



ХХЖ

Химия
и жизнь
XXI век

2

1998







2

1998

Химия и жизнь — XXI векЕжемесячный
научно-популярный
журнал

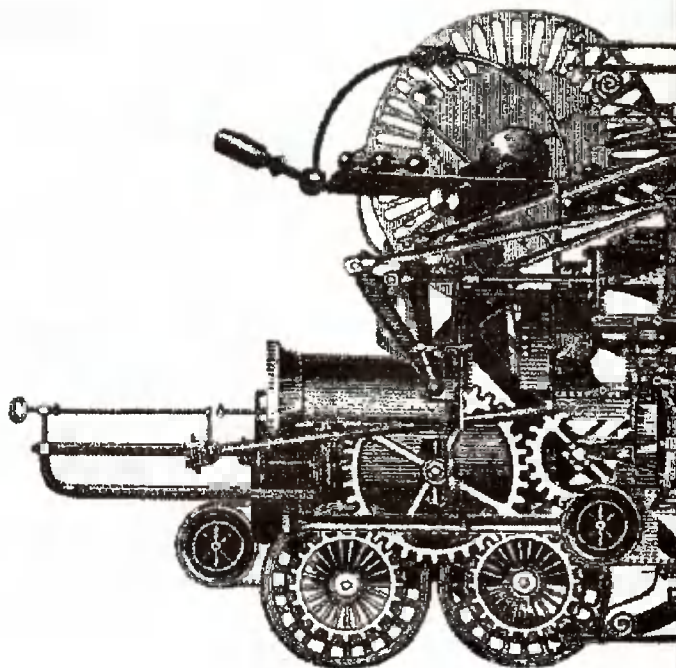
*В этом мире
существуют
лишь две трагедии.
Первая — когда
не добиваешься того,
чего хочешь,
вторая — когда добиваешься.*

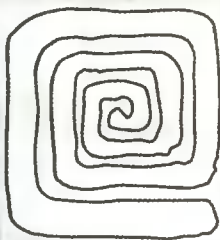
Оскар Уайльд



НА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ —
рисунок Сергея Тюнина к статье
«Биохимия крестовых походов».

НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ —
картина Юлии Гуковой «Клеопатра».
С 12 по 24 марта Юля приглашает
на свою персональную выставку
в Центральном Доме художников
всех наших читателей, которые,
как известно, отличаются
изысканным вкусом.



**СОВЕТ УЧРЕДИТЕЛЕЙ:****Компания «РОСПРОМ»**М.Ю.Додонов, В.С.Рабкин,
А.Е.Овчаров**Московский Комитет образования**

А.Л.Семенов, В.А.Носкин

Институт новых технологий образования

Е.И.Булин-Соколова

Компания «Химия и жизнь»

Л.Н.Стрельникова

Зарегистрирован

в Комитете РФ по печати

17 мая 1996 г., рег.№ 014823

Издатель:

Компания «Химия и жизнь»**НОМЕР ПОДГОТОВИЛИ:****Главный редактор**

Л.Н.Стрельникова

Зам. главного редактора

А.Д.Иорданский

Главный художник

А.В.Астрин

Ответственный секретарь

Н.Д.Соколов

Исполнительный директор

В.И.Егудин

Зав. редакцией

Е.А.Горина

Редакторы и обозреватели

Б.А.Альтшулер, В.С.Артамонова,

Л.А.Ашкинази, Л.И.Верховский,

В.Е.Жвирблис, Ю.И.Зварич,

Е.В.Клещенко, С.М.Комаров,

М.Б.Литвинов, С.А.Петухов,

О.В.Рындина, В.К.Черникова

Производство

Т.М.Макарова

Служба информации

В.В.Благутина

Верстка и цветоделение —

Компания «Химия и жизнь»

Подписано в печать 12.02.98.

Отпечатано в типографии «Финтрекс»

Адрес редакции (для корреспонденции):

109004 Москва,

Нижняя Радищевская 10.

Институт новых технологий образования

Письма, направленные

по адресу журнала «Химия и жизнь»,

также будут переданы по назначению.

Телефоны для справок:

238-23-56, 230-79-45

e-mail: chelife@glas.apc.org

(адрес предоставлен ИКС «ГласСеть»)

При перепечатке материалов ссылка

на «Химию и жизнь — XXI век»

обязательна.

Подписные индексы:

в каталоге «Роспечать» — 72231 и 72232

в каталоге ФСПС — 88763 и 88764



Хитроумные голландцы из Неймегенской лаборатории сильных магнитных полей утверждают, что у них левитирует не только магнит, но и капля воды, живая лягушка и другие интересные объекты.

28**Химия и жизнь — XXI век**

Герой второй серии нашего сериала «Еда по расчету» — научный сотрудник, который не ест мяса. Он умудряется с помощью хлеба и орехов обеспечить себя необходимыми калориями.

**47****РАССЛЕДОВАНИЕ****С.Петухов**

ЕЩЕ РАЗ О ДЕВЯТИ РАССТРЕЛЯННЫХ 6

С.А.Никитин

КАК БЫЛ ВОССТАНОВЛЕН ОБЛИК НИКОЛАЯ II 12

ТЕМА ДНЯ**В.В.Вельков**

ТРАНСГЕННЫЕ МИКРОБЫ: ПОЛЬЗА ИЛИ ОПАСНОСТЬ? 16

ГИПОТЕЗЫ**С.Кутепов**

ОХОТА ЗА ГЕНАМИ, ИЛИ СПАСЕТ ЛИ НАУКУ БОЛЬШОЙ БИЗНЕС? 22

РАССЛЕДОВАНИЕ**С.Алексеев**

АНТИГРАВИТАЦИЯ 28

П.П.Федоров

ИСТОРИЯ С КОЛЕБАНИЯМИ 34

ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ**А.Вертигел**

КОЛЕБАТЕЛЬНАЯ РЕАКЦИЯ — СВОИМИ РУКАМИ 35

МУЗЕЙ**Л.Намер**

С БЕЗУМНОЙ СКОРОСТЬЮ 36

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ**А.М.Шкроб**

МОЛЕКУЛЫ ЛЕЧАТ. ЧАСТЬ ВТОРАЯ 40

ЧТО МЫ ЕДИМ**А.И.Феокистова**

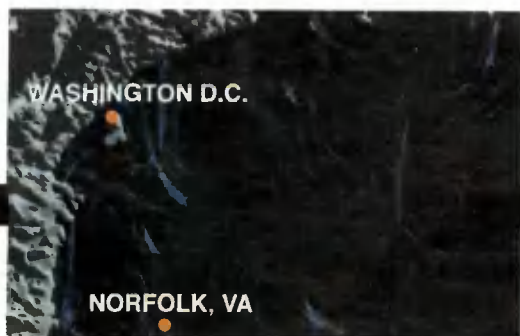
ЕДА ПО РАСЧЕТУ. ВТОРАЯ СЕРИЯ 47

ГИПОТЕЗЫ**А.М.Черников, В.В.Мосягин**

БИОХИМИЯ КРЕСТОВЫХ ПОХОДОВ 50

ПОСЛЕДНИЕ ИЗВЕСТИЯ**А.А.Каменский**

СЕМЬ ЧУДЕСНЫХ АМИНОКИСЛОТ 54



64 Достаточно внушительный астероид, упавший в Атлантический океан, способен породить такое цунами, что оно сметет все Восточное побережье Северной Америки.



87 Александр Дулов заявил, что он «еще о-го-го!» и так потрясал энергией... В общем, зрители еле его отпустили.

В номере

5

НОВОСТИ НАУКИ

Рассказ об очередном успехе онкологов, которые научились с помощью эндостатина разрушать сеть кровеносных сосудов, питающих опухоль.

6

РАССЛЕДОВАНИЕ

О том, как в истории с царскими останками ученые поставили жирную точку.

22

ГИПОТЕЗЫ

«Охотниками за генами» называют молекулярных биологов, которые отслеживают и расшифровывают человеческие гены. Но с недавних пор и сами «охотники» выступают в роли «дичи».

35

ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

Эффектную колебательную реакцию вы можете сделать сами, если будете точно следовать прописи, опубликованной в нашем журнале.

94

ПИШУТ, ЧТО...

...Когда в супермаркете одного из городов Англии звучала французская музыка, там больше покупали французские вина, а когда немецкая — то немцы...

ФОТОИНФОРМАЦИЯ

А.Иванов	
ПОЛЯРНОЕ СИЯНИЕ НА ЮПИТЕРЕ	55
Л.В.Каабак	
ОКНО В ТРОПИКИ	56

ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

И.А.Захаров	
ЖИДКОЕ СТЕКЛО В КОСМОСЕ	60
РАКЕТНО-ХИМИЧЕСКИЕ ДЕТЕКТИВЫ	61

ФОТОИНФОРМАЦИЯ

П.Данилов	
ПРО КАМНИ НЕБЕСНЫЕ	64
С.Комаров	
ПРИГОРОДНАЯ ГРЯЗЬ	65

НАШ ЧЕЛОВЕК

Л.Ашкинази, М.Литвинов	
ВОСПИТАТЕЛЬ РАСТЕНИЙ	72
М.Диев	
ПЕСНЬ ОБ ИНТРОДУКЦИИ	75

ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

М.Стародуб	
«КАКОЙ МИНОЗ-ВЕСЕННИЙ-АВИТА!»	80

ФАНТАСТИКА

В.Кирпичев	
«УБЕЙ ЦИВИЛИЗАЦИЮ!»	82

СОБЫТИЕ

Б.Горзев	
ХИМИЯ + ЖИЗНЬ = ЛЮБОВЬ	87

НОВОСТИ НАУКИ	4	ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ	66
ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ	26	УЧЕНЫЕ ДОСУГИ	76
ИНФОРМАЦИЯ	37, 90	ПИШУТ, ЧТО...	92
РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ	38	КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	94
КОНСУЛЬТАЦИИ	58	ПЕРЕПИСКА	96

Вещество из поля

*D.L. Burke et al.,
«Physical Review Letters»,
1997, v. 79, p. 1626*

Вскоре после открытия позитрона в космических лучах (К.Андерсон, 1932) эту частицу смогли получить в лаборатории — при взаимодействии высокоэнергетичных фотонов с электрическим полем атомных ядер из вакуума возникали электрон-позитронные пары. Именно такой процесс приводит к появлению «космических ливней», когда пришедшие из космоса гамма-кванты порождают в атмосфере Земли частицы и античастицы, те, пройдя небольшое расстояние, излучают гамма-кванты, которые опять дают частицы, и т.д. В пузырьковых камерах ускорителей тоже часто видны следы таких пар.

Теперь большая группа американских физиков на Станфордском линейном ускорителе (SLAC) создала как бы фабрику по производству материи (и антиматерии) из света. Электроны разгоняли до энергии 46,6 ГэВ, а навстречу им направляли пикосекундные импульсы света от мощного твердотельного лазера; в каждом импульсе содержалось более 10^{18} фотонов. Оба встречных пучка синхронизировали и сфокусировали на площадку размером меньше миллиардной доли квадратного сантиметра. При упругом рассеянии фотонов на релятивистских электронах они приобретали энергию 30 ГэВ (это так называемый обратный эффект Комптона, который обычно привлекают для объяснения того, как возникают рентгеновские лучи в космосе). Затем летящие в обратную сторону фотоны высокой энергии сталкивались со своими низкоэнергетичными «со-

братьями», идущими от лазера. Чтобы законы сохранения энергии и импульса не нарушались, каждый фотон, получивший дополнительную энергию от электрона, должен взаимодействовать не с одним, а по меньшей мере с четырьмя встречными фотонами, то есть тут идет многофотонный процесс, вероятность которого нелинейно зависит от напряженности поля. Суммарной энергии всех квантов в этом случае достаточно для появления электрона и позитрона, и такие пары, в хорошем соответствии с теорией, действительно рождались.

