна. Испытан прототип мощностью 40 киловатт, создается опытный образец с диаметром винта 2,5 метра и мощностью 750 киловатт.
«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 39

Сладкая яхта

Однажды шведский профессор З. Свенсон пролил на стол чай. Вытереть забыл. А на следующий день был этому весьма рад. Проведя рукой по высохшей лужице, он удивился — поверхность была на редкость скользкой.
никла идея —«подсластив» дно яхты, уменьшить сопротивление судна. Разумеется, обычный сахар не годился, он быстро растворится. Профессору удалось найти весьма стойкий материал, получив его из полисахаридов — отходов пищевой промышленности. Сладкий слой толщиной 20 микрон держится целую неделю. Недавно рецептом воспользовались англий-

кие спортсмены во время парусных гонок вокруг Великобритании. Опыт показал, что сопротивление воды снизилось на 4 процента. Но это не предел, считает Свенсон, «сладкие» яхты могут быть и более гладкими.

«Социалистическая индустрия», 1988, № 173, с. 4

Скейтборд с моторчиком

Молодой изобретатель из города Кельна (ФРГ) приспособил к роликовой доске (скейтборду) небольшой моторчик и развил на улице скорость до 40 километров в час. За превышение ее, а также потому, что это (по мнению стражей порядка) небезопасно для самого умельца, полиция конфисковала необычное транспортное средство.

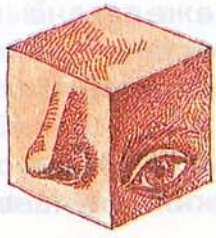
«Изобретатель и рационализатор», 1989, № 1, с. 1

Тент для судна

Инженеры японской фирмы «Мицуи» предложили судостроителям специальный тент, который позволяет уменьшить сопротивление воздуха при движении корабля. Тент, понижающий аэродинамическое сопротивление, был испытан на океанском грузовом судне «Космос венчер». Он был натянут от носа до вершины надстройки корабля, придав ему обтекаемую форму.

Испытания показали, что в зависимости от силы ветра энергетические затраты можно сократить на 3—7 процентов.

«Энергия», 1988, № 1, с. 57



На «космической» шахте

Оригинальное решение нашли японские инженеры. В качестве «полигона» для экспериментов в условиях невесомости они предложили использовать бездействующую угольную шахту.

Для создания невесомости спроектирована специальная капсула массой несколько тонн. Капсула имеет длину 14 метров и диаметр 2 метра. Она оснащена измерительной аппаратурой и предназначена для сбрасывания в ствол шахты (глубиной 800 метров и диаметром 4,8 метра). Условия полной невесомости будут достигаться капсулой при прохождении ею расстояния 490 метров в течение 10 секунд, после чего она будет плавно «тормозить» с помощью сверхпроводящих электромагнитов. Электромагниты предполагается также использовать и для подъема капсул (их будет две) из ствола шахты.

Как считают японские специалисты, утилизация бездействующей шахты, где в условиях невесомости будут изучаться свойства различных материалов, крайне необходимых для металлургической, химической, радиоэлектронной промышленности, обойдется гораздо дешевле, чем проведение аналогичных исследований с помощью космических кораблей и ракет.

«Энергия», 1988, № 11, с. 46

Солнце освещает... туннель

В конце 1987 года в Швейцарии была сдана в эксплуатацию первая в мире солнечная установка для освещения автодорожного туннеля Зуммерэг. 11 232 монокристаллические батареи, объединенные в 312 модулей, преобразу-

ют солнечный свет в электрический ток. КПД установки — 12 процентов, мощность — 15 киловатт. Ежедневно она вырабатывает около 75 киловатт-часов электроэнергии.

«Энергия», 1988, № 4, с. 39

Солнечный громоотвод

Принцип действия громоотвода известен: около металлического острия воздух ионизируется, и это «привлекает» молнии. Однако иногда природный фон может быть недостаточным, и тогда грозовое облако разряжается в менее подходящем месте. А громоотвод «Корона», разработанный французскими специалистами, гарантирует точность и обязательное попадание молнии именно на него. Мачта «Короны» не отличается от традиционных, за исключением того, что она непрерывно находится под электрическим напряжением и ионизирует вокруг себя воздух гораздо сильнее всех своих пассивных собратьев. Естественно, этот электрифицированный громоотвод более притягателен для атмосферных разрядов. Питается он энергией от аккумулятора, который в ясную погоду заряжается от небольшой солнечной батареи.

«Знание — сила», 1988, № 6, с. 59

Туманное решение

Побережье Латинской Америки от Эквадора до Чили превращено в пустыню хищнической вырубкой лесов. Ученые из ЮНЕСКО решили вернуть жизнь этому району, восстановив леса на прибрежных территориях, используя самый обильный тут источник пресной воды — туман.

С 1981 года туман «ловят» тонкими сетями, растянутыми на нержавеющих рамках, где он конденсируется, после чего воду собирают в цистерны.

Уже создана двадцать одна станция, где получают и питьевую воду, и воду для полива сельскохозяйственных культур.

Около четырехсот гектаров новых плантаций уже не требуют полива. Деревья достаточно «подросли» и «черпают» воду из тумана самостоятельно.

Специалисты из ЮНЕСКО считают, что подобное оборудование можно использовать и в Намибии, и на других пустынных побережьях океана.

«Знание — сила», 1988, № 6, с. 59

Стекло даёт энергию

До сих пор передние и боковые стекла в легковых автомобилях служили только для обзора дороги. Японская компания «Сэнью электрик» решила, что они могут выполнять и другие функции. Инженерами компании создан аморфный прозрачный солнечный элемент. Часть солнечной энергии, падающей на изготовленные из такого материала стекла, будет превращаться в электрическую. Ее можно будет использовать для внутреннего освещения кабины и приборов. Подобное стекло найдет применение и в теплицах.

«Знание — сила», 1988, № 10, с. 27

По газетным объявлениям

Оригинальный метод предсказания землетрясений использует американский геолог Джим Беркленд. Он ежедневно анализирует калифорнийские газеты, подсчитывая количество объявлений о пропаже и находках собак, кошек и других домашних животных. Когда частота таких случаев нарастает,

Берклеид предсказывает подземные толчки и, как правило, не ошибается. Он утверждает, что животные проявляют беспокойство, чувствуя приближение землетрясения по каким-то только им заметным приметам, и потому уходят из дома.

Впрочем,
кленда указывают, что в Калифорнии небольшие подземные толчки столь часты, что предсказывать можно и «с потолка», не особенно рискуя ошибиться.

«Наука и жизнь», 1988, № 11, с. 150

Успокоитель качки для небоскреба

Известно, что при сильном ветре верхушка высокого здания раскачивается, а при землетрясении она может и разрушиться. Один из сотрудников
«Шимицу Констракшн» предложил простое
такой опасности. На верху здания надо разместить больш
ар, который заполняют водой в количестве, соответствующем примерно одной сотой массы здания. Колебания воды будут амортизировать раскачку сооружения.

Испытания предложенного средства на сорокаметровой башне показали, что размах отклонений ее верхушки уменьшился вдвое.

«Наука и жизнь», 1989, № 2, с. 48

Радиосветофор

Чтобы светофоры длинной городской магистрали были настроены на «зеленую волну», то есть чтобы зеленый свет включался на всех перекрестках поочередно, со средней скоростью движения автомобиля, светофоры обычно переключают из единого центра. «Зеленую волну» обеспечивает один автомат, соединенный со всеми светофорами кабелем. Однако для прокладки кабеля требуются долгие и трудоемкие земляные работы. В принципе можно было бы дать каждому светофору свой управляющий автомат, настроив их со «сдвигом», однако в такой системе быстро накапливаются ошибки, одни автоматы уходят вперед, другие отстают, и синхронизация нарушается.

Во Франции используют синхронизацию светофоров по радио. Светофор снабжен приемником, настроенным на волну действующей круглосуточно радиостанции «Франс-Интер». На свои передачи эта станция накладывает сигналы времени, вырабатываемые сверхточными атомными часами. Чтобы принимать эти сигналы, нужен специальный приемник с декодером. Переключающие автоматы светофоров постоянно проверяют себя этими сигналами, и вся система работает синхронно.

Любопытно, что такую же систему применяют в Дублине (Ирландия), где приемники светофоров также настроены на волну «Франс-Интер». Эта мощная радиостанция (днем мощность два мегаватта, ночью — один) хорошо слышна в Дублине, почти за тысячу километров от городка Аллуи, где она находится.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 40

Планетарий под открытым небом

Во Франции создан звездный лекторий под открытым небом. Лазеры позволяют указывать на небе созвездия, о которых говорит лектор, обозначать лучом земную ось, плоскость эклиптики и даже выписывать на ночном небе цифры и буквы.

«Наука и жизнь», 1988, № 8, с. 128

Химическая ножовка режет точнее

На металлорежущей машине, разработанной специалистами ФРГ, могут резаться исключительно твердые материалы и сплавы, хотя ее рабочим органом является всего-н
лена, которая движется вперед-назад, подобно ножовке. Нить не обладает
но при каждом движении вперед проходит через сосуд с химическим реактивом. Реактив находится на месте резания и разъедает материал, а при обратном ходе нить выносит продукты реакции. Чтобы нить не изнашивалась от трения, она постепенно перематывается с одной катушки на другую. Преимущества химической ножовки проявляются особенно при обработке высокоточных деталей из прочных сплавов, когда необходима идеальная гладкость разреза.

«Изобретатель и рационализатор», 1988, № 7, с. 45

Календарь, он же антенна

Несколько лет назад в Японии появились комнатные телевизионные антенны из алюминированной полимерной пленки, которую нетрудно прикрепить куда угодно, хоть за шкаф: места она почти не занимает. А в конце прошлого года была предложена еще одна новинка такого рода — антенна в виде иллюстрированного настенного календаря. Надо ли говорить, что печатали такие календари металлизированными красками или какую-то часть делали из тонкой алюминиевой фольги. Окрасить ее совсем нетрудно.

«Химия и жизнь», 1988, № 5, с. 35

И майка, и фуфайка

Одежда, которая греет в мороз и холодит в зной, оставалась до недавнего времени несбыточной мечтой. Пока американским химикам не удалось наконец создать ткань, обладающую столь желанными свойствами. Материал, получивший название «политерм», состоит из волокон, обработанных полиэтиленгликолем (ПЭГ). Это вещество подвержено фазовым превращениям: при плавлении оно поглощает большое количество тепла, при твердении, наоборот, выделяет. Данные полимерные цепочки ПЭГ в зависимости от температуры то раскручиваются, то сворачиваются. Поскольку у ПЭГ разного молекулярного веса температура такого перехода неодинакова, открывается возможность конструировать одежду для самых разных температурных условий. Детские варежки, скажем, будут начинать греть раньше, чем рукавицы для полярников. Новый материал име
и массу других достоинств — не линяет
скатывается «шариками». Благодаря тому, что полиэтиленгликоль не покрывает ткань пленкой, а окутывает каждое волокно в отдельности, изделия из полимера прочны, хорошо «дышат». Сшитые из него рубашки, майки, брюки, носки зарекомендовали себя
Пока согревающий и охлаждающий эффект сохраняется не более получаса, но технологи рассчитывают увеличить это время.

«Техника — молодежи», 1988, № 8, с. 2

Особая урна для голосования

При голосовании, при опросе общественного мнения, при выборах руководящих работников, при распределении путевок, то есть

полюса мнений «плюс» или «минус», «да» или «нет», пригодится урна для голосования, предложенная Д. П. и А. Д. Квачами. В отличие от привычных нам конструкций верхняя крышка урны скошена внутрь, в расколе имеется прорезь для опускания карточек. Рука опускающего может быть дополнительно закрыта еще боковыми стойками. На скосах будет стоять надпись слева, скажем, «за», справа —«против». Карточку надо сместить влево либо вправо, и, поскольку над отверстием внутри урны находится вертикальная перегородка, карточка упадет в нужную ячейку.

«Изобретатель и рационализатор», 1988, № 6, с. 1

Танцевать — играючи!

Такая идея осенила жителя Пекина Лю Чжонду. В огромный ковер, наподобие борцовского мата, он встроил плиты-клавиши, соединенные проводами с электронным органом и разноцветными фонарями. Наступая на разные клавиши, можно исполнять ногами нехитрые мелодии, а стоит пуститься в пляс, да еще целому ансамблю, как зал потрясает настоящая лавина звуков, сопровождаемая световой феерией. Западноевропейское патентное бюро сочло громоздкую, но не лишенную оригинальности систему достойной официальной регистрации. Так что теперь без письменного согласия Лю Чжонду, законного владельца патента № 257311, никто не правомочен воспроизводить его танцевально-светомузыкальный агрегат.