Гибрид ускорителя и лазера, то есть электрон-фотонный коллайдер, поможет многое уточнить во взаимоотношениях квантов света и частиц вещества.

Одноэлектронный транзистор

*D.L. Klein et al.,
«Nature», 1997, v. 389, p. 699*

В начале 1948 года, то есть ровно полвека назад, Дж.Бардин и У.Браттейн из американской фирмы «Bell» обнародовали свое изобретение транзистора, и уже в следующем году там была построена ЭВМ на 20 000 полупроводниковых элементах — так началась научно-техническая революция, связанная с вытеснением электронных ламп. Затем родилась микроэлектроника — пленочные технологии, интегральные схемы. Можно сказать, что сейчас мы находимся на заре следующего прорыва в миниатюризации — перехода от микроэлектроники к наноэлектронике, которая позволит увеличить плотность монтажа логических элементов еще в сотни раз.

Исходный импульс этому направлению дала работа исследователей из ленинградского Физико-технического института им. А.Ф.Иоффе. В

начале 80-х годов А.И.Екимов с сотрудниками обнаружил, что, когда стекло с малыми добавками селенида кадмия сильно нагревали, у него появлялись необычные оптические свойства. Екимов предположил, что в стекле образуются полупроводниковые наноструктуры, в которых сказываются квантовые эффекты. Гипотезу вскоре подтвердили, после чего в разных странах начали широко изучать электронные и оптические свойства областей нанометровых размеров, в которые заключены электроны, — так называемых «квантовых точек». Будучи собраны там в потенциальной яме, электроны, в соответствии с законами квантовой механики, распределяются по дискретным энергетическим уровням (поэтому квантовые точки называют еще искусственными атомами — см. «Новости науки», 1993, № 11, 1994, № 7). Из-за принципа Паули в таких точках есть место для конечного числа электронов, однако, прикладывая точно рассчитанное внешнее поле, их вместимость можно изменять. Значит, внешним воздействием удастся или добавлять туда единичные электроны, или выталкивать их оттуда; поэтому и говорят об «одноэлектронике».

Возникла идея использовать такие наноструктуры в униполярных транзисторах — таких, где носителями тока между входным и выходным электродами (исток и сток) служат заряды только одного знака, а управляют током, изменяя напряжение на третьем электроде (затворе). Принцип устройства такого транзистора прост: исток и сток разделены полупроводниковым слоем, который в зависимости от потенциала на затворе или



обогащается, или обедняется носителями тока. В Калифорнийском университете в Беркли, а также в тамошней лаборатории им. Лоуренса литографским способом нанесли на изолирующий слой из оксида кремния два золотых электрода с остриями (они служат истоком и стоком), между которыми поместили выращенный методами коллоидной химии нанокристалл из селенида кадмия размером 5,5 нм; иначе говоря, на место полупроводникового слоя транзистора поместили квантовую точку. Между остриями-электродами и этой частицей остались маленькие зазоры, через которые электроны способны туннелировать, а напряжение от затвора регулирует этот процесс.

Система действительно работает как одноэлектронный транзистор, тем самым доказана его техническая реализуемость. Эксперты фирмы «Хьюлетт-Паккард» предсказывают, что массовое вторжение нанoeлектроники и квантовых компьютеров начнется около 2010 г. и по своему значению будет аналогично появлению транзисторов.

Сенсор — цветное желе

J.H. Holtz, S.A. Asher,
«Nature», 1997, v.389, p.829

Известно, что полимерные гели могут обратимо расширяться или сжиматься в ответ на изменение каких-то параметров дисперсионной среды или содержания в ней тех или иных веществ. Создаются «умные» гели, способные определенным образом реагировать на стимулы — скажем, служить искусственной мышцей (см. «Новости науки», 1994, № 4). В принципе, они могут играть роль сенсоров, позволяющих определить концентрацию каких-то молекул или ионов, однако трудность тут состояла в том, что изменения

объема геля трудно точно измерять.

В Питтсбургском университете сумели решить эту проблему красиво и по идее, и по исполнению — гель стал переливаться всеми цветами радуги. Там получили композит из коллоидного кристалла и полимерного геля, для чего сначала взяли водную суспензию твердых шарообразных частиц диаметром около 100 нм, которые располагались в виде упорядоченной трехмерной решетки с периодом порядка длины волны видимого света, то есть сформировали пространственную дифракционную решетку. При освещении белым светом она окрашивалась в определенный цвет (точно так же появляется цветная окраска перьев павлина или крыльев бабочки). Затем в раствор добавили мономер и провели полимеризацию, так что шарики оказались пленеными в полостях полимерной сетки, где были предусмотрены места связывания — рецепторы для искомых молекул или ионов (например, краун-эфир для ионов металлов). При их присоединении из-за возрастания осмотического давления, а также электростатического отталкивания происходило набухание геля, то есть расстояния между шариками увеличивались, возрастал период решетки, и при освещении геля белым светом его окраска менялась. А этот оптический эффект уже можно измерить.

Работающий анализатор устроен так: маленький резервуар (объемом меньше кубического миллиметра) с композитным гелем соединен оптическим волокном со спектрофотометром. Когда гель попадает в тестируемый раствор, по показаниям прибора можно рассчитать концентрацию интересующего нас соединения. Сенсор прост, дешев и удобен в обращении.

Разработанный метод найдёт применение и в научных исследованиях — он поможет разобраться в деталях взаимодействия между заряженными частицами в коллоидных системах. Так, недавно обнаружено, что одновременно заряженные полимерные сферы в растворе электролита могут, вопреки закону Кулона, притягиваться друг к другу. Это происходит из-за нелинейного эффекта, возникающего при экранировании зарядов противоионами (A.E. Larson, D.G. Grier, «Nature», 1997, v.385, p.230).

Свет в конце сосудов

T.Boehm et al.,
«Nature», 1997, v.390, p.404

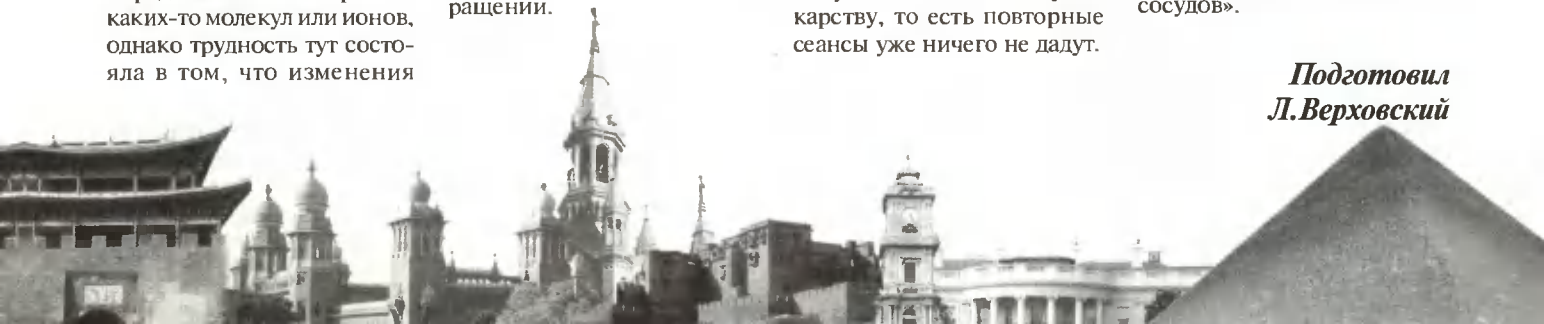
Раковые опухоли не могут расти, если не создадут для себя инфраструктуру в виде сети кровеносных сосудов, которые обеспечивали бы их всем необходимым. Поэтому уже более четверти века врачи пытаются бороться со злокачественным ростом, нарушая процесс образования сосудов — ангиогенез. Возможно, именно на этом пути удастся обойти одно из главных препятствий в химиотерапии рака, состоящее в том, что злокачественные клетки из-за своей генетической нестабильности быстро приобретают устойчивость к противоопухолевым препаратам. Выглядит это так: опухоль растет, одновременно выстраивая свою сеть капилляров. После сеанса химиотерапии большинство раковых клеток погибает, но некоторая их часть благодаря мутациям или хромосомным перестройкам оказывается устойчивой и выживает; неповрежденными остаются и сосуды, так что опухоль снова быстро увеличивается, причем теперь, пройдя естественный отбор, она уже будет устойчива к данному лекарству, то есть повторные сеансы уже ничего не дадут.

Группа онкологов из нескольких медицинских центров Бостона отработала на мышах метод, который, как полагают, позволит выйти из этого тупика. В качестве мишени химиотерапии они выбрали эпителиальные клетки, выстилающие внутренние стенки сосудов, а в качестве «пуля» — недавно появившийся эффективный лекарственный препарат эндостатин. Важно, что у вновь образовавшихся капилляров клетки эпителия имеют маркеры, отличные от тех, что у полностью зрелых сосудов. Эндостатин улавливает это различие и разрушает только недавно появившиеся сосуды (то есть те, что в опухоли), не повреждая остальных. Клетки эпителия доброкачественны и генетически нормальны, поэтому способностью к быстрому приобретению устойчивости они не обладают.

Итак, после сеанса лечения разрушается не сама опухоль, а питающая ее кровеносная сеть, из-за чего опухоль регрессирует. После этого она, правда, может начать опять медленно расти, однако не будет устойчива к лекарству. Значит, сеансы можно повторять или даже постоянно принимать лекарство, не давая опухоли расти (надо отметить, что длительное время после сеанса опухоли вообще не увеличивается — ей, видимо, нелегко прийти в себя от удара по ее коммуникациям).

Теперь потребуется еще несколько лет, чтобы убедиться в том, что этот подход будет столь же успешен на людях, как и на мышах, и при этом не возникнут отрицательные побочные эффекты. Кроме того, эндостатин пока еще очень дорог. И все же, как выразился известный канадский специалист Р.Кербел, «в проблеме преодоления устойчивости опухолей к лекарствам забрезжил свет, и это свет в конце сосудов».

Подготовил
Л.Верховский



Еще раз о девяти расстрелянных

С. Петухов

В первой части статьи мы рассказали о том, как в 1993 году российский молекулярный биолог Павел Иванов и его английский коллега Питер Гилл провели ДНК-дактилоскопию останков Николая II и его родных, расстрелянных в 1918 году и эксгумированных из безымянной могилы в 1991 году. А теперь предстояло самое главное...



Окончание. Начало в № 1, 1998.



*Эксгумация
останков
Большого
князя
Георгия
Александровича
Романова
в Петропавловском
соборе,
1994 г.*

Высокородный Филипп

Теперь предстояло сравнить ДНК, выделенную из останков царя и его родных, с ДНК здравствующих родственников Романовых.

Надо сказать, что Иванов выбрал Англию еще по одной причине — здесь жил довольно близкий родственник последней русской царицы Александры Федоровны, на понимание и сотрудничество которого рассчитывали и Павел Иванов, и Питер Гилл. Этим человеком был



РАССЛЕДОВАНИЕ

супруг Елизаветы II принц Филип: его бабушка была родной сестрой Александры Федоровны. И Павел с Питером не ошиблись в своих надеждах.

Через некоторое время после официального обращения в секретариат Букингемского дворца в лаборатории появился фельдшер и вручил исследователям пробу крови с надписью на пробирке: «Его Королевское Высочество герцог Эдинбургский». И оказалось, что митохондриальная ДНК принца Филипа полностью, вплоть до буквы совпадает с ДНК, выделенной из женских скелетов под номерами 3, 5, 6 и 7. По предварительной версии, скелет № 7 принадлежал Александре Федоровне, а № 3, 5 и 6 — ее дочерям. Строго говоря, по митохондриальной ДНК нельзя определить степень родства: мать это и дочь или прабабка и правнучка, — но родственные связи, напомним, были уже установлены по ДНК ядерной (хромосомной).

Когда в лаборатории Гилла получили первый результат по Александре Федоровне, сам Питер был в служебной командировке в Японии и его сотрудники сразу же написали ему туда факсимильное послание: «Фил (так они называли принца Филипа. — С.П.) совпал по всем позициям. Скорее возвращайся и не ешь фугу». Дело в том, что, уезжая, Гилл очень нервничал за результат — все-таки столько времени и сил было потрачено — и наполовину в шутку, наполовину всерьез пообещал отравиться ядовитой рыбой фугу, если что-то не совпадет.

Набожный Тихон

Итак, что получилось? Пять человек из захоронения — родственники: отец, мать и три их дочери, причем мать — близкая родственница

принца Филипа и соответственно его предка по женской линии — английской королевы Виктории. Последняя русская царица Александра Федоровна была внучкой королевы Виктории. Конечно, можно предположить, что в июле 1918 года в глухой русской провинции были расстреляны и тайно похоронены какая-то женщина, состоявшая в прямом родстве с английской королевой, и три дочери этой неизвестной женщины. Но дело в том, что в европейских королевских семьях ведут строгий учет всех родичей, даже самых дальних, и вроде бы никто из высшей европейской аристократии не заявлял в 18-м году о бесследной пропаже сразу четырех своих родственников. Ничего о неучтенных родственниках не знали и в британском королевском семействе. А значит, останки могли принадлежать только Александре Федоровне и ее дочерям.

Также можно было допустить, что тот мужской скелет в Ганиной яме, который принадлежал отцу трех молодых родственниц королевы Виктории, на самом деле был скелетом не Николая II, а какого-то постороннего мужчины, но тогда... В общем, вы сами понимаете, что тогда. До такого похабного предположения не опускались даже палачи Романовых — большевики.

Одним словом, все стало ясно. Версия блестяще подтвердилась. И лишь для пущей убедительности решили идентифицировать по митохондриальной ДНК останки Николая. И вот тут совершенно неожиданно для Иванова и Гилла коса нашла на камень. Они не смогли найти ни одного ныне здравствующего родственника Николая Романова по женской линии. Вернее, был один в Канаде — Тихон Куликовский-Романов, родной сын сестры Николая II Ольги, но старик категорически отказался иметь



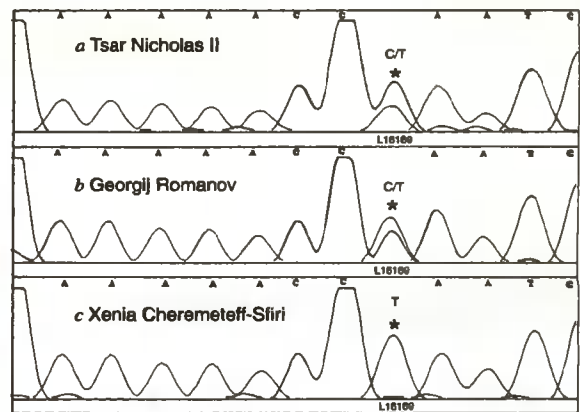
Принадлежавший Георгию Александровичу и обнаруженный в его могиле золотой образок на золотой же цепи в ознаменование чудесного спасения царской семьи во время крушения поезда Москва—Петербург доказывает, что могила не была разграблена в годы советской власти: в 1994 году образок еще был на месте

дело с учеными. Павел Иванов, по его мнению, был агентом КГБ, а Питер Гилл соответственно — агентом MI-5, преемником Джеймса Бонда. Спорить и доказывать было бесполезно: Тихон твердо заявил, что поступит так, как ему велит церковь. А церковь не велела. Более того, православные церковные иерархи, как зарубежные, так и советские, постоянно ставили палки в колеса молекулярным генетикам. Но об этом чуть позже, а на тот момент Питер и Павел зашли в своих исследованиях, как пошутил Иванов, в идейно-политический тупик.

Благородная Ксения

Надо сказать, что Иванов с Гиллом были прекрасные специалисты по молекулярной генетике и совсем никудышные — по царской генеалогии. И вообще в этом смысле исследование велось на дилетант-

Гетероплазмия у Николая II



ском уровне. Иванов обратился в российское Дворянское собрание с просьбой составить генеалогическое древо Романовых. Энтузиасты из собрания начертили таковое, и в нем здравствовавшим тогда наследником романовской женской линии числился уже упомянутый Тихон Куликовский.

Но, как выяснилось, британские спецслужбы не хуже русских дворян знали генеалогию русского царя (Тихон был не так уж не прав, только на Питера Гилла грешил зря) и нашли еще двух потенциальных доноров для митохондриального ДНК-анализа. Одним из них был живший в Шотландии лорд Карнеги из семьи герцогов Файфских. Но лорд поставил условие, чтобы его имени до поры до времени нигде не упоминали.

Вскоре Иванов с Гиллом получили из Шотландии пробирку с кровью лорда Карнеги, а из Афин — с кровью Ксении Сфири, урожденной графини Ксении Николаевны Шереметевой. К пробирке из Афин была приложена трогательная открытка от Ксении Николаевны на русском языке с пожеланиями успехов русскому и английскому ученым.

Афинская Ксения Шереметева (в замужестве Сфири) была праправнучатой племянницей датской королевы Луизы Гессен-Кассельской — бабушки Николая II. То есть теоретически у Ксении должны быть точно такие же митохондриальные гены, как у Луизы Гессен-Кассельской, как у матери Николая II датской принцессы Дагмары (Марии Федоровны) и, наконец, как у самого Николая II и его родных братьев Михаила и Георгия.

Казалось, все складывается хорошо, просто прекрасно. Методика отработана, есть проба крови целых двух родственников Николая по женской линии, осталось окончательно идентифицировать мужской скелет № 4.

И тут Питер и Павел столкнулись

с различием в одной букве генетического кода. Всего одной из 700! 699 совпадали, а одна отличалась...

Стали перепроверять — мало ли, может, какая-то техническая ошибка. Ошибки не было. Было несоответствие по одной позиции. Надо сказать, что исследователей это не обескуражило, просто они сильно удивились. В генетике это явление называется транзицией — когда один пурин или пиримидин заменяется на другой. В одной цепочке двойной цепи ДНК А (аденин) поменялся на Г (гуанин), а в комплементарной ей цепочке — Ц (цитозин) на Т (тимин). Такое вполне могло случиться — в природе все-таки бывают мутации. И это могло произойти в результате мутации. Обычной мутации, которая случается раз в несколько тысяч лет!

Итак, у Николая было в одном месте Ц, а у Ксении и лорда Карнеги в том же месте — Т. Только пик Ц у Николая был в этой точке словно какой-то пришибленный, не так бравое торчал, как другие пики Ц в других точках. Генетики решили повторить анализ еще раз, на этот раз увеличив разрешение метода, — и увидели! Там, где у Ксении и лорда Карнеги был чистый пик Т, у Николая красовался пик Ц — но наложившийся на крошечный пикок Т. То есть тимин в этом месте у него все-таки уже присутствовал, но еще перекрывался более выраженным пиком цитозина.

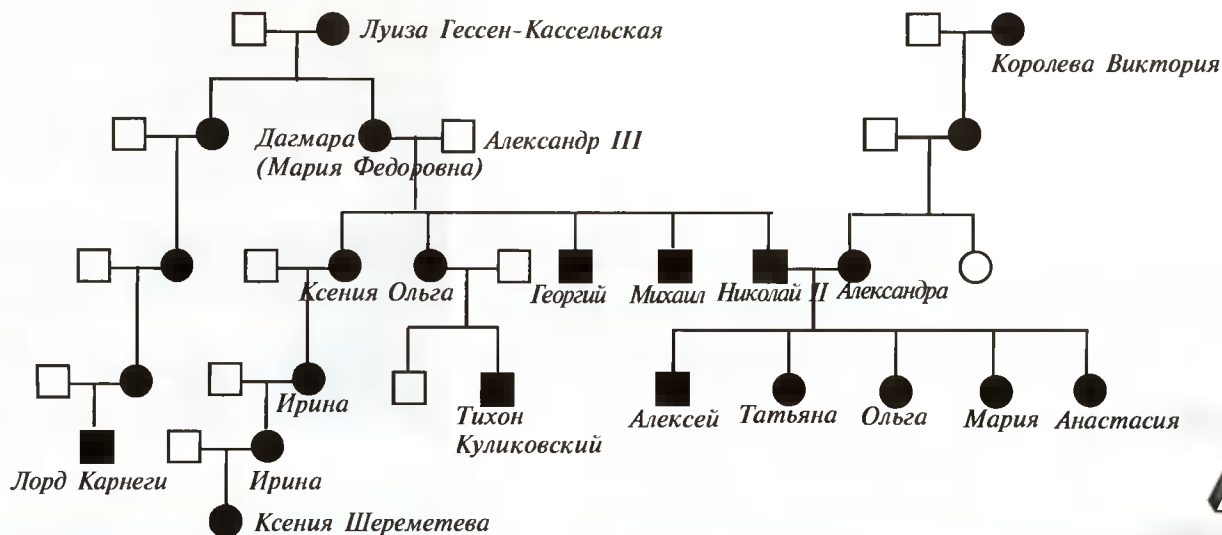
Генетикам не оставалось ничего иного, как предположить, что они стали первыми людьми на Земле, кто воочию наблюдает феномен так называемой гетероплазмии — сосуществования двух молекул ДНК, двух клонов ДНК в одном организме. Теоретически это явление было известно давно, но вот беда — ник-

то его не видел и поэтому не на кого было сослаться, предстояло выпутываться самим.

В другой ситуации они бы начали целое исследование, которое, возможно, привело бы их к открытиям и соответственно к новым вопросам. Наука тем и увлекательна, что абсолютная истина в ней недостижима — погоня за ней напоминает путешествие, в котором финишем служит горизонт. Здесь можно отклоняться от прямого пути, делать привалы по своему усмотрению, даже назад возвращаться. Но тут перед учеными стояла совершенно конкретная задача — ответить на вопрос: мутация это или нет? Просто: да или нет? Без всяких на этот счет оговорок и рассуждений. Потому что если это мутация — тогда перед ними останки Николая II. Если это не мутация — тогда в Ганиной яме был похоронен совсем другой человек.

Иванов и Гилл ответили так: вероятности первого и второго соотносятся как 70 к 1. И приложили к этому длинные расчеты, полученные методами математической статистики и, кстати, с учетом возможных артефактов. В переводе на проценты это выглядело так: 98,5% за то, что это мутация и останки принадлежат Николаю II.

Вообще-то они дали два варианта чисел. Сказали, что если бы мутация была доказана, то вероятность возросла бы в тысячу раз и составила бы 70 000 к 1, то есть 99,999... процента. Но мутацию никто не доказал. И тут, как потом честно признался Иванов, они с Гиллом свалили дурака: как честные ученые они опубликовали эту цифру — 98,5% — в своей первой статье и объявили об этом на пресс-конференции в Лондоне 10 июля



РАССЛЕДОВАНИЕ

1993 года. Потом Иванов и Гилл, конечно, добавили, что такова вероятность, если позабыть обо всем остальном — о точно доказанной принадлежности других скелетов жене и дочерям Николая, о результатах компьютерного фотосовмещения и обо всех прочих данных экспертизы. Что такая вероятность — 98,5% — была бы лишь в том случае, если бы никто ничего не знал о расстреле, а просто в один прекрасный день к ним в лабораторию явился неизвестный и, вытащив из кармана кусочек полуистлевшей кости, заговорщицким шепотом сказал бы: «Ну-ка посмотрите, парни, вот эта косточка, случаем, не царская?» Вот тогда бы они с чистой совестью ответили: «Да, любезный незнакомец, с вероятностью 98,5% она царская, а что до несовпадения в одной точке ДНК, то это мутация».

Но слово — не воробей... И хотя результаты генетического анализа тут же получили одобрение на 13-м конгрессе Международной ассоциации криминалистики в Дюссельдорфе (август 1993 года) и на 4-м Международном симпозиуме по идентификации личности в Фениксе, США (сентябрь 1993 года), Павлу Иванову пришлось доказывать «царскую» версию еще целых два года.