«Техника — молодежи», 1988, № 9, с. 43

Успехи трансплантации органов

Удачно завершился интересный эксперимент сотрудников Стэнфордского университета (США), занимающихся проблемой совместимости тканей при пересадке органов. Им удалось добиться приживления пересаженных участков поджелудочной железы и обеспечить их функционирование. В опытах использовали мышей с искусственно вызванным диабетом — при этом заболевании «не работают» островки Лангераса в поджелудочной железе и уровень глюкозы в крови все время очень высок. Островки Лангераса, пересаженные от здорового животного, могли бы нормально регулировать концентрацию глюкозы, если бы не существовало защитной реакции организма — иммунитета. Иммунная система «узнает» чужую ткань и атакует ее; пересаженная ткань отторгается и погибает. Главная проблема пересадки органов и тканей связана не с хирургической техникой, а с регуляцией иммунологических процессов, в первую очередь с подавлением реакции отторжения органов.

В экспериментах американских исследователей реакция отторжения в контрольной группе животных начиналась сразу же после пересадки: уровень глюкозы в крови оперированных мышей снова возрастал и уже больше не снижался. Чтобы «обмануть» иммунную систему, подопытным мышам одновременно с пересадкой вводили антитела против клеток-хелперов («хелпер»— англ.— помощник, необходимый компонент иммунной системы, стимулирующий иммунный ответ, который осуществляют другие клетки — эф-

факторы). В результате эти клетки погибали, нормальное функционирование иммунной системы прерывалось и наступал период толерантности, когда организм не в силах отвечать на вторжение чужеродных агентов. Некоторое время спустя клетки-хелперы восстанавливались и защитные системы организма вновь начинали функционировать нормально. Оказалось, что у таких мышей не наступает реакции отторжения и концентрация глюкозы в крови поддерживается на нормальном уровне. По-видимому, чужие белки ткани, пересаженной в «бесхелперную» мышь, воспринимаются как свои.

Положительные результаты экспериментов с животными обнадеживают. Удастся ли сделать то же с человеком, и если да, то когда?

«Природа», 1988, № 5, с. 108

Живот на «молнии»

Операции на брюшной полости нередко сопровождаются осложнениями, что вынуждает к повторному оперативному вмешательству. Чтобы избежать дополнительных травм, канадские врачи начали использовать одно очень популярное в быту, но не в медицине, средство. С помощью довольно сложной операционной технологии они делают не традиционный шов, а закрывают живот нейлоновой «молнией» (специальной, разумеется), так что в любой момент, не прибегая к скальпелю, врач имеет доступ к оперируемому органу. В течение десяти-двенадцати дней пациент находится в отделении интенсивной терапии, а когда опасность осложнений практически исчезнет, ткань с «молнией» безболезненно устраняют, а края разреза соединяют медицинским клеем.

«Знание — сила», 1988, № 11, с. 65

Бобр подсказывает хирургам...

Изучение способности бобров плавать под водой помогает хирургам совершенствовать приемы проведения операций на открытом сердце. Группа американских исследователей обнаружила, что, как только ноздри бобра оказываются в воде, усиливается приток крови к жизненно важным органам, которые наиболее страдают от кислородного истощения. Одновременно уменьшается частота биений сердца, чтобы сократить потребность в кислороде. Приводят в действие описанный механизм нервные окончания в носу бобра.

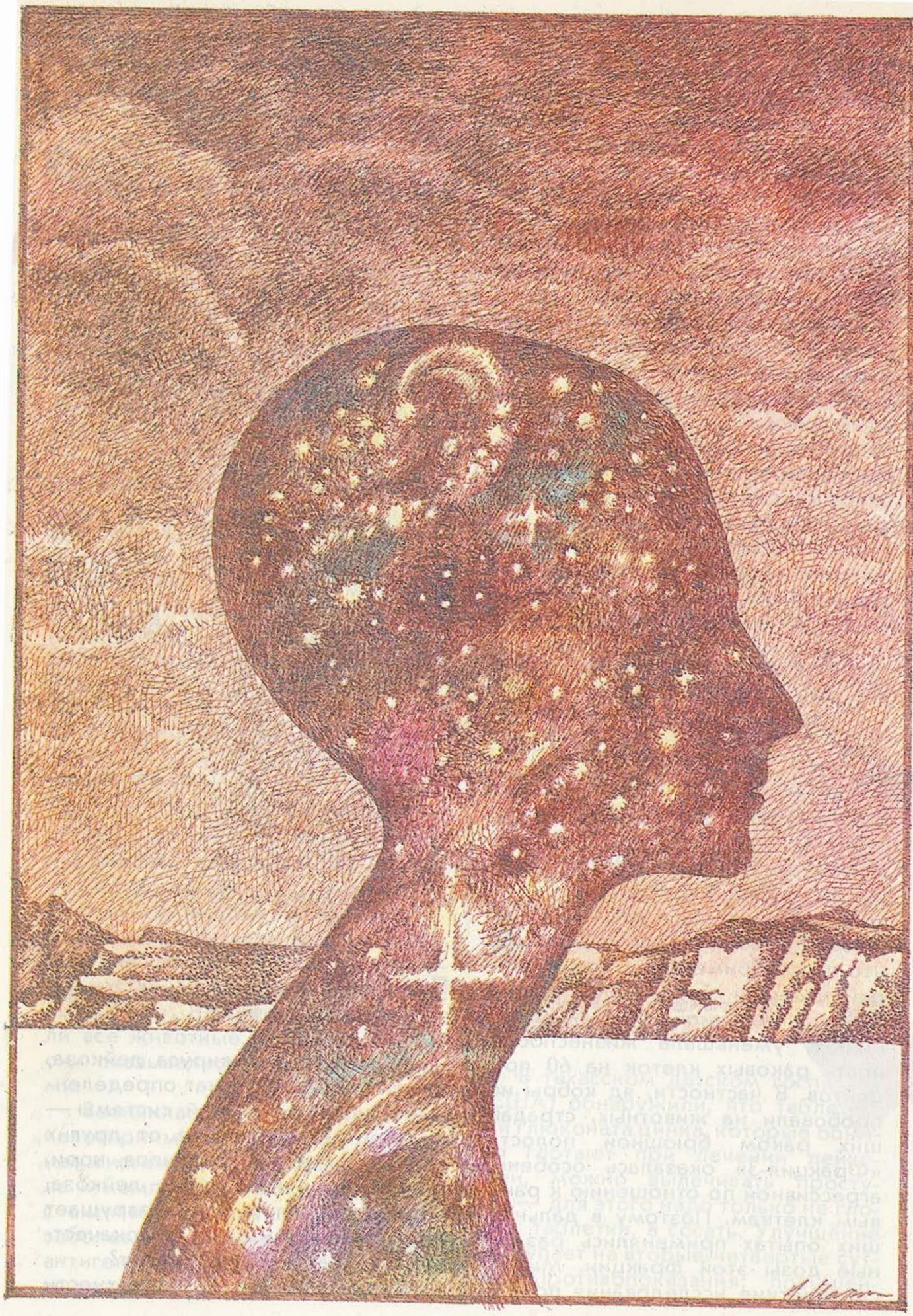
Подобными нервами располагает и нос человека. Некоторые хирурги — в случае учащения сердечного ритма во время операций на открытом сердце — погружают лицо больного в холодную воду на время, достаточное для нормализации ритма.

«Знание — сила», 1989, № 3, с. 38—39

Спасательная пружина

Сотни тысяч людей по всему свету страдают от сужения кровеносных сосудов и желчных путей. В тяжелых случаях в руслах не остается даже просвета. Вернуть им прежний вид поможет изобретение шведского медика Х. Валстена. Это тончайшая, сотканная из множества ячеек сетка-пружина. Ее сворачивают и пластмассовой трубкой в поврежденный сосуд. Распрямляясь, пружинка раздвигает стенки. Прежде требовалось провести сложную операцию — больным вшивали протезы сосудов, помощью обойти место закупорки.

«Социалистическая индустрия», 1988, № 258, с. 4



Гидроудар по камням в почках

Если применить «устройство для разрушения мочевых и желчных камней», которое изобрели (а. с. № 1333322) В. Ю. Вероман с соавторами, не надо делать тяжелые полостные операции. Камни разрушаются ударом по телу пациента, сидящего в ванне, а осколки выводятся естественным путем. При этом пациент испытывает (недолго) «неприятные ощущения». Даже если этот обтекаемый термин на деле означает боль — все равно ее не сравнить с длительным «удовольствием» заживления послеоперационных ран. Установка снабжена четырьмя головками рентгеновских аппаратов. Непосредственное наблюдение результатов каждого удара обеспечивает своевременное — без излишних гидроударов — прекращение операции.

«Изобретатель и рационализатор», 1989, № 1, с. 5

Яд кобры — против рака?

Яд египетской кобры, обитающей в скалистых областях Верхнего Египта, может разрушать структуру раковых клеток. Таков вывод сотрудников секции биохимии университета Айя-Шамс. Профессор Фавзия Фахим утверждает, что в экспериментах с животными действующая доза одной фракции яда, названной учеными «фракция-3», уменьшала жизнеспособность раковых клеток на 60 процентов. В частности, яд кобры испробовали на животных, страдавших раком брюшной полости. «Фракция-3» оказалась особенно агрессивной по отношению к раковым клеткам. Поэтому в дальнейших опытах применялись различные дозы этой фракции. Микроскопические исследования показали, что яд кобры деформирует раковые клетки, способствует появлению трещин на их стенках и распаду цитоплазмы.

«Знание — сила», 1989, № 2, с. 62

Нет худа без добра

Гипертония, или высокое кровяное давление,— одно из самых распространенных и опасных заболеваний. Иногда ее называют «молчаливым убийцей», так как более половины гипертоников не знают, что заболели, и не лечатся. Это основная причина коронарных осложнений. В США из-за гипертонии ежегодно используется 82 миллиона дней отпуска по болезни.

Важное достижение в этой борьбе с гипертонией связано с веществом, открытым американскими учеными. Его извлекли из яда змеи ярара, живущей в бразильских прериях. Жертвы этого яда погибают вследствие внезапного и очень сильного понижения кровяного давления. Ученые сумели не только выделить среди различных компонентов ядовитое вещество, вызывающее внезапное понижение кровяного давления, но и научились производить его в виде таблеток.

«Знание — сила», 1988, № 9, с. 79

Прививка против лейкоза?

Мишенью для вируса лейкоза, или рака крови, служат определенные клетки иммунной системы — лимфоциты. В отличие от других вирусных инфекций (гриппа, кори, свинки и других) вирус лейкоза, проникая в клетку, не разрушает ее, а трансформирует в злокачественную. Как это происходит?

Вирус оставляет на поверхности

лимфоцитов молекулу своего белка, которая играет роль своеобразной метки. Тут же, на поверхности, есть и другие белковые включения — антигены гистосовместимости, отвечающие за распознавание чужеродных объектов; у клеток иммунной системы они бывают двух классов. Ученые полагают, что антигены присоединяются к вирусной метке на поверхности своей клетки и образуют комплексы опять-таки двух видов. Появление таких комплексов — сигнал для иммунной системы: она начинает вырабатывать антитела к каждому виду комплексов, подбирая их как ключ к замку. Антитела служат своеобразным мостиком для клеток-убийц, которые уничтожают злокачественные клетки. И все же, несмотря на такую сложную работу, организм оказывается практически беззащитным перед вирусным лейкозом — все пораженные клетки не удается уничтожить, оставшиеся начинают быстро размножаться, и заболевание прогрессирует.

Сотрудники научно-исследовательской лаборатории экспериментально-биологических моделей АМН СССР попытались выяснить, почему «буксует» иммунная система. Мышам вводили вирус Раушера (он почти так же трансформирует клетки мышей в злокачественные, как это бывает при вирусном лейкозе у людей). В одной линии — потомстве, неразличимом, как однояйцовые близнецы,— заболевали все животные, в других линиях они оказывались невосприимчивыми.

Возникла гипотеза. Вероятно, у невосприимчивых мышей иммунная система вырабатывает антитела к комплексам вирусного белка с антигенами первого класса, а у заболевших мышей — только к антигенам второго класса, которые угнетают всю иммунную систему: синтезируя их, она губит сама себя, и лейкоз продолжает развиваться.

Как приостановить этот процесс? Нужно заставить иммунную систему вырабатывать антитела против антигенов первого класса и антител, угнетающих иммунную систему. Оказалось, что организм можно этому научить. Надо как бы утяжелить часть тех объектов, которые подлежат уничтожению. Антигены и антитела выделили из тканей и перенесли на большие и тяжелые полимерные молекулы, после чего опять возвратили их больным мышам в виде прививки. Такие утяжеленные антигены и антитела иммунная система уже приняла за чужеродные и начала активно синтезировать антитела. В результате все животные выздоровели.

Итак, появился первый опыт противолейкозных прививок — пока, правда, только для мышей.