Петропавловские страсти

Иванов вернулся в Москву, написал отчет и предложения по дальнейшей работе и передал бумаги в

правительственную комиссию. Он написал, что требуется эксгумация останков либо матери Николая II, либо кого-то из его братьев или сестер. При этом Иванов честно предупредил, что вероятность найти точно такое же точечное несовпадение в митохондриальной ДНК ближайших родственников Николая составляет всего 25%. Причем, и это надо четко понимать, отсутствие несовпадения у братьев Николая, его сестер и матери Марии Федоровны еще ни о чем не говорило — мутация могла произойти только у одного Николая. Зато наличие точно такого же несовпадения хотя бы у одного из ближайших родственников Николая сразу подтвердило бы версию точечной мутации. Той самой точечной мутации, которая случается один раз в несколько тысяч лет! И тогда вероятность научного артефакта или того, что в Ганиной яме похоронен не русский царь Николай II, была бы примерно такой же, как если бы мы прикоснулись к раскаленному утюгу и отморозили при этом палец. Такое, между прочим, теоретически возможно, только вероятность этого ничтожно мала.

Мария Федоровна была похоронена на своей родине — в Дании. Убитый большевиками Михаил — Бог знает где. Иванов предложил правительственной комиссии эксгумировать останки Георгия, рано умершего и похороненного в Петропавловском соборе в Петербурге. Напомню, что кончалось лето 1993 года, а что творилось в Моск-

ве осенью того года, вы, надеюсь, помните (хотя лучше не вспоминать). Одним словом, никому не было дела до какой-то там экспертизы. К тому же Петропавловский собор только отремонтировали, положили итальянский мрамор, и ломать его было жалко. А в довершение всего некоторые высокопоставленные иерархи считали всю экспертизу святотатством и надругательством над «святыми» мощами. И тут не помогала никакая логика, хотя их резонно увещевали: давайте сначала докажем, что мощи — царские, а уж потом вы, церковные иерархи, решайте, святые они или нет.

Впрочем, справедливости ради надо сказать, что Иванова поддерживало много хороших людей. Сильно помогла нынешний министр культуры Н.Л.Дементьева, в то время директор музея Петропавловской крепости. А.А.Собчак поддерживал, петербургская мэрия. Мстислав Ростропович содействовал не только словом, но и деньгами. Сильно помогли Институт молекулярной биологии РАН, Научный совет по Государственной научнотехнической программе «Геном человека» и лично его председатель академик А.А.Баев. Президиум РАН также высказал свое веское мнение. В общем, кое-как уговорили патриарха и в 1994 году эксгумировали Георгия.

А в 95-м неожиданно взбодрилась правительственная комиссия и вынесла, как водится, новое постановление о создании новой экспер-



*Главный судмедэксперт
Армии США полковник
Виктор Уидн
и Павел Иванов*

ной комиссии. Призвали Иванова и поручили срочно, сей момент исследовать и доложить. При этом запретили, вернее, настойчиво посоветовали больше в Англию не ездить — мол, люди говорят, что англичане народ ненадежный, интервенцию в 1918-м готовили, а сейчас, испытывая комплекс исторической вины, фактики-то подтасовали. На самом деле историческую вину испытывал Павел Иванов — перед своим коллегой англичанином Питером Гиллом, но делать было нечего — первый петропавловский период исследований (в том смысле, что работали Питер и Павел) закончился, начинался второй петропавловский — и Иванову с пробами из гробницы в Петропавловском соборе пришлось лететь не в Англию, а за океан.

Пентагон и Синод

К тому времени самой мощной в мире лабораторией по ДНК-дактилоскопии уже стала лаборатория Пентагона, специально построенная в 1992 году для идентификации останков павших военнослужащих США. Как было сказано, американцы внимательно отслеживали все этапы работы Питера Гилла и Павла Иванова, и в 1995 году уже всю пользовались их достижениями и разработками. Впрочем, всему миру известно, что, когда американцы за что-то берутся всерьез, они делают это с чисто амвриканским размахом. Их лаборатория в пригороде Вашингтона Роквилле имеет годовой бюджет в 10 млн. долларов — и это при том, что она уже полностью оснащена приборами и укомплектована специалистами. Да и британское правительство не оставило своим вниманием Питера Гилла. При Иванове у Питера Гилла было 13 сотрудников, сейчас — 130, а на глобальную программу ДНК-типирования людей разных

национальностей и рас профессору Гиллу отпущено 50 млн. фунтов стерлингов. Не хватит — дадут еще.

Из всех участников этой истории лишь российские эксперты остались, как говорится, при своих. Например, молекулярно-генетическую экспертизу останков наших солдат, убитых в Чечне, проводили в 1996 году на уровне отечественных «научных достижений» образца 1991 года — то есть при полной разрухе материально-технической базы. Впрочем, вернемся в 1995 год.

Павел Леонидович написал соответствующие бумаги, подключился МИД РФ, и госдепартамент США дал Иванову допуск в закрытую Роквиллскую лабораторию, где Павел Иванов и главный судмедэксперт военного ведомства США полковник Виктор Уидн повторили все британские исследования Иванова и Гилла и провели новое — по Георгию. На этот раз все заняло намного меньше времени — четыре месяца, и в августе 1995 года на пресс-конференции в Вашингтоне профессор Иванов объявил, что у брата Николая II обнаружено точно такое же несовпадение в том же самом месте молекулы митохондриальной ДНК — то есть мутация доказана, и отныне вероятность «царской» версии составляет 10^8 против 1.

Это была самая многолюдная в том году пресс-конференция в вашингтонском Национальном пресс-центре. Присутствовали там и представители российских средств массовой информации, в частности «Известий» и телевидения. Но кто из вас помнит их публикации и телерепортажи об этом? То-то и оно...

Если оставить в стороне общественно-политическую значимость, как сказали бы раньше, трудового подвига профессора Иванова и посмотреть на дело с чисто научной



точки зрения, то Павел с Питером сделали самое настоящее открытие крупного масштаба. Помните два пика — один маскирует другой — у Николая? Это и было их открытие. Они первыми в мире поймали момент фиксирования точечной мутации митохондриальной ДНК человека. Действительно, не может же одно вдруг исчезнуть в никуда, а взамен нигде возникнуть другое! Этот процесс должен занимать какое-то время, но какое, никто не знал. Все это понимали, строили на этот счет гипотезы, а Гилл с Ивановым — обнаружили и продемонстрировали. Строго говоря, им повезло, что мутация начала фиксироваться именно у сыновей Марии Федоровны. Здесь, согласитесь, есть даже что-то мистическое.

Павел Леонидович смеется, но мне, честно говоря, не по себе — как бы грешным делом не уверовать в богоизбранность Романовых, последний представитель которых на царском престоле даже своей смертью позволил еще немного приоткрыть завесу над тайнами



РАССЛЕДОВАНИЕ

природы! А если сюда добавить первоапостольское сочетание имен ученых — Питер и Павел, а также многозначительную для России фамилию Павла — Иванов, то я представляю себе, какое впечатление это произведет на убежденных монархистов...

Кстати, Иванов тогда не знал, что вдова уже умершего к тому времени Тихона Куликовского-Романова параллельно затеяла в Канаде экспертизу проб крови своего покойного мужа, которые он ей завещал. Еще при жизни Куликовского всячески мешавшая экспертизе своими страстными, но малообъективными выступлениями в прессе, она, по-видимому, наконец поняла, что могут обойтись и без нее. И тогда по ее инициативе в том же 1995 году в Торонто была независимо проведена еще одна ДНК-экспертиза — крови Тихона; кстати, ее провел тоже российский ученый Евгений Иванович Рогов из Центра психического здоровья АМН РФ, волей судеб оказавшийся в тот момент в Торонтском университете.

У Тихона Куликовского-Романова гетероплазмии, как у Николая с Георгием, не было — у него был чистый пик Ц, что дало повод некоторым людям опять усомниться в основах молекулярной биологии. К сожалению, с ними бесполезно разговаривать с естественно-научных позиций — говорить, что здесь можно предложить сразу несколько гипотез, объясняющих отсутствие гетероплазмии у Тихона, что это как раз лишний довод в пользу «богоизбранности» данного локуса (Т/Ц) в митохондриальной ДНК Романовых, что, наконец, это — предмет очень интересного научного спора по поводу того, как именно происходят мутации, не наблюдаем ли мы тут так называемую реверсию мутации, происшедшую то ли у матери Марии Федоровны, то

ли у ее детей — Михаила, Николая, Георгия, Ксении и Ольги, и так далее, но никак — не повод для сомнений в реальности этой точечной мутации. Она — есть! Совсем недавно точно такой же феномен гетероплазмии обнаружен у ныне живущих людей, и сейчас, когда вы читаете эти строки, публикация об этом, наверное, уже появилась в «Nature» (по крайней мере, текст статьи американских исследователей об этом уже лежит в редакции журнала). Одним словом, спорить с этим, простите великодушно, — просто глупость. И все-таки продолжают спорить. Уже не зная, что и сказать, говорят: «А как же анализ, проведенный японцами?»

Если помните, в 1891 году, во время визита цесаревича Николая Романова в Японию, его ударил мечом по голове японский националист. Платок, испачканный августейшей кровью, до сих пор хранится в Японии и считается национальной реликвией. Только после личной просьбы Ростроповича японский император разрешил проанализировать кусочек платка. И в результате были получены очень противоречивые данные: за 105 лет платок держало в руках множество людей, и в итоге удалось выделить «сборную солянку» множества фрагментов ДНК, среди которых присутствовали и такие, которые соответствовали романовским. Если бы японцы дали для анализа не десяток ниток из платка-реликвии, а, например, его половину, тогда удалось бы выделить мажорный компонент крови Николая, но, увы, экспериментального материала было чересчур мало.

Впрочем, есть еще одна пикантная подробность этого так называемого «японского» анализа. Его проводил... Павел Иванов. Как вы думаете, если бы Павлом Леонидовичем двигали иные мотивы, а не патологическое стремление к науч-

ной истине, каков был бы результат этого анализа?

Вот и вся история о девяти расстрелянных — надеюсь, что вся. Ибо сейчас даже самый изощренный демагог не найдет к чему придираться. Останки, найденные в безымянной могиле под Екатеринбургом, принадлежат последнему русскому царю Николаю II, его жене Александре, их дочерям Ольге, Татьяне и Анастасии, а также Евгению Сергеевичу Боткину, Анне Степановне Демидовой, Алоизию Егоровичу Труппу и Ивану Михайловичу Харитонову.

Р.С. Профессор Иванов никогда не стремился к популярности — можете мне поверить, гораздо больше удовлетворения ему приносит возможность спокойно заниматься наукой. Но его успех в романовской экспертизе имел совершенно неожиданное продолжение: Павлу Леонидовичу поручили организовать работу по идентификации безымянных останков из Чечни, хранящихся сейчас в Ростове-на-Дону в вагонах-рефрижераторах. Под грандиозный шум, связанный с царской экспертизой, правительство наконец-то выделило на дооснащение лабораторий судмедэкспертизы Минздрава 2 млрд. рублей. Если часть этих «царских» денег достанется лаборатории Иванова, то, можете быть уверены, Павел Леонидович сумеет довести опознание безымянных жертв чеченской бойни до конца.

Думайте, как хотите, но опять лезут в голову мысли о том, какую роль в судьбе недавно и подло убитых русских мальчишек в солдатской форме сыграли давно и подло убитые русский самодержец Романов и его близкие. Пусть некоторые назовут это мистикой. Помоему, правильнее будет назвать это преемственностью нашей великой и трагической истории.



Как был восстановлен облик

С.А.Никитин,
эксперт
Московского бюро
судебно-медицинской
экспертизы

У

бийство царской семьи и их приближенных было совершенно 17 июля 1918 года в подвале Ипатьевского дома в Екатеринбурге. Тела жертв убийцы отвезли в урочище «Четыре брата», где, как считает сегодня следствие, цесаревича Алексея и великую княжну Марию сожгли. Остальных сжигать не стали — слишком хлопотное дело, а просто выкопали яму прямо на Старой Коптяковской дороге, сброшенные в яму тела залили серной кислотой и завалили шпалами. Колчаковский следователь Николай Соколов яму найти не смог. А житель Екатеринбурга Александр Авдонин спустя 60 лет нашел! В 1979 году он и кинорежиссер Гелий Рябов, автор очень популярного в 70-е киносерияла про милицию «Рожденная революцией», подняли шпалы и под ними увидели останки четырех верхних тел. Рябов отвез три черепа в Москву, но провести экспертизу тогда не удалось, не те были времена. На

следующий год черепа вернули на старое место. И только в 1991 году А.Авдонин решил официально заявить о находке. В июле яму полностью вскрыли и извлекли из нее останки девяти человек. Убийцы просчитались, полагая, что кислота полностью уничтожит тела. Сильно разрушенными оказались только останки человека, лежавшего на самом дне ямы...

Их я впервые увидел 23 августа 1991 года в тире Верх-Исетского РУВД Свердловска, куда наша экспертная группа прибыла сразу после окончания путча в Москве. Первое впечатление было, что нахожусь в подвале Ипатьевского дома: останки лежат на полу перед стеной, изрешеченной пулями, вокруг стреляные гильзы.

Императора я узнал не сразу. Вначале мне показалось, что останки царя — это скелет № 9, тем более, что на лбу «девятки» был рубец на кости, похожий на прижизненный. Но 27 числа я сидел за столом, исследуя и маркируя останки, и вдруг что-то заставило меня оглянуться в правый дальний угол тира, где лежал скелет № 4. Возможно, свет падал как-то по-особому, может быть, череп был повернут в нужном ракурсе, но я его узнал в то же мгновение. Тогда, в августе, никто не поверил, что «номер 4» — император.

В 1992 году прокурор-криминалист Генеральной прокуратуры РФ

Владимир Соловьев возбудил уголовное дело по факту обнаружения останков. Эксперт Сергей Абрамов в 1993-м провел компьютерное наложение обнаруженных черепов и прижизненных фотографий. А в мой адрес в постановлении Соловьева было записано: «Назначить по настоящему делу судебно-медицинскую (портретную) экспертизу... Перед экспертом поставить следующий вопрос: «каков внешний облик людей, останки которых были обнаружены в районе г.Екатеринбурга 11—13 июля 1991 г.? Прошу произвести пластическую реконструкцию».

Восстановление внешнего облика покойных началось 18 августа 1994 года. Выполнялось оно по методике российской школы антропологической реконструкции, основанной М.М.Герасимовым. Работал я в здании городского морга Екатеринбурга, где хранились останки, и начал свою работу с того, что сменил в потолочных светильниках сгоревшие лампы — было слишком темно. В качестве станка для лепки приспособил прочный фотоштатив. Определил для себя график работы: с 13 до 19 и потом с 22 до 3 часов ночи. Такой распорядок был удобен и для меня, и для сотрудников морга, которые с утра готовят препараты для криминалистических экспертиз.

Делать гипсовые копии черепов я не рискнул, опасаясь повредить черепа при снятии формы. Кроме



РАССЛЕДОВАНИЕ

*Этапы
реконструкции
головы Николая II*

Николая II

того, при копировании можно было потерять часть признаков, важных для воспроизведения деталей лица. Но прежде надлежало восстановить недостающие части черепов. Например, у 3-го и 5-го отсутствовали правые верхнечелюстные кости, у 7-го не было фрагмента нижней челюсти с правой стороны, а у 9-го вся задняя половина мозгового отдела была съедена кислотой. Уже скрепленные ранее части черепов пришлось дополнительно укрепить твердой восковой массой, а наиболее хрупкие и пористые участки, а также огнестрельные и другие повреждения закрыть тонкой алюминиевой фольгой. После этого и началась собственно реконструкция облика с помощью мягкого пластилина (детали этой методики специалисты и просто желающие могут найти в книге М.М.Герасимова «Восстановление лица по черепу», М., 1950).

Затем с реконструированных голов были сняты «черновые» гипсовые формы из четырех кусков (чтобы не повредить черепа) и отлиты их точные гипсовые копии. После удаления с черепов пластилина никаких дополнительных повреждений на них обнаружено не было. Облик человека под № 8 восстановить не удалось из-за чрезмерного разрушения его черепа кислотой.

В ноябре 1994 года Соловьев дал мне фотографии Николая II, членов его семьи и их приближенных. Каждую реконструированную мною го-

лову по очереди сравнивали с фотопортретами, и в итоге было констатировано сходство с ними в форме и деталях лица и соответствие их пропорциональных соотношений. Голова, реконструированная по черепу № 1, соответствовала фотографии горничной Демидовой, № 2 — доктора Боткина, № 3 — великой княжны Ольги, № 4 — Николая II, № 5 — великой княжны Татьяны, № 6 — великой княжны Анастасии, № 7 — императрицы Александры Федоровны, № 9 — камердинера Труппа.

Далее по фотографиям были смоделированы прически, а у императора и доктора Боткина — еще и усы и бороды. Но это я сумел сделать только в феврале-марте 1995 года, после возвращения из Моздока, куда меня командировали в связи с чеченской войной.

...у кого первого возникла мысль, что можно восстановить облик человека по черепу, и когда это было, неизвестно. Наверное, очень давно. Но зато точно известно, что в 1877 году такую попытку предпринял немецкий анатом Шаффгаузен. А в 1899 году швейцарский ученый Кольманн совместно со скульптором Бехли разработали уже специальную методику предварительного исследования скелетированного трупа для последующей реконструкции прижизненного облика человека. В 1900 году французский

анатом Меркле, используя сходную методику, восстановил две головы для этнологических целей. И наконец, в 1908 году в Лейпциге открыли необычный памятник Баху: скульптор памятника профессор Зефнер для получения большего сходства использовал, помимо портретов композитора, подлинный череп великого музыканта. Но самое главное — Зефнер на конкретном примере показал принципиальную возможность и объективность пластической реконструкции лица по черепу. Для иллюстрации профессор взял копию черепа Баха и попытался по ней воспроизвести облик Генделя, — но достичь портретного сходства с Генделем ему удалось лишь тогда, когда он полностью проигнорировал формы и размеры черепа.

В дальнейшем многие анатомы внесли свой вклад в выяснение корреляций между черепом и мягкими тканями лица. А в 1927 году свои первые реконструкции сделал М.М.Герасимов. Правда, лишь спустя 11 лет, в 1938 году, Герасимову удалось наконец воспроизвести полное портретное сходство, что и стало переломным моментом в его работах и дало возможность в дальнейшем официально применить его методику в криминалистической практике.

Впервые это произошло в 1941 году, когда Герасимов провел пластическую реконструкцию в ходе следствия по уголовному делу об

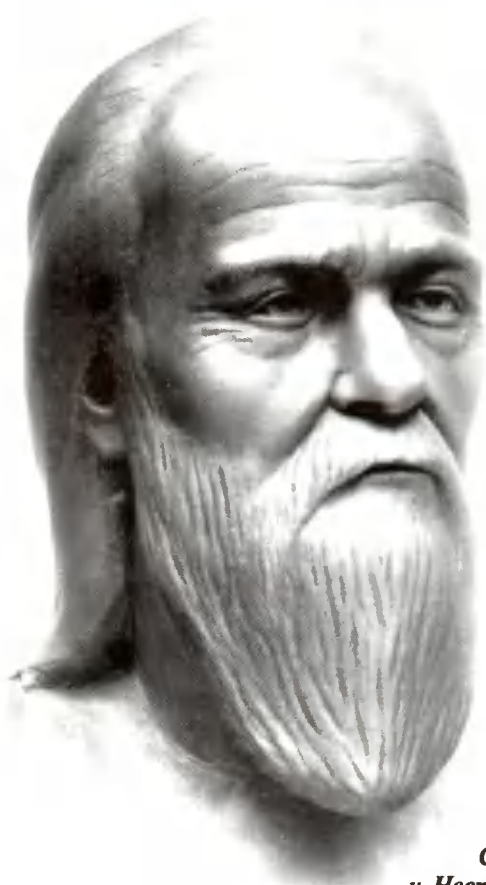


*Взгляните
на эти фотографии
и решайте сами,
насколько доказателен
герасимовский метод
пластической
реконструкции*

исчезновении одной гражданки в Сталинграде в 1940 году. И тогда же неизвестно откуда появилось утверждение, что, мол, еще в 1941 году Верховный Суд РСФСР вынес определение о запрещении использования метода в следствен-

ной практике. Самое интересное, что определение Верховного Суда действительно было — в нем сказано: «Содержа в себе элементы искусства, процесс восстановления лица по черепу является сочетанием субъективного скульптур-

ного мастерства и научных данных о корреляции тканей с костной основой». Спорить с этим, согласитесь, умный человек не будет. Действительно, даже для составления качественного фоторобота преступника от эксперта требуют-



*Восстановленные
лица бабушки
Ивана Грозного
Софьи Палеолог (?–1503)
и Нестора-летописца (1056–?)*





РАССЛЕДОВАНИЕ

ся задатки художника. К тому же с 1941 года уткло много времени, и наука пластической реконструкции не стояла на месте, постоянно уточняя «научные данные о корреляции» (кстати, «Химия и жизнь — XXI век» уже писала об этом в 1996 году, № 2).

Только за последние три года в Московском бюро судебно-медицинской экспертизы выполнено 55 портретных экспертиз, связанных с реконструкцией лица по черепу. 12 из них были предъявлены для опознания, и все 12 людей опознаны по их восстановленным лицам (двоих из них вы можете увидеть на фотографиях). Помимо экспертиз, назначенных следователями для розыскных целей, в Московском бюро реконструировали облик некоторых исторических личностей: исследователя Крайнего Севера Н.А.Бегичева, летописца Нестора, первого русского врача Агапита, Софьи Палеолог и других. Проведенное в 1986 году восстановление по черепу лица неизвестного летчика, погибшего в 1941 году в боях за Москву, позволило установить его имя.

Конечно, в будущем основную роль в установлении личности начнет играть генная дактилоскопия. Но нужно понимать и то, что извлечь ДНК из останков неизвестного человека удастся не каждый раз. Поэтому потребность в антропологической реконструкции будет существовать всегда.

...Но вернемся к останкам царской семьи и их приближенных. Может быть поставлен вполне резонный вопрос — почему они до сих пор не похоронены, если доказано, что останки подлинные? Действительно, в ходе расследования этого одного-единственного уголовного дела было проведено такое количество экспертиз, установивших подлинность останков, какого мировая криминалистическая практика еще не знала. Но останки-то царские...

Дело в том, что Русская Зарубежная Церковь еще в 1981 году канонизировала всех узников Ипатьевского дома. Святых в землю хоронить нельзя, здесь существует свой обряд. А наша церковь причислить членов царской семьи к лику святых пока не решает. Предлагается проводить и далее все новые и новые исторические, антропологические, судебно-медицинские и генетические исследования. Однако количество костей в человеческом скелете не безгранично, а некоторые методики, например генетическая, являются разрушающими. Может так случиться, что и хоронить-то уже будет нечего!

Правда, в перечне предлагаемых дополнительных экспертиз две действительно принципиально важные для окончательного решения вопроса о захоронении. Первое — необходимо снять расхождение в оп-

ределении останков № 6. Ведущий американский специалист в области идентификации личности доктор Мейплс, к сожалению ныне покойный, посчитал, что это останки великой княжны Марии. Российские же эксперты, проводившие портретные экспертизы, пришли к выводу, что останки принадлежат Анастасии. Кстати, потом мы с Владимиром Соловьевым разрешили это сомнение простым, но совершенно бесспорным способом. Мы просмотрели несколько сотен прижизненных фотографий великих княжен, и на одном из снимков было совершенно четко видно, что у смеющейся Марии между передними зубами заметная щель — диастема по-научному. У черепа же шестого скелета диастемы нет.