«Наука и жизнь», 1989, № 1, с. 18—19

Неужели инфекция?

Не так давно английские врачи высказали гипотезу, что язва желудка — инфекционное заболевание. Сейчас это подтверждено в Австралии. Антибиотики при лечении ста пациентов дали лучшие результаты, чем классические средства.

«Знание — сила», 1988, № 4, с. 90

Таблетки от лейкемии против простуды

В техасском детском госпитале (США) обнаружили, что таблетками глюконата цинка, которые обычно глотают при лечении лейкемии, можно вылечивать простуды — для этого надо только не глотать таблетки, а сосать. Улучшение наступает на вторые-четвертые сутки. Противопоказания: повышен-

ный уровень холестерина в крови и определенное нарушение баланса лейкоцитов. Механизм действия лекарства пока неясен.

«Изобретатель и рационализатор», 1988, № 8, с. 1

Аспирин против инфаркта

Результаты исследований терапевтического действия аспирина на пациентов, перенесших инфаркт, обсуждались на II Международной конференции «Реабилитация после инфаркта» (Атланта, штат Джорджия, США). Было обследовано свыше 17 тысяч больных из 16 стран. Действие аспирина сравнивали с действием стрептокиназы (активатора плазминогена)— вещества, растворяющего сгустки крови, которые образуются при сердечных приступах. Врачи пришли к выводу, что лечение аспирином, начатое вскоре после сердечного приступа, уменьшает риск смерти от него в 5 раз, а стрептокиназой — только в 4 раза. При лечении одновременно аспирином и стрептокиназой вероятность летального исхода уменьшалась лишь в 3 раза. Преимущество аспирина состоит в его доступности, дешевизне и простоте употребления; стрептокиназа дорогостояща и вводится больным внутривенно.

«Природа», 1988, № 9, с. 107

Для усиления иммунитета

С. Лихолетов

Мы привыкли к тому, что прививки, предохраняющие нас от инфекционных болезней, делают с помощью вакцин, в которых содержится особенный вирус — возбудитель болезни. В наше время углубление знаний о механизмах иммунитета, с одной стороны, и достижения генной инженерии и биотехнологии — с другой, позволили развивать средства иммунной защиты в двух главных направлениях: традиционном — совершенствование вакционного дела и новом — регуляция иммунитета с помощью так называемых иммуномодуляторов.

Обычная вакцина, мого усиления защиты от конкретной инфекции, нередко оказывает и побочные воздействия на организм. Происходит это потому, что вакцина содержит различные антигены, на которые соответственно вырабатываются нужные антитела. Чтобы избавиться от побочных реакций и сделать прививку более эффективной, уче использовать в качестве действующего начала не весь вирус, а только те его части, которые вызывают конкретное заболевание — антигены. При этом найдена возможность изготовлять искусственные аналоги природных антигенов — речь, таким образом, идет о создании синтетических вакцин.

Повысить эффективность прививок можно и с помощью адъювантов — своего рода усилителей иммунной защиты, поскольку они стимулируют образование антител. Такой способностью обладают различные вещества неорганического, растительного и бактериального происхождения, а также некоторые синтетические полимеры, не встречающиеся в природе. Все они сейчас активно изучаются.

Что касается иммуномодуляторов, то под этим названием объединяют большую группу биологически активных веществ, способных стимулировать или, наоборот, ослаблять иммунные силы организма. Вещества эти — некоторые бактерии, вирусы, интерферон, липополисахариды и другие — давно известны, а вот для регуляции иммунитета их стали использовать недавно. Иммуномодуляторы воз-

действуют как на общий (неспецифический) иммунный ответ, так и на специфический (конкретный — на определенную инфекцию). И хотя в механизме их действия еще много неясного, признано, что усиление иммуномодуляторами общего иммунитета уже сейчас может служить основой лечения и профилактики инфекций.

«Наука и жизнь», 1989, № 2, с. 65

Ген-предсказатель

Существуют ли врожденные предпосылки к сердечно-сосудистым заболеваниям? Американские специалисты из общества «Калифорния биотехнолоджи» подтверждают эту гипотезу. Исследуя клетки крови у сорока одного здорового и у ста пятидесяти шести больных сердечно-сосудистыми заболеваниями, они обнаружили, что у страдающих сердечными недугами в гене, контролирующем образование и распределение жиров в крови, есть аномалии. Подробные анализы показали, что можно выявить наличие этого гена в белых кровяных тельцах. Если дальнейшие исследования подтвердят это наблюдение, то, по-видимому, появится возможность еще в детском возрасте проводить профилактику сердечно-сосудистых заболеваний.

«Знание — сила», 1988, № 5, с. 61

Индикаторы болезни — ферменты

Прежде чем проявить себя характерными симптомами, например болью, повышением температуры, любое заболевание проходит долгий путь, оно начинается, как правило, в клеточных структурах.

Как выяснили сотрудники Института питания АМН СССР (Москва), при ишемической болезни сердца повышается активность некоторых ферментов, которые контролируют обмен жировых веществ.

Эти ферменты — катепсин С и фосфолипаза A_1 — содержатся в тромбоцитах крови: если их активность выше нормы, то сердечно-сосудистая система человека работает с нарушениями. Этот факт и лежит в основе новой диагностической методики.

У пациента берут кровь. Анализ занимает три часа: из пробы выделяют тромбоциты, затем механически и химически разрушают их внешнюю оболочку. Нужные ферменты после этого становятся доступными для исследования. В одну пробирку с полученной суспензией добавляют вещество, про которое заранее известно, что оно разрушается под контролем катепсина С. Об активности фермента судят по интенсивности этого процесса. Таким же образом в другой пробирке определяют активность фосфолипазы A_1.

С помощью анализа можно не только узнать, есть ли у человека ишемическая болезнь, но и выявить его объективное состояние, проверить эффективность лечения.

Метод диагностики прошел клинические испытания. Его применяют в четырех клиниках страны: в Киеве, Рязани, Новосибирске, Караганде.

«Наука и жизнь», 1988, № 10, с. 5

«Выпотрошенный» вирус

Итальянский биохимик М. Сарджакомо сумел «выпотрошить» вирус и заменить ДНК, находящуюся в его белковой оболочке, на молекулы лекарства. Он полагает, что, проделывая такую операцию с вирусами, поражающими разные ткани и органы, можно будет

прицельно доставлять лекарство в ту часть организма, которая нуждается в лечении. Белковая оболочка вируса содержит «систему самонаведения», отыскивающую те клетки, в которых вирус обычно размножается.

«Наука и жизнь», 1988, № 12, с. 82

Коварный гормон

Ученые из Букингемского университета обнаружили у грызунов гормон, который меняет реакцию организма на инсулин и в результате вызывает ожирение. Предполагают, что ген, кодирующий выработку этого гормона, есть и у человека. Именно с ним связана причина многих случаев болезненного ожирения. Сейчас специалисты ищут вещество, которое нейтрализовало бы действие гормона,— оно станет основой будущего лекарства.

«Знание — сила», 1989, № 3, с. 38

Иглы в голове

Акупунктура, или иглоукалывание, имеет многовековые традиции. Китайцам, например, известны 780 точек, расположенных на 14 так называемых меридианах человеческого тела. Однако, как оказалось, древнейшее врачебное искусство своих возможностей еще не исчерпало. Например, доктор Чжао Сунфу, обобщив опыт лекарей-иглоукалывателей и последние данные физиологии и анатомии, предложил сконцентрировать внимание на акупунктуре головы... Новая методика уже получила прописку в 30 странах. Такое необычное лечение рекомендуется при параличах, вызванных инсультами, закупорке сосудов (эмболии) мозга; при травмах головы, связанных с потерей подвижности конечностей. Из 300 тысяч пациентов, рискнувших утыкать свои головы иголками, полное выздоровление наступило у каждого третьего, подавляющее большинство стало чувствовать себя лучше. Не так давно в городе Юньчене открылся научно-исследовательский институт головной акупунктуры.

«Техника — молодежи», 1988, № 10, с. 42

Морская болезнь побеждена!

Морская болезнь возникает от качки судна или самолета, автопассажиры тоже нередко страдают ею. Качка вызывает механические раздражения вестибулярного аппарата внутреннего уха. Симптомы морской болезни известны всем: головокружение, тошнота, иногда рвота, бледность, слабость, головная боль, апатия — в общем, приятного мало. Но вот из Франции пришло интересное сообщение: 37-летний врач Ален Дана изобрел металлические магнитные вкладыши для обуви — будто бы хорошее средство от морской болезни.

«Знание — сила», 1988, № 9, с. 72

Неужели без бормашины!

Приспособление «Каридекс-100», разработанное американскими специалистами, считается в стоматологии наибольшим благом со времен создания новокаина. Оно позволяет безболезненно устранить кариес зубов, полностью заменяя устрашающую бормашину. В основе изобретения лежит использование ручного насоса, который пульсирующей струей вводит раствор соляной кислоты в больной зуб. Через несколько минут дентин, пораженный кариесом, размягчается настолько, что его

можно удалить обычным ручным инструментом. Затем накладывается пломба. Эта процедура совершенно безболезненна.

«Знание — сила», 1988, № 9, с. 79

Ультразвук-стоматолог

Визит к стоматологу у большинства людей вызывает страх: лечение зубов все еще связано с неприятными ощущениями. Прохождение зубного канала — процедура, которой боятся не только пациенты, она длительна и трудоемка и для врача. Пройти канал зуба, часто искривленный — это значит удалить из него все зараженные микробами ткани.

Стоматологи Куйбышевского медицинского института предложили использовать для обработки канала ультразвуковую медицинскую установку и специальные волноводы диаметром до 1 миллиметра, которые выпускаются пока только опытными партиями. Такой волновод легко входит в широкое устье сужающегося канала. Врач из шприца заполняет полость зуба дезинфицирующим раствором фурацилина и подводит к нему ультразвуковые колебания. Их воздействие длится одну минуту и, как правило, воспринимается пациентами спокойно. После ультразвуковой очистки корневой канал становится стерильным, стенки канала — гладкими и чистыми, остатки распавшихся тканей легко удаляются.

«Наука и жизнь», 1988, № 7, с. 15

Чудодейственный порошок

По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно в мире страдают от ожогов второй и третьей степени свыше двенадцати миллионов человек. Три с половиной миллиона из них умирают, а свыше четырех миллионов остаются с глубокими увечьями.

После одного грандиозного пожара мексиканский врач Марио Дория применил наряду с традиционными лекарствами народное средство — порошок из коры одного вида мимозы, называемой тепес. Результаты оказались поразительными — из восьмисот человек, поступивших в особенно тяжелом состоянии, умерло лишь трое. Глубокие раны, засыпанные коричневой пылью, быстро зажили, а кожа восстановилась.

Лабораторные анализы показали, что эта кора содержит два вида исключительно активных антибиотиков, большое количество витаминов А и Д, а также вещества, стимулирующие регенерацию кожи с сильным обезболивающим действием.

Ученые из США считают, что перспективы, которые обещает применение нового лекарства, можно сравнить только с открытием пенициллина.

«Знание — сила», 1989, № 3, с. 64—65

Новый противоболевой аппарат

Терпеть боль не каждому под силу, да к тому же во многих случаях и вредно для здоровья. А уж о самой распространенной, зубной боли и говорить не приходится — наверное, все испытали это «удовольствие». Вот почему так интенсивно ведутся работы по рефлекторному обезболиванию с помощью медицинской аппаратуры.

Несколько лет назад был создан аппарат ЧЭНС-2. Это был как бы пробный камень нового метода, а потому он не слишком широко разошелся по больницам и поликлиникам. И вот теперь на смену

ему идет противоболевой электростимулятор «Электроника ЭПБ-50-01», разработанный специалистами ЦНИИ рефлексотерапии Министерства здравоохранения СССР и Министерства электронной промышленности.

Действие аппарата основано на активации противоболевых систем организма импульсным током, что приводит к торможению или полной блокаде болевых сигналов на различных уровнях центральной нервной системы. Для этого аппарат может генерировать биполярные импульсы тока регулируемой частоты, амплитуды и длительности. Весит «Электроника» всего 200 граммов, размером с карманный приемник и может питаться от батарейки «Крона».

Аппарат комплектуется гибкими нетравмирующими электродами для воздействия на большую площадь — около 20 квадратных сантиметров — и специальными маленькими электродами для челюстно-лицевой области, то есть именно для «утихомиривания» зубной боли. Для электродов использована специальная резина вместо прежних свинцовых пластин.

В недалеком будущем, как обещают авторы разработки, «Электроника ЭПБ-50-01» появится в магазинах Союзмедтехники и будет продаваться по рецептам врача — обязательно по рецептам, потому что для 16—
ных новый метод малоэффективен.

«Знание — сила», 1988, № 4, с. 7

Электробинт

Уже давно было замечено, что слабый электрический ток способствует заживлению ран и даже сращиванию сломанных костей. Более того, слабые токи, как выяснилось, оказывают анальгетическое действие — заметно ослабляют боль. Никто точно не знает, в чем секрет электролечения,— пока что это такая же загадка, как и целительный эффект лазерных лучей, но, каковы бы ни были причины, полезное явление стоит использовать (в конце концов, принимаем же мы лекарства, не зная всех тонкостей биохимического механизма). И вот недавно в Венгрии был изобретен эластичный бинт, внутри которого содержится простенький электрохимический элемент —
разных металлов, одна из олова, другая из меди, или одна серебряная, другая цинковая. Когда на коже выделяется пот (а какое-то количество влаги есть на коже практически всегда), два металла начинают работать как батарейка, создающая ток величиной 30—50 микроампер примерно в течение недели.

Недавно американские и канадские фирмы, производящие медицинское оборудование, провели клинические испытания электрического бинта на выборке в 250 пациентов. Терапевтический эффект оказался вполне заметным, раны заживают быстрее. По-видимому, вскоре целительный бинт появится во многих аптеках мира (в Канаде он уже продается).

Кстати, чем не идея для наших кооператоров?

«Наука и жизнь», 1989, № 2, с. 51

Магнитное поле ставит диагноз

Если нервы в порядке, они пропускают электрические импульсы со скоростью примерно 60 метров в секунду. При заболеваниях она заметно падает. Казалось бы, на основе этой закономерности можно создать простой способ диагностики нервных расстройств, в том

числе и рассеянного склероза. Но как «прозвонить» электрическую цепь нашего организма? Все контакты глубоко скрыты, а нервы не провода — наружу не вытянуть. Это и не нужно, уверяют английские медики, провести все измерения на расстоянии поможет магнитное поле. Ученые воспользовались тем, что оно возбуждает в нервных волокнах электрические сигналы, аналогичные тем, которые рождает сам организм. Его-то и анализируют с помощью недавно разработанной установки. Можно проконтролировать состояние любого нерва, а в ряде случаев и восстановить его свойства, имитируя нормальную работу. По сути, появился не только новый способ диагностики, но и необычный метод стимуляции. Он пригодится для реабилитации больных, перенесших, скажем, инсульт. Магнитное поле дает возможность следить и за ходом сложных операций на спинном мозге. Прежде медики работали вслепую — рисковали случайно защемить нерв и не заметить этого. Новая установка каждые 30 секунд «прозванивает» живую электрическую цепь от головы до пяток.

«Социалистическая индустрия», 1989, № 20, с. 4

Какого цвета болезни?

В каких именно областях мозга сильнее всего нарушаются нейрофизиологические процессы при психических расстройствах? Эти вопросы давно волнуют ученых-психиатров всего мира. Ответы помогает находить ПЭТ — позитронно-эмиссионный томограф. Эта новая компьютезированная диагностическая система позволяет наблюдать за обменом веществ в разных структурах мозгового вещества. На дисплее томографа хорошо видно, с какой скоростью расщепляется помеченная радиоактивным изотопом фтора глюкоза. Там, где это происходит быстрее, клетки работают активнее, и наоборот. Группа профессора Калифорнийского университета И. Бухсбаума, много работающая с ПЭТ, пришла, в частности, к выводу, что аутизм (ненормальная замкнутость, самоуглубленность) не является детской формой шизофрении, как считалось раньше. Выяснилось, что в левых лобных долях мозга пациентов, излечившихся от аутизма, идут интенсивные обменные процессы. Об этом говорит ярко-желтый цвет на экране томографа. А вот снимки мозга шизофреников выглядят совершенно иначе: для них характерен замедленный обмен веществ. ПЭТ-метод разъясняет механизмы нервных расстройств. Так, есть основания считать, что шизофрения и маниакально-депрессивный психоз — разные проявления одной и той же болезни. В Центре получения изображения мозга, существующем с 1984 года при Висконсинском университете, надеются в скором времени разгадать и природу галлюцинаций.

«Техника — молодежи», 1988, № 5, с. 53

На страже правопорядка

Новые методы идентификации

Обзор по материалам зарубежной печати подготовил И. Лалаянц, кандидат биологических наук

Точнее, чем дактилоскопия

Наверное, все помнят из школьных учебников биологии, что в основе генов, которые кодируют всю наследственную информацию, лежат дезоксирибонуклеиновые кислоты. У человека примерно сто ты-

сяч генов, они представлены тремя миллиардами знаков — оснований ДНК, что по объему равносильно информации, заложенной в нескольких тысячах томов полной энциклопедии.

В 1983 году профессор Лейстерского университета в Англии А. Джефрис разработал уникальный метод идентификации личности по ДНК, поскольку в мире нет двух человек с одинаковой ДНК.

Суть метода заключается в выделении особых последовательностей «букв» ДНК, которые Джефрис назвал «мини-сателлиты». Сателлиты представляют собой части генов, которые не несут информации и «выбрасываются» при ее считывании ферментами. У одного человека сателлиты состоят из двадцати «букв», повторенных 10—12 раз в десятках тысячах различных хромосом. У другого — такие повторы состоят из 15 или 25 «букв», дублированных другое число раз. Таким образом, каждый человек в мире обладает уникальным набором сателлитов, который можно подвергнуть анализу. Различно не только число, но и размеры сателлитов, поэтому с помощью компьютера можно довольно легко идентифицировать любого. По крайней мере число параметров, по которым различаются «сателлитограммы» человека, намного больше, чем при дактилоскопическом анализе.

Практически сразу же после создания этого метода он прошел «обкатку» в полиции Англии.

Однажды летним вечером семнадцатилетняя Крис Джонс из города Лестера, что к северо-западу от Лондона, сказала своим родителям, что пойдет погулять. Отец с матерью так и не дождались ее возвращения. Утром девушку нашли неподалеку от дома в кустах, изнасилованную и задушенную. По подозрению в двойном преступлении полиция арестовала семнадцатилетнего парня, друга Крис, но через три с половиной месяца выпустила его на свободу, извинившись за ошибочный арест: анализ его ДНК показал, что парень к преступлению непричастен. Полиция Мидленда — района Англии, где расположен Лестер,— начала расследование, в орбиту которого вовлечено около двух тысяч подозреваемых. У подозреваемых взяты анализы крови, после получения данных о которых будет отобрана небольшая группа мужчин. У этих мужчин исследуют ДНК по методу Джефриса, и в конечном итоге полиция надеется найти преступника.

В Великобритании считают, что этот метод получит широкое применение в криминалистической практике. Ведь для получения ДНК достаточно ничтожного следа крови, спермы, волоса с вырванным корешком, обломка ногтя, заусенца, кусочка кожи — всего того, что хранит код ДНК.

Бактерии «проявляют» следы

Известно, что на поверхности нашей кожи «проживает» множество микроорганизмов. Примерно сорок лет тому назад было замечено, что если коснуться пальцем поверхности агара — специального питательного раствора, применяемого в биологии,— то через сутки на нем появятся «отпечатки»: множество колоний микроорганизмов, расположившихся там, где оставлен узор папиллярных линий пальцев. Этот узор из колоний образуется за счет «кормового вещества», выделяемого

Бактерии и микроорганизмы, обитающие на поверхности кожи, питаются данным веществом, используя его в качестве «строительного материала» для своих растущих и размножающихся клеток. Для этого бактериальные клетки выделяют особый белок «липазу», который и расщепляет кожные жи-

ры. И поскольку бактерии могут жить только там, где есть липид, то образующиеся колонии будут располагаться точно по жировым линиям. Примерно через сутки образуется «отпечаток» пальца, «проявленный» разросшимися колониями микроорганизмов.

Однако этот давно известный микробиологам факт не мог найти применения в криминалистике, поскольку для того, чтобы получить отпечаток на агаре, необходимо палец несколько увлажнить. «Вряд ли это придет в голову преступнику,— решили сотрудники криминалистической лаборатории управления лондонской полиции,— значит, необходимо найти такие бактерии, которые бы работали именно по реальным следам, оставленным преступником». Нужны были бактерии, сохраняющие свою жизнедеятельность даже будучи высушенными и замороженными. Английские криминалисты перепробовали более шестисот «кандидатов» в микроскопические сыщики Скотленд-Ярда. Ими был выделен достаточно редкий сорт бактерий «кальциакатикус», который удовлетворял требованиям.

При возникновении необходимости бактерии достают из холодильника, смешивают с питательным агаром и наносят кисточкой или распылителем на исследуемую поверхность. Через десять-пятнадцать часов выросшие колонии показывают криминалисту отчетливо «проявленный» отпечаток.

Однако криминалисты Британии уже проявляют недовольство медлительностью метода. Ведь сегодня с помощью современного транспорта за сутки можно улететь на другой конец земли. Поэтому специалисты предлагают воспользоваться новейшими достижениями биотехнологии для улучшения и ускорения исследований.

«Советская милиция», 1988, № 8, с. 59—60

Видна любая подчистка!

Капитан полиции
доктор Ласло Юхас

Одним из широко и успешно применяемых сегодня в Венгрии методов реконструкции текстов и оттисков печатей, приведенных различными способами в нечитаемое состояние, является их анализ с использованием флюоресценции в видимом спектре или при температуре жидкого азота. С помощью флюоресценции можно довольно быстро сделать анализ большого числа вещественных доказательств. Впервые метод применен в начале 60-х годов в техническом институте криминалистики Главного управления полиции Министерства внутренних дел ВНР, когда были использованы явления люминесценции (флюоресценции), вызванной облучением синим и зеленым светом.

За минувшие годы техническая сторона этого дела, благодаря созданию различных приборов и приспособлений, значительно улучшилась. Применение метода с использованием явлений флюоресценции позволило увеличить число экспертиз без повреждения предмета исследований. Повышение их качества стало возможным с появлением прибора под названием «Проектина 8032», разработанного криминалистами Венгрии.

Явление флюоресценции применяется при работе с документами и другими предметами, поскольку материал, из которого они состоят (бумага, ткань), а также сохранившиеся на них остатки письма, оттисков печатей, типографской краски обладают различными свойствами флюоресценции.

Описываемый метод обладает целым рядом преимуществ.

Для получения эффекта флюоресценции требуется минимальное количество вещества (невидимого

даже вооруженным глазом). Поэтому реконструкция замазанных, механическим либо химическим путем уничтоженных текстов, как правило, бывает успешной.

Облучаемые материалы и их компоненты испускают лучи в видимом спектре: желтом, оранжевом, красном, который имеет бóльшую длину волн, чем синий или зеленый свет. А значит, для их регистрации (если нет необходимых приборов) не требуется какого-то специального цветочувствительного фотоматериала,
обычные, имеющиеся в торговле фотоматериалы.

«Проектина 8032» является оптико-электронным прибором, пригодным для проведения полных (по всей оптической шкале) комплексных исследований, которые до сих пор проводились раздельно. «Проектина 8032» снабжена встроенной широкоформатной высокочувствительной телевизионной камерой, позволяющей не только усиливать невидимые простым глазом явления флюоресценции, но и проецировать их одновременно с данными анализа на монитор. Вмонтированный в телекамеру видикон благодаря своей спектральной чувствительности позволяет преобразовывать изображение непосредственно вблизи ультрафиолетового и инфракрасного диапазона волн.

Опыт практического применения метода, основанного на использовании явлений флюоресценции, со всей очевидностью показал, что наибольший эффект он дает прежде всего при реконструкции механическим либо химическим путем уничтоженных текстов и оттисков печатей, а также при появлении различного рода подчисток, смывок следов, равно как и при проведении сравнительных оптико-аналитических анализов различных красящих веществ. Можно обнаружить даже самые незначительные изменения текстов и печатей. Причем становятся видными любые исправления, и можно восстанавливать настоящие, утраченные временем оригинальные печати, оттиски.

Доктор Л., научный сотрудник одного из институтов, похитил в разных библиотеках страны большое количество очень ценных, состоящих на особом учете, антикварных книг и рукописей. Библиотечные штампы в этих книгах он искусно соскабливал и на их место наклеивал свой именной экслибрис. Таким образом, книги не вызывали никаких подозрений ни в антикварных магазинах, ни у частных покупателей.

Принадлежность конфискованных книг библиотекам специалисты установили путем частичного и полного восстановления вычищенных штампов с помощью нашего прибора.

Внесение изменений и исправлений производится гражданами главны
которые удостоверяют личность. При этом прибегают к самым различным способам.

Но бывает так, что некоторые надписи и оттиски печатей в документах со временем стареют, бледнеют и становятся «подозрительными». Иногда, вследствие непреднамеренной замочки документов, проникновения в них влаги, печати, подтверждающие их законность, вымываются и блекнут. В таких случаях экспертиза с использованием явлений флюоресценции позволяет реконструировать первоначальный вид оттиска и определить причину его исчезновения.