Второе сомнение заключается в том, что в 1994 году было дано несколько поспешное заключение, будто два зуба, обнаруженные среди останков, характерны для подростка 13—16 лет (то есть принадлежат тринадцатилетнему цесаревичу Алексею). На самом же деле гораздо более вероятно, что они принадлежат человеку семнадцатилетнему. Скорее всего, это зубы Анастасии. Впрочем, будем надеяться, что все второстепенные вопросы, поставленные перед экспертами правительственной комиссией на ее заседании 4 ноября прошлого года, сейчас, когда вы читаете этот журнал, уже сняты.

Трансгенные микробы: польза или опасность?

Кандидат биологических наук
В.В.Вельков,
Пушкинский научный центр
биологических исследований РАН



В 1996 году Федерация европейских микробиологических обществ (ФЕМО) опубликовала меморандум, название которого можно перевести так: «Генные технологии в микробиологии: реальная польза и потенциальный риск» (в подлиннике: «Gene Technology in Microbiology: Benefits and Risks». Report of Working Party of the Federation of European Microbiological Societies. FEMS, 1996). Этот меморандум написан группой европейских микробиологов, и его основная цель — проинформировать общественность о пользе и потенциальной опасности широкомас-

штабного применения генной инженерии в микробиологии.

Почему же ФЕМО решила официально сформулировать свою точку зрения на эту проблему и почему меморандум предназначен, главным образом, не для ученых, а для широкой общественности?

Во-первых, с момента временного моратория на генную инженерию (1975–1985 годы) общественное мнение с подозрением, а иногда и с враждебностью относится к генным технологиям. Обвинения, которые звучат в адрес этих технологий и тех, кто ими занимается, весьма разнообразны. Вот их типичные примеры: религиозно-философских — «не

будучи способными точно знать, к чему это приведет, генные инженеры претендуют на роль Бога»; «они будут клонировать тысячи Гитлеров или Эйнштейнов»; «животные тоже имеют право на нормальную жизнь, не создавайте генетических уродов»; «что бы эти ученые ни придумали — это всегда становится оружием, генетическая бомба убьет все живое или превратит всех в уродов»; «в генно-инженерных экспериментах случайно могут образоваться монстры, опасные для жизни на Земле»; «если трансгенные организмы из лабораторий вырвутся на волю — откроется ящик Пандоры: возникнут страшные эпидемии неизвестных ужасных болезней».



Вторая причина, почему общественность так озабочена безопасностью генных технологий: в последнее десятилетие интенсивно создаются такие трансгенные организмы, польза от которых должна проявиться только после их внесения (интродукции) в окружающую среду. А современные правила безопасности применения генных технологий, принятые в большинстве стран, напротив, направлены на то, чтобы жизнеспособные трансгенные организмы в окружающую среду не попали. Теперь же дошло до того, что разрабатываются правила и законы, определяющие, как именно этих гибридов и химер выпускать на волю! Понятно, общественность опять озабочена. И эта озабоченность влияет на предвыборные программы политиков, а главное — на финансирование и законодательное регулирование применения генных технологий в науке и практике.

Разумеется, разработка разумных, адекватных и гибких правил безопасности генных технологий необходима. И весьма желательно, чтобы это крайне серьезное дело проходило в спокойной и доброжелательной общественной атмосфере. Особенно когда на рынки уже поставляют хлеб, сыр и пиво, приготовленные с помощью трансгенных микробов, когда в продаже трансгенные помидоры и кукуруза. И когда уже ведутся полевые испытания трансгенных почвенных микробов.

Меморандум, о котором речь, — это рекомендации ФЕМО, каким образом вести открытый диалог на эти горячие темы с общественностью и с различными представительными органами. Может быть, советы ФЕМО пригодятся и российским ученым. Если, конечно, последние будут с ними согласны.

Итак, к делу. Меморандум ФЕМО состоит из двух основных частей. В первой из них обосновывается реальная польза от практического использования генных технологий, во второй — потенциальный риск, связанный с применением генетически модифицированных организмов. Попробуем спокойно разобраться и в том, и в другом.

1. Реальная польза от генных технологий

Генные технологии в изучении микроорганизмов

Эксперты ФЕМО полагают, что именно генетические технологии привели к разработке мощных методов анализа генов и геномов, а это, в свою очередь, — к синтезу, то есть к конструи-

рованию новых, генетически модифицированных микроорганизмов.

К 1996 году установлены нуклеотидные последовательности 11 разных микроорганизмов, начиная от самой маленькой автономно размножающейся микоплазмы (всего 580 тысяч нуклеотидных пар) до пекарских дрожжей (13,5 млн. нуклеотидных пар). Среди этих первых одиннадцати — и промышленные штаммы, и те, геном которых особо интересен для науки, в частности для обнаружения ранее неизвестных принципов организации геномов и для понимания механизмов эволюции микробов. Так, генные технологии позволяют устанавливать положение микроорганизмов на всеобщем филогенетическом древе; делается это путем сравнения у разных микробов нуклеотидных последовательностей или отдельных генов (например, кодирующих рибосомальную 16SpPHK), или полных геномов, в результате чего получается весьма наглядная картина эволюции различных линий организмов. Что до прикладной науки, то тут все ясно: знание всей генетической информации, содержащейся в геномах патогенных микробов, позволит эффективнее бороться с ними. Ну и наконец, промышленные микробиологи в свою очередь убеждены, что знание нуклеотидных последовательностей геномов промышленных штаммов позволит «программировать» их на то, чтобы они приносили больший доход.

Трансгенные микроорганизмы как инструменты для анализа эукариотных геномов

Да, именно клонирование эукариотных, то есть ядерных, генов в микробах и есть тот принципиальный метод, который произвел революцию в биологии. Фрагменты геномов животных и растений для их анализа клонируют именно в микроорганизмах. Для этого в качестве молекулярных векторов — переносчиков генов используют искусственно созданные плазмиды, бактериофаги, космиды (это плазмиды, которые по команде экспериментатора упаковываются в фаговые оболочки),

а также множество других молекулярных приспособлений, созданных для того, чтобы выделять, клонировать и, если надо, экспрессировать эукариотные гены.

Для реализации наиболее дерзкого замысла молекулярной биологии — проекта «Геном человека» (определения последовательности 3 млрд. нуклеотидных пар, составляющих наш геном) — сегодня используют, к примеру, искусственные хромосомы пекарских дрожжей, имеющие точки начала репликации, центромеры и теломеры. Такие хромосомы способны нести присоединенные к ним фрагменты ДНК длиной в несколько миллионов пар нуклеотидов. Коллекция дрожжевых клонов, каждый из которых несет какой-то фрагмент генома человека, — это именно то, что позволяет определять нуклеотидные последовательности данных фрагментов, располагать эти фрагменты в том порядке, в каком они идут друг за другом внутри хромосом человека, а затем состыковывать их в непрерывный генетический текст. Прочтение и анализ этого «послания» приведет к пониманию механизмов самых различных болезней и к тому в конце концов, как эти болезни лучше лечить.

В общем, все революционные достижения молекулярной биологии были (и будут) совершенно невозможны без трансгенных микробов. Но приведут ли генные технологии к революции в такой исконно микробиологической отрасли, как медицинская микробиология? Вот на этот воистину жизненный вопрос эксперты ФЕМО ответ дают сдержанный: в некоторой степени — да.

Генные технологии в борьбе с инфекционными заболеваниями

Патогенные микробы способны к эволюции и адаптации — могут выживать и вредить, несмотря на новые методы борьбы с ними. Они могут, например, стать устойчивыми к вакцинам и антибиотикам. И правда: в конце XX века мы наблюдаем приводящий экспертов в замешательство рост числа микробов, устойчивых к антибиотикам, а кроме того — возникновение новых ин-

фекционных возбудителей. Однако несомненно, что именно генные технологии ускорят расшифровку молекулярных механизмов на уровне «микроб — хозяин», а это позволит разрабатывать все новые и новые вакцины. «Яркий пример обоснованности таких надежд, — пишут эксперты, — это некоторые успехи в борьбе с вирусом, который «умнее человека» — ВИЧ-1», то есть с вирусом СПИДа. Но если в области лечения новых инфекций успехи и впрямь пока только «некоторые», то в отношении диагностики этих болезней они, несомненно, впечатляют.

Вот примеры. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) позволяет быстро и с большой чувствительностью обнаруживать гены или геномы инфекционных агентов. А с помощью так называемых молекулярных проб (фрагментов ДНК с определенной последовательностью нуклеотидов) можно быстро определять, скажем, заражена ли донорская кровь вирусом СПИДа, несет ли микроб гены вирулентности или устойчивости к антибиотикам. А генные технологии, с помощью которых можно идентифицировать некоторых конкретных микробов, позволяют пристально следить за их распространением, например внутри больницы или при эпидемиях.

Разработка вакцин

В этой отрасли, по данным ФЕМО, генные технологии развиваются в двух основных направлениях. Первое — улучшение уже существующих вакцин. Вакцины должны стать более эффективными, работать в меньших дозах, не давать побочных эффектов и вводиться перорально, то есть через рот, а не с помощью инъекций. Идеал — это так называемая комбинированная вакцина: сразу несколько вакцин в одной пероральной дозе для ребенка, что должно заменить десяток разных инъекционных вакцин.

Второе направление — генные технологии получения вакцин против тех болезней, при которых сам метод вакцинации еще не использовался; это — СПИД, малярия, даже язвенная болезнь желудка и некоторые другие.

Разумеется, как улучшенные, так и новые вакцины следует выпускать на рынок только после того, как будут доказаны их безопасность и эффективность. Однако такие испытания могут длиться годами, что, понятно, сильно замедляет практическое внедрение вакцин, полученных методами генной технологии. А эти вакцины очень нужны уже сейчас. Но тут пока ничего не поделаешь. В конце концов, разве не отрадно, что уже сегодня рынок заполняют разные рекомбинантные вакцины для человека и сельскохозяйственных животных?

Микробы как инструменты для соматической генной терапии

Цель такой терапии в следующем: дефектный ген заменяют на ген нормальный, конкретно — донорский. Вектором, то есть переносчиком, донорского гена служит генетически модифицированный микроорганизм или вирус. Он сконструирован так, что экспрессирует донорский ген в клетках пациента, но сам размножаться не способен, поэтому не может инфицировать других.

Связанные с этим методом проблемы сильнее всего волнуют общественность. Однако нужно помнить: генная терапия основана на принципе введения новых генов не в половые клетки пациента, а в соматические. И эти гены будут работать только в данном человеке, передать их по наследству он не сможет, даже если бы и захотел.

Рекомбинантные микроорганизмы — источники наработки самых разных веществ

По оценкам ФЕМО, за последние годы генные технологии не только значительно улучшили эффективность традиционных, природных штаммов-продуцентов, но и создали принципиально новые. Например, у грибного штамма — продуцента антибиотика цефалоспорины увеличили число генов, кодирующих экспандазу, активность которой задает скорость синтеза цефалоспорины. В итоге выработка антибиотика возросла на 15—40% по сравнению с исходным штаммом.

Список принципиально новых трансгенных микробов-продуцентов растет весьма интенсивно. Это рекомбинантные продуценты гормонов человека и животных, белковых факторов крови, интерферонов и интерлейкинов. Быстро развивается крупномасштабное микробиологическое производство рекомбинантных ферментов для пищевой промышленности, производство аминокислот и витаминов. Однако про-

мышленное культивирование высокопродуктивных трансгенных микробов дает еще и экологический эффект. Так, переход от природных продуцентов протеаз к их трансгенным сверхпродуцентам привел к снижению экологической стоимости данного производства на 40—80%. За счет чего? Снизились затраты на питательные среды, потребление воды и энергии, уменьшилось образование стоков.