Так, в водительском удостоверении гражданина Н. полицейский обнаружил следы промокания. Печать, подтверждавшая категорию водителя, была бледной, отдельные ее элементы не просматривались, текст невозможно прочитать.

Специальная экспертиза под-

твердила правоту водителя, утверждавшего, что удостоверение вместе с другими документами по его небрежности попало в стирку. Флюоресценция, вызванная с помощью синего света, показала, что форма и содержание печати соответствуют форме и содержанию печати учреждения, выдавшего удостоверение.

«Советская милиция», 1989, № 1, с. 64—65

Фотографии растущих беглецов

По различным причинам дети часто убегают из дома. И порой пропадают несколько лет. Полиции нелегко найти беглецов, поскольку с течением времени облик растущего ребенка значительно меняется. На помощь полицейским пришли специалисты из Техаса. Они разработали метод, позволяющий создать фоторобот с учетом прошедшего времени. Благодаря новой системе полиции Соединенных Штатов уже удалось поймать более 50 скитальцев, некоторые из которых покинули родительский кров 8—9 лет назад...

«Советская милиция», 1989, № 2, с. 79

Бдительный рентген

Крупногабаритные опломбированные контейнеры для перевозки транзитных грузов стали все чаще привлекать внимание контрабандистов. Причем недозволенные вложения вовсе не безобидны. Это и взрывчатка, и оружие, и наркотики. (Вспомним крупную партию гашиша из Пакистана, найденную московскими таможенниками в железнодорожных вагонах.) Как пресечь преступные действия — не вскрывать же и обшаривать тысячи огромных стальных емкостей?! Делу помогли специалисты. Американские фирмы «Бектель», «Вэриан ассошиэйтс» и «Американ сайенс энд энджиниринг» создали специальный стенд для дистанционного досмотра контейнеров на железнодорожных платформах. Линейный рентгеновский ускоритель «Линатрон 6000» просвечивает грузы узким веерообразным лучом энергией 15 МэВ. Детекторы, фиксируя ее изменения в зависимости от плотности груза, передают сигналы на дисплеи, где возникает характерная картина. Анализаторы микропримесей, также входящие в систему досмотра, дают дополнительные сведения о содержимом контейнеров. Сам сканирующий аппарат смонтирован в массивном бетонированном бункере со стальными дверями. Он может прощупывать составы на ходу, однако скорость движения вагонов должна быть небольшой.

«Техника — молодежи», 1988, № 4, с. 51

Цветной рентген против воздушных пиратов

Досмотр багажа и личных вещей пассажиров стал привычным ритуалом в аэропортах мира. Что поделать — аэрогангстеры никак не угомонятся, к каким только ухищрениям не прибегают, чтобы осуществить свой дьявольский замысел. Особенно опасны пластиковые бомбы. Они не фиксируются обычной рентгеновской установкой, на которой багаж просвечивается перед вылетом. Вот и приходится иной раз вручную просматривать вещи, да и самих пассажиров обыскивать — занятие, прямо скажем, малоприятное для обеих сторон и к тому же непроизводительное. Инженеры корпорации астрофизических исследований в Лонг Бич (Калифорния, США), похоже, нашли способ избавить миллионы людей от столь унизительной проце-

дуры. Приставка «Е-скан» к стандартному аэропортовскому «рентгену» наделяет его необычными свойствами: воспроизводить изображение в цвете и отличать предметы органического и неорганического происхождения. Последовательно изучая сумки и чемоданы лучами высокой и низкой энергии, удается (с помощью компьютера, разумеется) установить средний атомный вес вещества. Органика, в том числе и пластик, имеет меньший атомный вес (до 10). Дисплей высвечивает очертание таких предметов в оранжевой гамме. Металлы выглядят синими, а остальные материалы — зелеными. По мнению специалистов, пиратам придется теперь туго.

«Техника — молодежи», 1988, № 9, с. 42

Внимание, тревога!

Звонит телефон. Из трубки раздается голос робота: «Внимание, тревога в зоне 3». Это звонил робот-сторож уехавшего в отпуск соседа. Владелец телефона нажимает на специальную кнопку, и на экране телевизора показывается взломщик в соседнем доме. Теперь остается только позвонить в полицию... Таков примерно сценарий действия робота-сторожа, демонстрировавшегося недавно в Париже на одиннадцатой международной выставке «Еврозащита». Роботов можно найти теперь повсюду, особенно эффективны они для защиты банков от нападений, поскольку не робеют под дулами автоматов и не усыпляются газовыми патронами. Но услугами роботов пока пользуются немногие: это слишком дорого. На парижской выставке можно было увидеть ставшие совсем крохотными камеры, которыми можно охватить все закоулки в банках, кассовых помещениях контор и универмагов. Парижская полиция с гордостью демонстрировала устройство, позволяющее ей постоянно держать в поле зрения две тысячи пунктов — в банках, на предприятиях и в общественных зданиях — с одного, центрального пункта.

«Знание — сила», 1988, № 5, с. 53

Сирена в портфеле

Первый международный салон безопасности частных лиц — так весьма необычно называлась представленная выставка, проведенная в Париже. Что же предлагали ее устроители? Среди средств защиты от уличных грабителей — баллончики со слезоточивым газом, различного вида хлопушки, рассчитанные на испуг злоумышленника. Для богатых клиентов предусмотрена и переносная электронная система, размещающаяся в небольшом портфельчике, которая при нападении издает дикий вой, одновременно оповещая центральный полицейский аппарат.

«Советская милиция», 1989, № 2, с. 78

Штрафной капкан

В любое время дня и ночи в Лондоне, несмотря на обилие запрещающих знаков, вдоль тротуаров припаркованы вереницы автомобилей. Да и наказания особенно не смущают нарушителей. Найти действенное средство городской полиции помогла частная фирма, работники которой блокируют колесо автомобиля нарушителя с помощью специальных захватов. Ежедневно таким образом они «парализуют» не менее семисот машин. Освободиться от «капкана» можно лишь на следующий день, но уже оплатив солидный штраф.

«Советская милиция», 1988, № 11, с. 65

Компьютер-дактилоскопист

Берегитесь, злоумышленники: криминалисты вооружились лазерами, которые позволяют проявлять едва заметные отпечатки пальцев на бумаге, ткани и даже на коже человека. В лучах квантового генератора они начинают светиться. Не беда, если отпечаток смазан или удалось найти его небольшую часть. На помощь придет компьютер. Он увеличит изображение, проанализирует его, переведя в цифровую форму, и... достроит недостающие участки. Затем машина точно подсчитает количество папиллярных линий между определенными точками. Найти по картотеке, кому принадлежат неповторимые узоры, уже несложно.

«Социалистическая индустрия», 1988, № 258, с. 4

Сезам, откройся!

На Западе участились случаи воровства данных из компьютеров, диверсии и прочие неприятности, связанные с тем, что к ЭВМ проникают посторонние. Как избежать этого? Фирма «Нэйшнл контрол системз» предлагает защитить клавиатуру. Специалисты разработали устройство — датчики, которые измеряют основные параметры кисти и пальцев человека. Устройство соединено с ЭВМ. Она мгновенно отключится, если за пульт сядет кто-либо чужой и попробует нажать на клавиши.

«Социалистическая индустрия», 1988, № 22, с. 4

Электронный ключик

Т. Николаевская

Все мы знаем, что английский замок удобен и надежен. И все же на его родине охрану особо важных дверей доверяют гораздо более дорогим и сложным электронным замкам. Это-то и препятствует их повсеместному применению — надо иметь ценности, за хранение которых приходится столько платить. А вот новая серия электронных замков фирмы «Йэль» считается перспективой для небогатых домов и небольших учреждений («The Financial Times», 1987, 27 октября). Стоимость такого замка, на взгляд англичанина, относительно невысокая: примерно 90 фунтов стерлингов.

Обычные электронные замки подключаются к центральной ЭВМ, которая обрабатывает поступающую информацию. Значит, нужно делать специальную проводку, платить за услуги сложной машины. Автономия выгодно отличает новые замки от прежних. У нового замка собственный микропроцессор, за советом которого электрическому сигналу далеко ходить не надо. К тому же и объем, и сложность микропроцессора несоизмеримы с аналогичными параметрами большой ЭВМ. Микропроцессор — это, как правило, одна интегральная схема, которая может служить блоком для микроЭВМ. И уж конечно, возможностей микропроцессора с лихвой хватает для решения узкой задачи — распознать ключ, которым служит особая перфокарта.

Многим знакома неприятная ситуация, когда загадочно исчезают ключи. Приходится менять замок. А вот новый замок от этого застрахован. Он выпускается сразу с несколькими ключами-перфокартами. Если один из ключей потерян или украден, владелец берет следующий, а микропроцессор в замке блокирует пользование пропавшим ключом.

Представляете, как изменились бы в теперешней Англии приключения Буратино? Ведь золотой ключик тоже был потерян хозяином...

«Химия и жизнь», 1988, № 10, с. 94

Принудительный датчик

Мэриленд стал пятым штатом США, который привлекает к борьбе со злоупотреблением спиртным за рулем достижения электроники. Законодательное собрание штата приняло закон, который предусматривает установку в автомобилях водителей, задержанных полицией за вождение автомашины в нетрезвом состоянии, специального электронного датчика, определяющего уровень алкоголя в крови. Устройство размером примерно с автомобильный радиоприемник монтируется под приборной доской и соединяется с системой зажигания.

«Советская милиция», 1989, № 2, с. 78

Выход — стать гипнотизером

Практически ежедневно в австрийской прессе появляются сообщения об ограблениях банков. От налетчиков не спасают ни электронная сигнализация, ни автоматические фотокамеры. Что же делать? Житель города Грац Ральф Бертино предложил недавно свой рецепт. Он объявил об открытии курсов быстрого гипноза для служащих банков и ювелирных магазинов. Ральф уверяет, что, пройдя у него курс обучения, любой кассир сможет в считанные секунды загипнотизировать грабителя, даже если тот направил на служащего пистолет. Насколько это правдоподобно? Желающих проверить пока не нашлось. Но Бертино не огорчается: налеты-то продолжаются.

«Советская милиция», № 11, с. 65

Червонец по-австралийски

Фальшивомонетчики — сущее наказание для казначейств всего мира. Массу хлопот служащим банков доставляет и необходимость постоянно изымать из обращения, заменять обветшавшие купюры новыми. Мечта финансистов — ввести в обиход «вечные деньги»: прочные, легкие, которые к тому же невозможно подделать. Пластиковые монетки кое-г
вот банкноты... Австралийский банк не пожалел 20 миллионов долларов и к 200-летию первой столицы страны — Сиднея — разработал систему производства пластмассовых купюр, способную повергнуть в уныние самых изощренных фальшивомонетчиков. 10-долларовый банкнот покрыт пленкой, отражающей свет, но неразличимой на ощупь. Кроме того, он имеет подложку, представляющую собой своеобразную дифракционную решетку. Свет преломляется в зависимости от того, под каким углом вы банкнот рассматриваете. Есть в новой купюре и «оптическое окно» — в нем портрет первооткрывателя «зеленого континента» Джеймса Кука. Овал разделен на сегменты, они тоже переливаются всеми цветами радуги. Это особенно бросается в глаза, когда деньги передаются из рук в руки. Номера купюры, если их рассматривать на просвет, образуют затейливый орнамент из ромбов. Часть рисунков, в том числе номинал, сделана выпуклыми, так что слепой не ошибется. Новая австралийская десятка не только оригинальна, но, как утверждают ее создатели, долговечна. Контрольные образцы были зарыты в землю на целых 9 месяцев, а после извлечения провели несколько часов в... стиральной машине. И от этого не стали хуже.

«Техника — молодежи», 1988, № 7, с. 48

Очень полезные... вредители

В Перу нашли очень удачный способ борьбы с нелегальными плантациями кокаинового кустарника. Один редкий местный вид маленьких белых бабочек, которые нападают на кокаиновые кусты, лишь за год нанес чувствительное поражение торговцам наркотиками, лишив их около тридцати семи миллионов долларов в результате потери урожая.

Пока все попытки разъяренной наркомафии уничтожить «зловредных» насекомых обычными средствами оказались безрезультатными.

«Знание — сила», 1988, № 10, с. 26

Самый-самый

Самый экономичный автомобиль

Рекорд экономичности держит сейчас автомобиль «веста» французской фирмы «Рено». Он проехал от Парижа до Бордо (расстояние 501,4 километра) за 4 часа 58 минут, потратив 9,747 литра бензина, то есть менее 2 литров на сто километров. Достигнут такой рекорд за счет обтекаемой формы и широкого использования новых материалов — сверхлегких сплавов, композитов и керамики.

Существуют и более экономичные экипажи, но они делаются только ради рекордов: три велосипедных колеса, моторчик от мопеда, невысокая скорость, водитель едет лежа, чтобы уменьшить сопротивление воздуха.

«Наука и жизнь», 1988, № 9, с. 120

Мировой рекорд пробега

Мировой рекорд пробега без капитального ремонта среди легковых автомашин держит машина марки «мерседес»—1 908 274 километра. На втором месте — «фольксваген», прошедший 1 609 000 километров.

«Наука и жизнь», 1988, № 7, с. 66

Самый маленький реактивный самолет

Модель истребителя «Мираж-2004», построенная французским авиамоделистом Мишелем Серье, носит титул самого маленького реактивного самолета в мире. Модель весит 45 килограммов, развивает скорость до 300 километров в час, по радиокомандам с земли способна выполнять некоторые фигуры высшего пилотажа. Запаса горючего хватает на девять минут полета.

«Наука и жизнь», 1989, № 2, с. 103

Самый тяжелый поезд

Самый тяжелый поезд провез уголь из Экибастуза на Урал в начале 1986 года. Длина состава 6,5 километра, в нем было 439 вагонов, общий вес — более 42 тысяч тонн.

«Изобретатель и рационализатор», 1988, № 6, с. 32

А ну-ка, подними!

В книге рекордов Гиннесса есть и главка, посвященная кранам. Среди конструкций, установленных на шасси автомобиля, лидирует модель западногерманской фирмы «Готтвальд». Ее грузоподъемность — 500 тонн. Машина этой же фирмы держит первенство и в классе кранов на гусеничном ходу. Из портальных на ведущем месте силач, работающий на плотине гидроэлектростанции «Гранд-Кули» на

реке Теннесси в США. Он свободно поднимает груз в 2300 тонн и может манипулировать им с точностью до 0,8 миллиметра. Среди плавучих кранов — свои рекордсмены, например трехтысячетонник «Бальдер» швейцарской фирмы «Херема». Но вот недавно японский портовый монстр «Мисахи», несмотря на паспортную грузоподъемность также в 3 тысячи тонн, после специального закрепления вырвал дополнительную, «сверхплановую» тысячу тонн. Кто больше?

«Техника — молодежи», 1988, № 11, с. 1

Вот так подшипник!

Во французском филиале шведской фирмы «СКФ» изготовлен подшипник, самый большой из числа когда-либо выпущенных фирмой. Его диаметр 6,9 метра, а толщина всего 14 сантиметров. По окружности подшипника размещено 340 роликов. На нем будет вращаться купол новой обсерватории, сооружаемой в Чили. Масса купола — 280 тонн. Изготовители гарантируют отработку заданного угла поворота по всей длине окружности с точностью не менее 0,75 миллиметра, включая люфт зубчатой передачи.

«Наука и жизнь», 1988, № 9, с. 51

Самая большая в мире зубчатая передача

Она изготовлена в Англии для одной из канадских угольных шахт и должна передавать усилие от двух двигателей мощностью по 600 киловатт на ведущее колесо конвейера. Этот конвейер будет выносить из недр до 2200 тонн угля в час. Скорость его движения будет регулироваться электроникой, в пределах 3—6 метров в секунду. Вся коробка передач весит 250 тонн. Диаметр последнего зубчатого колеса, которое должно непосредственно приводить в движение конвейер, составляет 5,6 метра.

«Наука и жизнь», 1988, № 9, с. 50

Самый мощный трансформатор

Самый мощный трансформатор изготовлен австрийской компанией «Элин» и предназначен для ТЭЦ в штате Огайо (США). Его мощность 975 мегавольт-ампер, он должен повышать напряжение, вырабатываемое генераторами — 25 тысяч вольт до 345 тысяч вольт для передачи на большое расстояние.

«Наука и жизнь», 1989, № 1, с. 5

Самые маленькие часы с маятником

Швейцарский часовщик Фреди Зюсс построил самые маленькие в мире часы с маятником. Часы весят всего 1,6 грамма, высота их корпуса 9,9 миллиметра, маятник делает в секунду три колебания. В механизме 150 деталей.

«Наука и жизнь», 1989, № 1, с. 61

Что такое точные часы

Самыми точными часами в мире считались до сих пор цезий-рубидиевые атомные часы, дававшие отклонение в одну секунду только через 375 тысяч лет. Теперь американские ученые из Калифорнии создали часы на основе водородного мазера, у которых отклонение в одну секунду возможно только через тридцать миллионов лет. Они будут применяться для навигационных вычислений и определе-

ния местонахождения космических кораблей и тел в космическом пространстве.

«Знание — сила», 1988, № 8, с. 44

Самый маленький микрофон

Самый маленький в мире микрофон изготовил западногерманский техник Дитмар Хом. Размеры микрофона —1,7 на 2 миллиметра, а толщина мембраны — одна шеститысячная миллиметра. Малютку будут применять в магнитофонах, телефонах и слуховых аппаратах.

«Наука и жизнь», 1988, № 7, с. 67

Сверхвысокочастотный транзистор

Специалисты из Корнеллского университета (США) в сотрудничестве с фирмой «Сименс» (ФРГ) создали транзистор, работающий в диапазоне частот свыше ста гигагерц (длина радиоволны — три миллиметра). Он изготовлен на основе арсенида галлия с дозированной примесью кремния. До сих пор серийно выпускающиеся транзисторы работали на частотах до 12 гигагерц. Транзисторы на новом принципе, как полагают, после некоторых усовершенствований смогут перешагнуть и границу 200 гигагерц. В основном они будут применяться в компьютерах.

«Наука и жизнь», 1988, № 11, с. 58

Рекорд низкой температуры

Профессор Фрэнк Побель, физик из Байройтского университета (ФРГ), охладил слиток чистой меди массой 130 граммов до 12 микрокельвинов, то есть до температуры, которая всего на 12 миллионных долей градуса выше абсолютного нуля. Прежний рекорд, достигнутый в Японии и державшийся с 1983 года, составлял 27 микрокельвинов. Побель и его сотрудники намерены изучать поведение различных веществ при сверхнизких температурах. Предполагают, что эти исследования дадут новый толчок развитию материаловедения.

«Наука и жизнь», 1988, № 7, с. 57

Тверже алмаза?

Австралийский физик Д. Макензи из университета в Сиднее объявил, что создал самое твердое вещество на планете. Новый материал — искусственный алмаз. Им можно запросто поцарапать любой природный. Если верить изобретателю, необычный алмаз отличается структурной поверхностью — она аморфная.

«Социалистическая индустрия», 1988, № 227, с. 4

Самый большой радиотелескоп

Самый большой радиотелескоп мира строится в Индии. Это будет целый комплекс из 34 антенн диаметром по 45 метров, работающий как одна огромная антенна с высокой разрешающей способностью. Ввод в строй назначен на 1992 год.

«Наука и жизнь», 1989, № 1, с. 91

Самый длинный телескоп

Самый длинный линзовый телескоп мира, работающий уже 92 года в Народной обсерватории имени Архенхольда в Трептове под Берлином, поставлен на ремонт. Необходимо заменить износившу-

юся стальную оболочку тубуса. Работы, затрудняемые тем обстоятельством, что чертежи телескопа утрачены, продлятся до конца года.

Несколько лет назад гигантский телескоп (его длина 21 метр) был объявлен памятником науки и техники.

«Наука и жизнь», 1989, № 2, с. 102

Самое древнее свидетельство о сверхновой

Самое древнее свидетельство о сверхновой звезде найдено в Китае, оно записано на панцире черепахи в XIV веке до новой эры. Древняя запись позволила найти место на небосводе, где наблюдалась тогда вспышка. Сейчас в этом месте источник гамма-излучения.

«Наука и жизнь», 1988, № 8, с. 128

Самые быстрые звезды

Специалисты Лос-Аламосской национальной лаборатории и Европейского космического агентства (ESA) открыли двойную звездную систему, компоненты которой совершают оборот вокруг общего центра масс за 11 минут, то есть быстрее всех других известных звезд во Вселенной. Пара состоит из белого карлика и захватившей его своим гравитационным полем нейтронной звезды. Расстояние между ними равно $12{,}8 \cdot 10^4$ километров, то есть вдвое меньше, чем между самыми близкими звездами в любой другой из известных звездных систем. В результате белый карлик вращается вокруг нейтронной звезды со скоростью $1{,}2 \cdot 10^3$ километров в секунду (вдвое быстрее любого другого небесного тела). Явление обнаружено в обсерватории ESA при изучении рентгеновского излучения спутников звезд.

Столь близко расположенные звезды испускают рентгеновские лучи интенсивностью, в 10 тысяч раз превышающей интенсивность солнечного излучения. Нейтронная звезда, которая, как полагают, является остатком взорвавшейся звезды, обладает такой большой плотностью, что ее масса равна массе Солнца, хотя диаметр составляет всего 19 километров. Масса белого карлика медленно уменьшается, и звезда, по-видимому, завершает свою эволюцию.

«Природа», 1988, № 5, с. 98

Самая мощная печь

Самая мощная хлебопекарная печь, выпекающая в сутки 45 тонн хлеба, начала работать в Донецке в первые дни 1986 года.

«Изобретатель и рационализатор», 1988, № 6, с. 32

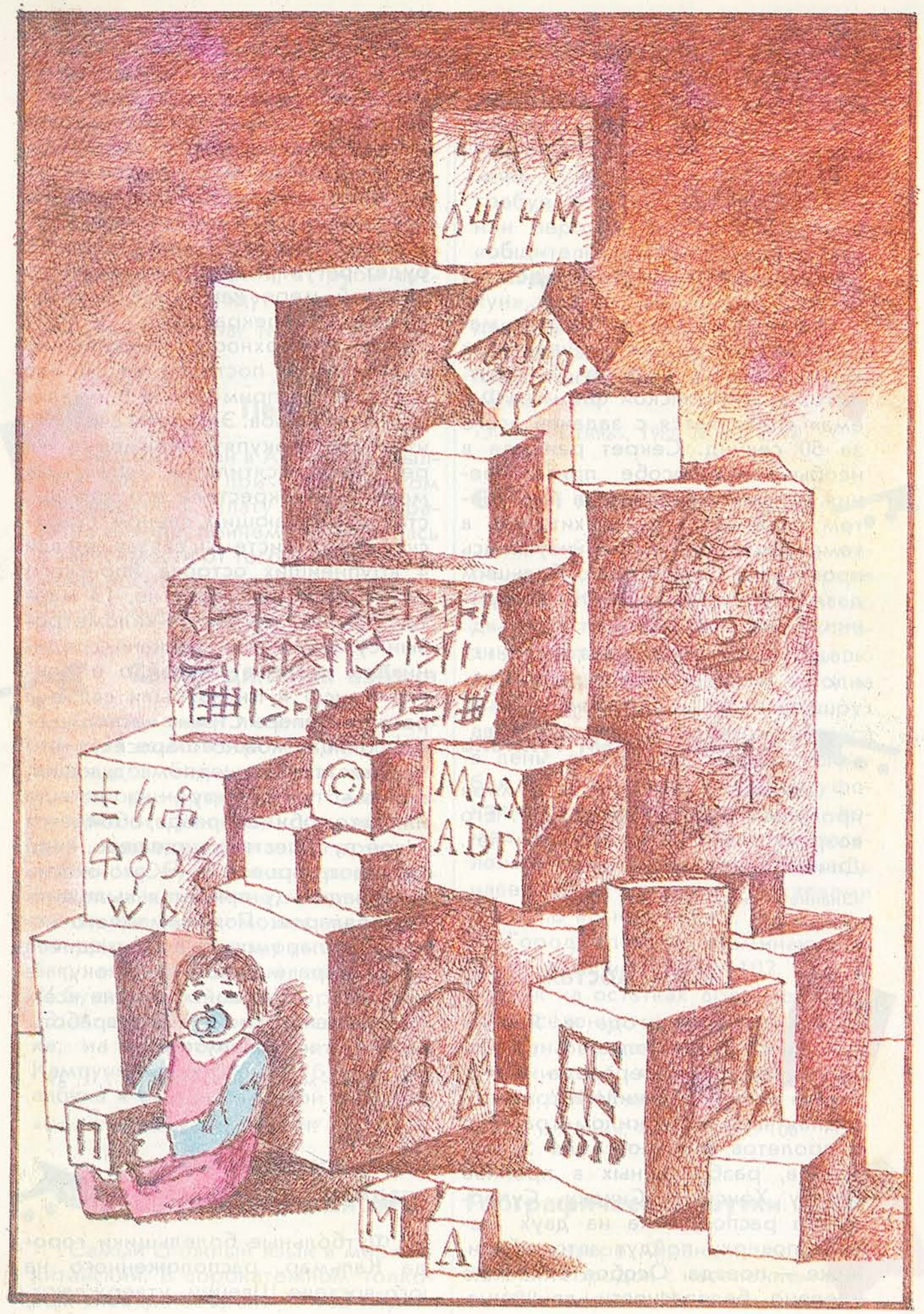
Самый высокий выход кислоты

Наивысший в мире выход лимонной кислоты, нужной не только в быту, но и парфюмерам, пищевикам, электронщикам, металлургам, получен в Институте микробиологии АН Латвийской ССР. Сделано это с помощью нового штамма особого плесневого грибка. Лицензии на технологию приобрели фирмы Франции, Чехо-Словакии, Болгарии, Югославии, Турции.