Как видите, эффект не только экологический, но и экономический. То есть — доход. Однако еще больший доход принесет... что бы вы думали? — трансгенная пища.

Рекомбинантные микроорганизмы в производстве пищи

Согласимся с экспертами ФЕМО: работа, особенно на Западе, по генетическому улучшению свойств микробов, традиционно используемых в производстве хлеба, сыроварении, молочной промышленности, пивоварении и виноделии, идет весьма напряженная. Цели этой работы: увеличение устойчивости производственных штаммов к факторам, повышение их конкурентоспособности по отношению к вредным бактериям и улучшение качества продукта (аромата, питательной ценности, крепости и т.д.). Три новых трансгенных штамма уже получили «добро» на промышленное применение: это — пекарские дрожжи, эффективно ферментирующие мальтозу, и два штамма пивных дрожжей, несущие ген амилазы (из грибка *Aspergillus niger*), которые дают пиво с низким содержанием углеводов и не содержащее декстринов.

Однако трансгенные штаммами интересуются не только хлебопеки и пивовары.

Рекомбинантные микроорганизмы в сельском хозяйстве

Генетически модифицированные микробы могут принести большую пользу при взаимодействии с сельскохозяйственными растениями и животными, с их патогенными вирусами и микробами; с вредными насекомыми, с почвой.

Вот примеры. Можно модифицировать те или иные растения, сделать их более устойчивыми к инфекционным болезням, внося в них гены, которые блокируют развитие вирусных или грибковых заболеваний. Так, в Китае устойчивые к вирусам табак, томаты и сладкий перец выращивают уже на больших площадях. Известны трансгенные томаты, устойчивые к бактериальной инфекции, картофель и кукуруза, устойчивые к грибкам.



Теперь о трансгенных вирусах. С помощью генной технологии с вирусами можно не только бороться, но и использовать их для весьма полезного дела: скажем, запрограммировать на синтез (когда они проникнут в растение) любого чужеродного растению белка. Для этого в геном непатогенного вируса встраивается соответствующий ген — например, кодирующий энтомопатогенный токсин из *Bacillus thuringiensis*, который, синтезируясь в листьях, поражает вредных насекомых. Американские фермеры выращивают такой табак, ядовитый для вредных насекомых, с 1995 года. А в Китае на многих тысячах гектаров произрастают клубеньковые растения с введенными в них генетически модифицированными штаммами ризобий, которые способствуют повышенной фиксации атмосферного азота. Приведет ли это к повышению урожайности? Заменит ли такое массированное (самое большое из известных!) внедрение генетически модифицированных микробов в среду действия азотистых удобрений? Не возникнут ли опасные побочные последствия? Пока неясно. Как говорится, длительные полевые испытания покажут. Однако существует действительное опасение: не нарушат ли трансгенные микробы экологическое равновесие? Наоборот, эксперты ФЕМО считают, что использование в сельском хозяйстве трансгенных микробов поможет решить, помимо прямой задачи, и массу проблем очистки загрязненной среды. Некоторые почвенные и водные микробы могут разлагать (в идеальном случае до воды и углекислого газа) нефтепродукты, остатки пестицидов и гербицидов, а также другие вредные для окружающей среды соединения. Однако с помощью генных технологий возможно создание штаммов, которые будут очищать окружающую среду более эффективно и от большего числа загрязнителей.

Сделаем предварительное заключение.

Если верить всему вышеизложенному (а собственно, почему бы и нет?), то картина, согласимся, более чем впечатляющая. Сплошная польза и сплошной эффект... Любой полезный микроорганизм может быть значительно улучшен; созданы и постоянно создаются микробы, имеющие качественно новые полезные свойства. Ну и к тому же, намекают нам, возможности генных технологий ограничены не столько методическими трудностями, сколько финансовыми возможностями, а также фантазией и научной дерзостью специалистов. Хотя за последним, понятно, дело не станет.

И впереди уже ясно видны сияющие высоты светлого генно-инженерного будущего. Или... зияющий провал грандиозной экологической катастрофы, которую вызовет массовый выпуск в биосферу микробов, созданных не эволюцией, а человеком?

2. Потенциальный риск, связанный с применением генетически модифицированных микроорганизмов

Насколько вероятно возникновение и последующее распространение новых инфекционных микроорганизмов?

Это действительно одно из самых тревожащих опасений: не приведет ли широкое внедрение в практику генных технологий к появлению покуда не известных эпидемиологам заболеваний?

Эксперты ФЕМО констатируют (и с ними нельзя не согласиться), что широкомасштабная генная инженерия микроорганизмов, продолжающаяся вот уже 20 лет, до сих пор не дала ни одного примера таких кошмарных последствий. Более того, оказалось, что все рекомбинантные микроорганизмы, как правило, менее вирулентны, чем их исходные формы.

Вот это — принципиально, поскольку согласуется с основополагающими биологическими фактами: ген, вызывающий вирулентность (например, ген токсина), делает микроорганизм действительно вирулентным только при взаимодействии с другими специфическими свойствами данного микроорганизма, теми, которые необходимы для вирулентности. Ген вирулентности, внесенный сам по себе в невирулентный микроб, вирулентным этот микроб не делает, ибо вирулентность определяется многими генами. И действительно: ген холерного токсина, если его просто внести в кишечную палочку, не делает ее вирулентной. Более того, эта операция ослабляет модифицированную кишечную палочку настолько, что она уже не может выживать даже в своей привычной экологической нише — в кишечнике хозяина.

Повторим: все известные на сегодняшний день инфекционные микроорганизмы представляют собой результат их длительной совместной эволюции со своими хозяевами. И что, так сказать, на выходе? Микробы либо поражают хозяина, либо, мирно сожительствовав с ним, приносят ему (а тем самым — и себе) определенную пользу.

ТЕМА ДНЯ

Хозяин, в свою очередь, приобрел более эффективную способность либо бороться с микробами, либо на них просто не реагировать.

Важный вывод, который делают эксперты ФЕМО, звучит так: «В целом не похоже, чтобы перенесение нескольких генов из одного микроба в другой, имеющий иную эволюционную историю, привело к повышению патогенности».

А вот увеличить устойчивость патогена к антибиотикам, утверждают эксперты, можно легко. И это, как говорится, не есть хорошо! Заметим, однако, что подобное связано не только с применением генных технологий — существует немало примеров самопроизвольного повышения устойчивости патогенных микробов. Происходит это как из-за спонтанных мутаций в патогенах, так и в результате переноса генов. Например, пневмококки стали устойчивыми к пенициллину потому, что приобрели ген устойчивости к этому антибиотику в результате естественного генетического переноса, а затем в новоприобретенной ДНК произошли мутации и перестройки. То же касается и вируса гриппа: с завидным постоянством происходящее в природе образование новых его антигенных вариантов происходит как путем перетасовки генов, так и из-за мутаций.

Еще один вариант риска для человека, отмечается в меморандуме ФЕМО, может быть связан с трансгенными растениями — теми, в листьях которых из-за генетической модификации синтезируются белки оболочки определенных вирусов. Если такое растение будет инфицировано другим вирусом, то не исключено, что в результате получится новый вирус, с новыми и покуда нам не известными эпидемиологическими свойствами. Эксперты, однако, считают, что этим риском можно пренебречь; растения довольно часто инфицированы одновременно разными вирусами, и возникновения новых вирусных заболеваний при этом не наблюдается. Действительно, это — факт.

И все-таки эксперты ФЕМО, отдадим им должное, пишут довольно осторожно: «...В природе из-за естественных

эволюционных процессов новые вирулентные формы постоянно возникают и возникать будут. Но их окончательное становление уже в качестве микробов, вызывающих новые болезни (как это случилось с ВИЧ-1), или их эпидемическое распространение (как в случае с холерным вибрионом 0129) зависят от естественного отбора и длительной эволюции». Поэтому, делается далее вывод, «в общем, не похоже, чтобы микроорганизмы, модифицированные в лабораторных условиях методами генной технологии, смогли стать настоящими патогенами».

Заметили — «в общем, не похоже...»? То есть все-таки настороженность есть. С чем следует согласиться. Биологические феномены таковы, что о них никогда нельзя с уверенностью сказать: этого никогда не случится. Надо говорить так: вероятность того, что это случится, очень мала. И тут — как безусловно положительное — важно отметить следующее: все виды работ с патогенами строго регламентированы, и цель такой регламентации — уменьшить вероятность распространения инфекционных агентов.

Ну хорошо, пусть трансгенные микробы не смогут стать настоящими патогенами. А непатогенные трансгенные микробы? Если они будут безудержно попадать во внешнюю среду, не приведет ли это к нарушению каких-то экологических равновесий?

*Неконтролируемое
распространение
рекомбинантных микроорганизмов
в окружающей среде*

Чтобы прогнозировать распространение трансгенных микробов в среде, надо знать, как и за счет чего существуют их немодифицированные предки. Увы, в отличие от патогенных штаммов, экология почвенных микроорганизмов изучена не так хорошо. Действительно, о том, как почвенные микробы размножаются, распространяются и сохраняются в своих экологических нишах, известно мало. И узнать об этом трудно: почвенные штаммы не содержат генетических маркеров, то

есть легко распознаваемых признаков, удобных для отслеживания их судьбы. Кроме того, большинство природных штаммов в лабораторных условиях не размножается. И тогда как же их изучать?

Но генные технологии помогут решить и эти проблемы: микробов можно пометить специфическим «маячком» — маркерным геном, который, не изменяя свойств микроба, позволяет за ним следить. С помощью такого подхода и было выявлено, что рекомбинантные микроорганизмы, внесенные в почву, ведут себя в общем-то так же, как и исходные, немодифицированные природные штаммы. В открытых экосистемах жизнеспособные клетки трансгенных микробов исчезают столь же быстро, как и клетки исходных микробов.

В подтверждение своих выводов эксперты ФЕМО приводят несколько случаев, когда в среду случайно попадали большие количества трансгенных микробов. Пример первый: несколько сотен литров культуральной жидкости с трансгенными дрожжами вылились из промышленного ферментера; в течение нескольких дней после аварии жизнеспособные клетки еще удавалось обнаружить, но потом — нет. Далее: в бывшей Восточной Германии, на фабрике, производящей альфа-амилазу (фермент, превращающий крахмал в глюкозу) из рекомбинантного штамма *Bacillus subtilis*, происходили утечки трансгенных бактерий (через воздух и сточные воды). Через два года после закрытия фабрики тщательно проверили, сохранились ли в окружающей среде эти трансгенные палочки или их специфические гены. Нет, не сохранились.

В целом, утверждает меморандум, микробы, внесенные в какие-то определенные экосистемы, смогут выжить в них, если хорошо к ним приспособлены и имеют преимущества в конкуренции с природными микроорганизмами. И вот вывод ФЕМО: за 20 лет широкого применения генных технологий еще не зарегистрировано ни одного случая, чтобы в окружающей среде произошло вредное или опасное распространение рекомбинантных организмов.

Но что, если в природе начнут распространяться не сами трансгенные микробы, а «убежавшие» из них модифицированные, то есть чужеродные, гены? Ищи ветра в поле...

Действительно, в природе все время идут процессы так называемого горизонтального генетического переноса. И если рекомбинантные штаммы попадут в почву или воду, их чужеродные гены смогут быть вовлечены в эти

генетические потоки. Начнется процесс распространения чужеродных генов в мире микробов. Проконтролировать этот процесс практически невозможно. Поэтому эксперты ФЕМО рекомендуют: «Трансгенные штаммы не должны содержать генов, которые после их переноса в другие бактерии смогут дать опасный эффект».

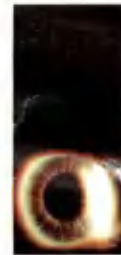
Эту рекомендацию, добавим мы, следует выполнять неукоснительно. Вот только реально ли это, так сказать, на все сто процентов?