«Изобретатель и рационализатор», 1988, № 1, с. 1

Мировой рекорд...

...установлен угольной электростанцией «Neurath» (ФРГ). Коэффициент использования оборудо-



вания энергоблока А составил здесь 93,23 процента. Другими словами, в течение многих лет его простой составлял лишь 6,77 процента времени. Всего за свою «жизнь» энергоблок проработал 108484 часа.

«Энергия», 1988, № 9, с. 27

Автомат-рекордсмен

Как быстро можно сварить макароны? Инструкции на упаковках отводят на это от 5 до 15 минут. Автомат итальянской фирмы «Фаема» справляется с задачей всего за 50 секунд. Секрет рекорда в необычном способе приготовления. Макароны варятся в перегретом паре. Но главная хитрость в том, что специалисты научились пропускать пар под большим давлением сквозь каждую макаронину.

«Социалистическая индустрия», 1988, № 173, с. 4

Самый старый туннель

Самый старый туннель в мире пролегает под рекой Евфрат. Его возраст около четырех тысяч лет. Длина туннеля — километр.

«Знание — сила», 1988, № 12, с. 16

Всем мостам мост

Весной этого года в Японии закончено строительство гигантского мостового перехода «Сэто-охаси» длиной 37,3 километра (надводная часть —9,4 километра). Его 6 пролетов опираются на 5 островков, разбросанных в проливе между Хонсю и Сикоку. Супертрасса расположена на двух этажах: поверху пойдут автомобили, ниже — поезда. Особое внимание уделено безопасности движения. Вдоль всей магистрали спрятаны датчики, которые следят за состоянием конструкций, усадкой грунта, силой ветра и колебаний. Чтобы максимально обезопасить элементы моста (они в основном висячие, с пролетами свыше километра) от ржавчины, использована специальная антикоррозийная краска, нанесенная в 6 слоев. Покрытие будет регулярно подновляться: по крайней мере каждые 8 лет намечается перекрашивать 20 процентов поверхности сооружения. «Сэто-охаси» построен за 10 лет и обошелся примерно в 8 миллиардов долларов. Эксперты считают, что затраты окупятся примерно через три десятилетия. «Большой мост», как окрестили его японцы, стал завершающим звеном сверхскоростной системы, связавшей все 4 крупнейших острова Японского архипелага. Как известно, 13 марта 1988 года открыт 54-километровый супертуннель «Сэйкан», соединивший острова Хоккайдо и Хонсю. Хонсю и Кюсю были связаны раньше. Теперь Страну восходящего солнца можно пересечь, что называется, на одном дыхании, причем по выбору — на поезде или автомобиле. Правда, обойдется такое путешествие недешево, ведь только за проезд по «Сэто-охаси» автовладельцу придется выложить 40 долларов. Поэтому многочисленные паромщики, кормящиеся на переправе Хонсю — Сикоку, не унывают. «Большой мост» не всем по карману, так что без работы они пока не останутся.

«Техника — молодежи», 1988, № 7, с. 49.

Самый комфортабельный стадион

Футбольные болельщики города Кальмар, расположенного на юго-востоке Швеции, утверждают,

что их стадион — единственный в мире с отапливаемыми сиденьями. Под каждое из 2200 мест кальмарского стадиона подведены трубы от городской теплоцентрали, а под фанерным сиденьем проходит медный змеевик и проложен медный лист для равномерного распределения тепла. Когда температура воздуха опускается ниже плюс 15 градусов Цельсия, в трубы пускают горячую воду.

«Наука и жизнь», 1989, № 2, с. 102

Первый музей

Первый музей в Англии открылся в 1683 году при Оксфордском университете. Плату за вход брали на выходе, причем она менялась в зависимости от того, сколько времени посетитель провел в залах.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 322

Самая длинная азбука

Современная письменность почти всех языков строится на основе алфавитов. Большая часть алфавитов сформировалась на базе греческого и финикийского, возникших задолго до нашей эры. Но вот число букв даже в родственных языках различно, и количество их со временем может меняться, как правило в сторону уменьшения. Так, в современном английском 26 букв, греческом — 24, русском — 33. А вот азбука кхмерского языка, на котором говорят жители Кампучии, содержит 72 буквы. Эта азбука и считается самой длинной.

«Советская милиция», 1989, № 1, с. 78

Самый сложный язык

Самый сложный язык в мире — китайский. В сорокатомном толковом словаре собрано 49 905 иероглифов. Только один звук «и» имеет 84 значения, причем нередко далеких по смыслу (широко, весьма, одежда, икать, озорной). Самым сложным описанием отличается выражение «сие». Чтобы изобразить его, требуется 64 движения кисточкой или пером. Оно означает слово «общительный». В обиходном языке самое сложное выражение — «уи», требующее тридцати четырех движений пером и означающее «побуждать», «приводить в движение», «воодушевлять» или «просить».

«Знание — сила», 1988, № 12, с. 16

Самый маленький город

Самый маленький город в мире — городок Хум на полуострове Истрия (Югославия). Здесь всего двадцать пять жителей, один магазин, работающий дважды в неделю до обеда, одна большая и одна маленькая церковь, один маршрут автобуса, совершающего три рейса в день, две улицы, винный погребок, кладбище, шестнадцать фонарных столбов и тринадцать домов, из которых постоянно заселены только семь, а другие шесть навещаются своими хозяевами лишь по воскресеньям.

Город, впервые упоминающийся в летописи под 1102 годом, возник на остатках древнеримского поселения и пережил лучшие времена, когда в нем было до трехсот жителей. Статус города Хум имеет с XIII века.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 106

Географические шутки

На севере Франции есть маленький городок с населением всего 108 человек. На первый взгляд

он ничем не примечателен, однако местные жители убеждены, что второго такого городка не найдешь во всем мире. Только потому, что название городка состоит из одной буквы и читается как «и». Любимое хобби его жителей — искать на географических картах населенные пункты с такими же короткими названиями, как их городок. Возможно, в этом населенном пункте не располагают более подробными справочниками, иначе горожане быстро бы выяснили, что имеют достаточно конкурентов. Один из них — город У в Южной Корее, а другой — рыбацкий поселок А на Лофотенских островах, принадлежащих Норвегии.

«Знание — сила», 1988, № 5, с. 94

Не прошло и суток...

Во Франции поставлен рекорд по скоростному печатанию — за восемь часов был издан сборник стихов объемом 150 тысяч знаков. В девять утра автор принес рукопись в издательство, а в пять вечера уже давал автографы на первом из ста двадцати экземпляров.

Персональный компьютер прочел рукопись за сорок минут, принял ее в память, разделил на части необходимой длины, выбрал шрифты и заголовки и с помощью лазерного прибора набрал книгу. Затем подключились корректор и автор, внося изменения прямо в память машины.

Текст был разделен на страницы, и началось его печатание со скоростью восемь страниц в минуту. Полученный оригинал размножили с помощью офсета, а книгу сшила автоматическая линия.

«Знание — сила», 1989, № 3, с. 74

Поступила в редакцию...

Во всяком научном журнале редактор сообщает уважаемым читателям, когда та или иная статья поступила в редакцию. В отдельных случаях эта акция служит подтверждением приоритета, но гораздо чаще, во всяком случае в отечественных изданиях, она в который раз напоминает о неспешности нашего издательско-полиграфического ремесла. Два года выдержки — нормально, полтора — прилично, год — блестяще...

Раскройте выпускаемый ВАСХНИЛ журнал «Сельскохозяйственная биология», октябрьский номер, и пробегите взглядом даты поступления: 3 апреля, 23 марта, 8 апреля — и все того же, 1987-го, а не прошлого года и не позапрошлого. Рекорд скорости — статья от 25 июня (4 месяца), рекорд медленности —20 января (10 месяцев.

Интересно, как это у них получается?

«Химия и жизнь», 1988, № 8, с. 54

Бумеранг из верхнего палеолита

Польские археологи нашли в пещере на юге Польши древнейший в мире бумеранг, изготовленный из бивня мамонта. По оценкам, ему около 23 тысяч лет, он изготовлен в верхнем палеолите. Это дугообразный кусок кости с одной выпуклой поверхностью, представляющий собой просто необработанную поверхность бивня, и другой, плоской, сошлифованной. Для того чтобы испытать древнейший бумеранг в полете, будет изготовлена его точная копия. В той же пещере найдено изделие из тропической раковины — то ли амулет, то ли свисток, кости животного и кость большого пальца мужчины.

Хотя в нашем представлении бумеранг — типично австралийское оружие, на самом деле он многократно изобретался разными народами. Бумеранги обнаружены сейчас на всех континентах, кроме Антарктиды. До сих пор древнейшим считался бумеранг из Австралии, которому около 10 тысяч лет.

«Наука и жизнь», 1988, № 5, с. 38

Самые древние останки

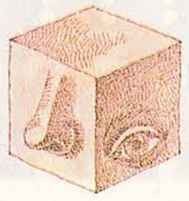
Самые древние из найденных пока останков одноклеточных организмов обнаружены в скальных пластах Гренландии. Возраст этих пионеров жизни на планете — 3,8 миллиарда лет. Ученые склонны считать, что они имеют предшественников, и надеются найти их следы.

«Знание — сила», 1988, № 6, с. 32

Самый древний скелет

Самый древний скелет динозавра, из когда-либо найденных в Северном полушарии (а может быть, как полагают, и во всем мире), обнаружен в пустыне штата Аризона (США). По сообщениям нашедших его ученых из Калифорнийского университета, скелету более 225 миллионов лет. Отлично сохранившиеся кости принадлежат небольшому животному — представителю нового, незнакомого науке семейства.

«Знание — сила», 1988, № 6, с. 32



Самые большие животные

Самые большие животные, жившие до сих пор на земле,— праисторические ящеры, вес их достигал восьмидесяти тонн. А какова теоретическая весовая граница живых существ, чтобы они могли передвигаться силами собственных мускулов? По подсчетам финского зоолога Ж. Хоканена из Хельсинкского университета, животное не может превышать в весе ста тонн. Иначе его существование в условиях земной гравитации будет невозможно.

«Знание — сила», 1988, № 12, с. 16

Рис-гигант

Японские специалисты вывели новый сорт риса. Его зерна весят в три раза больше зерен обычного риса, а величиной они с арахис. К сожалению, вкус нового риса не отвечает кулинарным требованиям и потому он будет использоваться лишь в качестве корма для животных.

«Знание — сила», № 6, с. 8

Самое витаминное растение

Тропическое растение «терминалия Фердинанда», растущее в Австралии, видимо, является мировым рекордсменом по содержанию витамина С. В его невзрачных плодах-костянках, по вкусу напоминающих неспелый крыжовник, в 60 раз больше витамина С, чем в апельсинах. Это выяснилось недавно, когда физиологи начали исследовать рацион австралийских аборигенов. Мармелад из терминалии уже продается в «магазинах здоровой пищи» в Сиднее, Гонконге и Лос-Анджелесе.

«Наука и жизнь», 1989, № 1, с. 62

Самый крупный термитник

На севере Австралии найден самый крупный из когда-либо обнаруженных термитников. Его высота 6,7 метра, а в обхвате он более семи метров.

«Наука и жизнь», 1988, № 9, с. 111

Редчайшая среди мух

Эту муху никто не видел вот уже около 50 лет, и возникло естественное сомнение в том, существует ли она вообще. Но вот в январе 1988 года пятилетний Джейми Моррис из Данедина, что на крайнем юге Новой Зеландии, играя возле дома, заметил необычное насекомое. Прибежавшие на зов взрослые изловили, измерили и сфотографировали муху. Ее тело достигало в длину 5 сантиметров!

Энтомологи установили, что это та самая, пропавшая было без вести Egsul singularis, о которой ранее знали лишь то, что она по величине превосходила большинство бабочек. Личинок этой мухи пока еще никто не находил. Разрозненные наблюдения свидетельствуют, что огромной мухе удается взмыть в воздух лишь тогда, когда яркие лучи солнца достаточно разогреют ее черные крылья.

«Природа», 1988, № 11, с. 111

Самый большой айсберг

Самый большой айсберг был зарегистрирован в 1956 году в южной части Тихого океана. Его размеры составляли 97 на 335 километров, по площади он был немного меньше Молдавии и немного больше Армении. Самый высокий из измеренных айсбергов наблюдался в 1958 году у западного побережья Гренландии и имел в высоту 167 метров.

«Наука и жизнь», 1988, № 7, с. 66

Самое большое подземное озеро

Самое большое в мире подземное озеро обнаружено на севере Намибии. Спелеологи открыли его, спустившись в карстовую расщелину, которую местное население называет «ноздрей дракона» — оттуда постоянно веет теплом. На глубине 59 метров под землей в доломитовых пластах экспедиция нашла озеро площадью 1,9 гектара, что на 0,1 гектара больше подземного озера Лост-Лейк в Теннесси (США), которое до сих пор считалось самым крупным в мире.

Наибольшая глубина озера — около 200 метров. Вода в нем исключительно прозрачна, ее температура — 24 градуса Цел

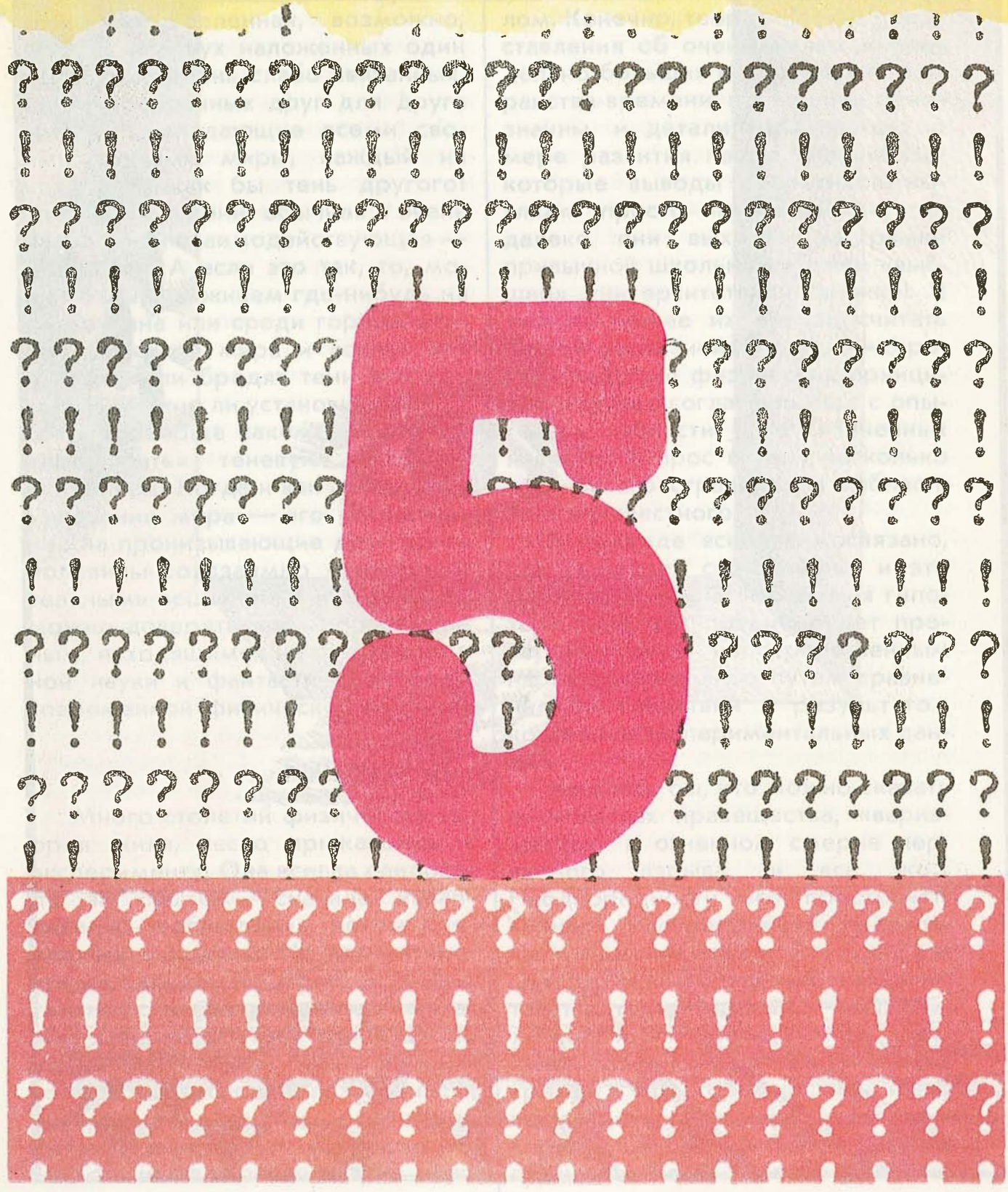
«Наука и жизнь», 1989, № 3, с. 67

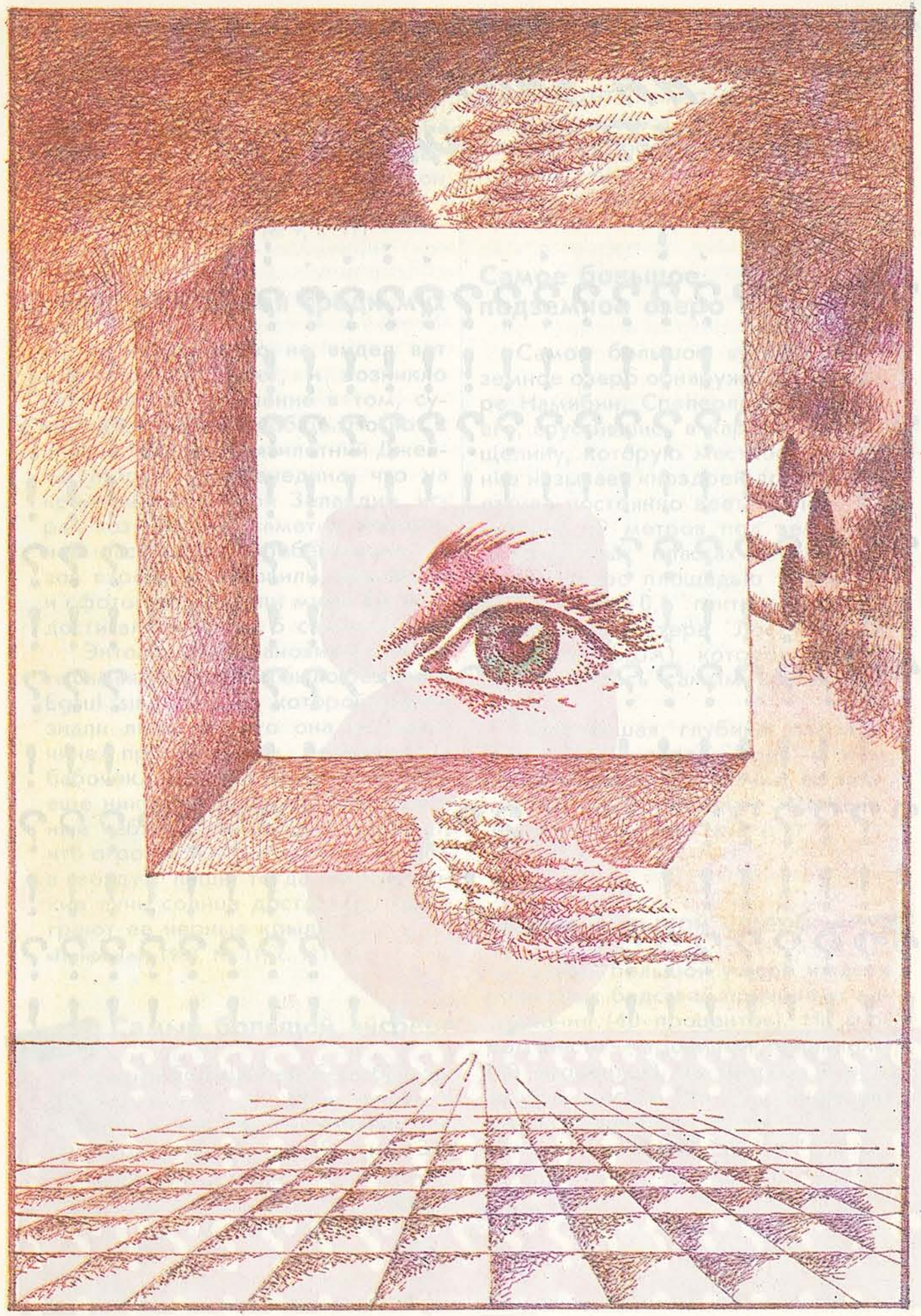
Самый большой ущерб

Самый большой ущерб из всех стихийных бедствий причиняют наводнения (40 процентов). На втором месте — тропические циклоны (20 процентов), на третьем и четвертом местах (по 15 процентов) землетрясения и засухи.

«Знание — сила», 1988, № 12, с. 16

НА ЗАМЕТКУ ПИСАТЕЛЮ-ФАНТАСТУ





Тень Вселенной

В. Барашенков,
доктор физико-математических наук

Расчеты теоретиков говорят о том, что Вселенная, возможно, состоит из двух наложенных один на другой, очень слабо связанных, почти прозрачных друг для друга миров. Совпадающие всеми своими точками миры, каждый из которых — как бы тень другого! Два вида материи: обычная и очень слабо с ней взаимодействующая — «теневая». А если это так, то, может быть, мы живем где-нибудь на дне океана или среди горных вершин теневого мира и вокруг нас плавают или бродят тени его жителей? Можно ли установить с ними связь и вообще каким-то образом «прощупать» теневую половину Вселенной? Когда и как произошло «удвоение мира»— его расщепление на пронизывающие друг друга половины со взаимно «нечувствительным» веществом? И насколько можно доверять этим поразительным, находящимся на границе точной науки и фантастики выводам современной физической теории?

Гипотезы и опыт

Много столетий физическая теория жила, тесно прижавшись к эксперименту. Она всегда следовала за опытом — сначала накапливались наблюдения, потом появлялись формулы. Но вот настало время, когда их роли в значительной степени поменялись местами,— лидером стала теория. Она выдвигает гипотезы, часто на много лет опережающие возможности эксперимента, а он, подтягивая тылы, проверяет и корректирует их. Только с помощью теории можно проникнуть в недоступную современным приборам ультрамалую область пространства, где пятнадцать-двадцать миллиардов лет назад произошли удивительные события, которые мы называем «рождением нашей Вселенной», а также составить представление о глобальных свойствах Вселенной в целом. Конечно, теоретические представления об очень малых и предельно больших интервалах пространства-времени не вполне однозначны, и детали изменяются по мере развития наших знаний. Некоторые выводы теоретиков выглядят просто невероятными, так далеко они выходят за рамки привычной школьной и даже «высшей» университетской физики! И тем не менее их нельзя считать пустой фантазией. Все они — строгое следствие физических принципов, хорошо согласующихся с опытом в области уже изученных явлений. Вопрос в том, насколько законна их экстраполяция в область еще неизвестного.

В природе все взаимосвязано, все оставляет свои следы, и это дает уверенность, что всякая гипотеза рано или поздно будет проверена либо непосредственным наблюдением, либо путем сравнения ее следствий с результатом косвенных экспериментальных данных.

Казалось бы, что можно сказать о свойствах правещества, «варившегося» в огненном смерче первичного взрыва, и все же... Неоднородности его пространственного распределения проявляются в наблюдавшемся сегодня расположении скоплений галактик, температурный режим — в слабом тепловом электромагнитном излучении, блуждающем с тех давних времен в просторах космоса и регистрируемом нашими радиотелескопами. Следы еще более древних процессов несет на себе реликто-

Эврика-90 / Сост. В. Ксионжек; Худож. Н. Марко-
Э 16 ва, С. Любаев.— М. : Мол. гвардия, 1990.—
ил.— (Эврика).

Традиционный сборник статей о наиболее интересных научных поисках, открытиях минувшего года в нашей стране и за рубежом.

Э $\frac{1401000000-255}{078(02)-90}$ 245—90 ББК 72

ИБ № 6360

ЭВРИКА-90

Заведующий ред

Редактор **Л. Дорогова**

Художественный редактор **Т. Войткевич**

Технический редактор **Е. Михалева**

Корректоры **Е. Дмитриева, Т. Пескова, В. Назарова**

Сдано в набор 09.02.90. Подписано в печать 07.09.90. Формат 70×
×100¹/₁₆. Бумага офсетная № 1. Гарнитура «Журнальная
Печать офсетная. Усл. печ. л. 24,7. Условн. кр.-отт. 99,3. Учетно-изд. л. 22,7. Тираж 150 000 экз. (75 001—150 000 экз.). Цена 2 р. 50 к. Заказ 1038.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательско-полиграфического объединения ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес ИПО: 103030, Москва, Сущевская, 21.