*Генетически модифицированные
микроорганизмы
как биологическое оружие*

Да, это главный вопрос: может ли высокая эффективность генных технологий вдохновить потенциального агрессора на попытку создания и затем безнаказанного применения биологического сверхоружия?

Меморандум напоминает, что Конвенция 1974 года о биологической войне, ратифицированная большинством стран, направлена на предотвращение использования патогенов в качестве оружия. Конвенция запрещает подобные исследования и разработки в области наступательных вооружений, однако разрешает их в оборонительных целях. Вот тут-то, как легко догадаться, есть лазейка.

В настоящее время международное сообщество пытается разработать и ввести в практику процедуры проверки выполнения упомянутой выше Конвенции. По вполне справедливому мнению экспертов ФЕМО, чисто военное значение биологического оружия минимально; крайне сложно предсказать, как оно будет действовать в полевых условиях. Да, теоретически генные технологии могут создать образцы биологического оружия более вредоносные, чем те, что уже существуют. Например, путем внесения в известные патогенные штаммы генов устойчивости к антибиотикам или дополнительных генов токсинов. Однако эти дополнительные гены, по всей вероятности, уменьшат жизнеспособность и выживаемость самих микробов — например, при их распылении в среде. В общем, для создания какого-то нового вида биологического оружия необходимы серьезные и интенсивные полевые испытания, а их, как пишут эксперты ФЕМО, в открытом обществе провести невозможно. Более того, продолжая они, надо иметь в виду, что с помощью рекомбинантных диагностикомов факт испытания (или применения) биологического оружия можно установить быстро и однозначно.



ТЕМА ДНЯ

Вывод, который делают эксперты ФЕМО, звучит так: «Применение генных технологий не увеличит опасности внезапного развязывания биологической войны. Тем не менее ученым следует осознать существование потенциальных опасностей, связанных с применением генных технологий в военных целях, и содействовать развитию международного контроля над биологическим оружием».

(Если у кое-кого из читателей возникнет интерес к истории применения генных технологий при разработках биологического оружия в СССР, то кое-что об этом можно узнать из статьи академика РАМН И.В.Домарадского «История одной авантюры», опубликованной в журнале «Знание — сила» — 1996 год, № 11 и 12.)

Мероприятия, направленные на уменьшение риска, связанного с генными технологиями

Совершенно ясно, считают эксперты ФЕМО, что главное при разработке правил и законов, регулирующих применение генных технологий, — это создать рациональные концепции оценки риска. Действительно, как оценить риск того, чего еще никогда не случилось?

Первый шаг в этом направлении — установить, какие именно опасности могут возникнуть и как их избежать. Следующий шаг — оценить степень риска. Уменьшить такой риск можно, если определить категории опасности патогенов и в соответствии с этим использовать для работы с ними соответствующее защитное обо рудование. В общем, цель всех этих мероприятий — снизить риск, насколько это реально возможно. Оценки риска конкретных технологий нужно постоянно пересматривать, а по мере накопления конкретных знаний о конкретных опасностях эти оценки следует уточнять.

Меморандум ФЕМО обращает внимание на то, что между законодательствами, регулирующими применение генных технологий в США и в ЕЭС, есть значительные (и принципиальные!) различия. Согласно американским нормам, степень риска и полезности продукта генетической модификации оценивается в зависимости от того, что собой представляет этот продукт. А как сделана эта модификация — с помощью генной инженерии (*in vitro*) или традиционными генетическими методами (*in vivo*) — не важно. Иначе говоря, не важно «как», а важно «что». А вот в Европе, напротив, главное — не что сделано, а как сделано, и европейские методы оценки риска основаны именно на том, применялась ли разработ-

ке данного продукта генная инженерия или нет. Такие разночтения в оценках потенциального риска могут привести к трудностям при соблюдении международных торговых соглашений. И вправду, можно ли на рынке ЕЭС свободно продавать американские трансгенные продукты? Или их рискованность надо переоценивать по европейской шкале? А если дело коснется России, то кому (чему) доверять? Тому, кто ставит на «что», или тому, кому более любо «как»?

Нет сомнения, что в конце концов тут будет достигнуто некое согласие. Важно уже то, что есть документы, регламентирующие применение генных технологий, — это директивы, касающиеся правил безопасной работы в лабораториях и в промышленности, а также правила внесения генетически модифицированных организмов в окружающую среду. В большинстве европейских стран, как и положено, эти директивы включены в свод национальных законов. А это, согласимся, уже не мало.

Общий вывод меморандума ФЕМО таков: «При осмотрительном применении генных технологий польза от них сильно перевесит риск отрицательных последствий; технологии конструирования рекомбинантных ДНК вносят существенный вклад в здравоохранение, в развитие устойчивого сельского хозяйства, в производство пищи, в очистку окружающей среды».

И еще вот что важно. Возможный риск отрицательных последствий следует определять не огульно, а отдельно в каждом конкретном случае, как это делается в отношении любых других новых технологий. Все предвидимые отрицательные социальные последствия должны быть определены, а затем предотвращены или нейтрализованы.

Итак, можно ли согласиться, что весьма определенная польза от генных технологий, оцениваемая во вполне конкретных миллиардах экю, значительно перевешивает весьма неопределенный риск, оценка которого, тем более в чем-то конкретном, достаточно сложна?

Не будем вдаваться в обсуждение философских и нравственных вопросов и безусловно согласимся с экспертами ФЕМО в том, что доброжелательное отношение общественности, политиков и чиновников к генным технологиям крайне необходимо. И все-таки напомним: в модельных и полевых экспериментах уже зарегистрированы первые случаи отрицательных последствий внесения в окружающую среду генетически модифицированных микроорганизмов. А именно:

— генетически модифицированный штамм *Klebsiella planticola* подавлял рост микоризных грибов, необходимых для нормального развития некоторых растений, что ослабило эти растения и повысило численность паразитирующих на них нематод;

— генетически модифицированный штамм *Pseudomonas putida* pR103 разлагал содержащийся в почве гербицид 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту с образованием токсичного интермедиата 2,4-дихлорфенола, который отрицательно влиял на природную микрофлору;

— в результате метаболической активности генетически модифицированного штамма *P.сerасia*, разлагавшего в почве 2,4,5-трихлорфеноксиуксусную кислоту, возросло генетическое разнообразие почвенных микроорганизмов, и это также признано отрицательным последствием.

И последнее. Что касается сегодняшних достижений экологической генетики микроорганизмов, то все более очевидным становится следующее: трансгенные штаммы, вводимые в окружающую среду, будут подвержены всем известным типам мутационных процессов и смогут участвовать во всех известных видах генетического переноса. То есть — в эволюции мира микробов. К чему это приведет, предсказать почти невозможно. Но последствия могут быть самыми неожиданными. Рукотворная эволюция — штука ой какая рискованная!

Конечно, общественному мнению России сейчас не до безопасности трансгенных микробов. Но, поверьте, «над родной страной» они не «пройдут стороной, как проходит косой дождь». Все будет зависеть от того, насколько мы будем умны. Мы — ученые, общественность, правительства, сообщества правительств. Ибо примеры, когда первоклассные открытия науки оборачивались против человечества, во всемирную историю уже записаны. Если мы обучаемы — хотя бы на собственных ошибках, — то в этом списке можно будет поставить окончательную точку.

Охота

С.Кутепов

Не так давно в науке появилась новая профессия — «охотник за генами». По аналогии с популярными в конце прошлого века «охотниками за микробами» — микробиологами — век спустя «охотниками за генами» называют молекулярных биологов, которые выслеживают, находят и секвенируют (расшифровывают) человеческие гены, и в первую очередь гены серьезных наследственных болезней. Цель подобной охоты за генами всем понятна, интересно здесь другое.

Дело в том, что сами охотники за генами с некоторых пор выступают в роли дичи. За ними самими охотятся. Выслеживают по публикациям в научных журналах, по отзывам их коллег, находят и заключают с ними контракты на решение той или иной исследовательской задачи. Расходы на охоту, поимку, приручение и содержание в неволе специалиста-генетика экстракласса составляют порой миллионы долларов.

Зачем тратятся такие деньги? Какова истинная цель охотников за генетиками? И наконец, кто они, эти весьма состоятельные охотники? Вот вопросы, над которыми в России до сих пор мало кто задумывается.

В наследство от СССР России досталась, среди прочего, Государственная научно-техническая программа «Геном человека», руководить которой по-прежнему продолжает специальный Научный совет при президиуме Академии наук. Когда-то этот совет распоряжался выделяемыми из госбюджета средствами, которые были сравнимы с нынешними тратами Национального института здоровья США на аналогичную американскую программу — 800 млн. долларов за 1997 год. Сейчас госбюджетные отчисления на российские исследования генов, по понятным причинам, намного скромнее.

Государственные национальные программы по изучению генов человека существуют во многих странах. Это, если хотите, вопрос престижа страны. Но вместе с тем в последние лет пять на мировом рынке биотехнологий происходят принципиальные структурные изменения, быстро и верно превращающие молекулярную генетику из чисто академической науки в перспективный и высокодоходный бизнес. А последние два года ознаменовались настоящим бумом — вложением огромных средств транснациональных фармакологических компаний в поиск и расшифровку человеческих генов, и в первую очередь — генов болезней человека. В результате уже создано несколько так называемых геномных компаний, крупнейшие из которых — «Myriad Genetics», «Incyte Pharmaceuticals», «Newman Genome» — существуют всего от двух до четырех лет и имеют довольно неплохой для столь юного возраста заявленный капитал — от 100 до 160 млн. долларов. При этом размеры инвестиций в них, сделанных такими фармакологическими гигантами, как «Johnson & Johnson», «Bayer», «Schering Plough»,

за генами,
или

Спасет ли
науку
большой
бизнес?





ГИПОТЕЗЫ

«SmithKline Beecham» и некоторыми другими, как правило, остаются закрытой информацией.

Носительница наших генов — ДНК попала в поле зрения транснациональных фармацевтических корпораций отнюдь не случайно. Время, когда болезнь лечили народными средствами, безвозвратно ушло в прошлое (ренессанс всевозможных целителей в России говорит лишь об общей экономической и психологической обстановке в стране). Традиционные методы фармакотерапии — тоже вчерашний день. Современное лекарство — это молекулярная «пуля», которая бьет точно в мишень, исправляя нарушения обмена веществ на том же молекулярном уровне. Отлить нужную пулю для любой болезни, даже для тех, что сейчас считаются неизлечимыми или смертельными, — задача вполне разрешимая. Но только при одном условии: если четко определена мишень. А вот с этим сложнее. Докопаться до исходной поломки в организме на молекулярном уровне сегодня удастся далеко не всегда. Чаще идут обходным путем — ищут ген или несколько генов, а точнее — аномалию в них, которая и служит истинной причиной болезни, а потом подбирают нужное лекарство среди уже известных препаратов или синтезируют новый.

Но сам поиск ущербного гена — процедура сложная и дорогостоящая. Помимо чисто лабораторных исследований она включает популяционно-генетический скрининг, то есть выявление частоты встречаемости этого гена среди людей, связанных (и не связанных) узами родства с больными. Классический пример: выделение генов болезни Альцгеймера, или прогрессирующего старческого слабоумия.

Болезнь начинается с незначительных нарушений памяти на имена и близкие по времени события и в течение двух-трех лет приво-

дит к полной деградации личности и мучительной смерти. Болезнь Альцгеймера стоит на четвертом месте как причина смертности в развитых странах и на втором — по затратам на обслуживание больных (ею страдает, например, экс-президент США Рональд Рейган). Еще несколько лет назад врачи не могли предвидеть развитие болезни Альцгеймера у своих пациентов, а порой даже неправильно ее диагностировали.

Сначала ген болезни Альцгеймера обнаружили в 21-й хромосоме человека — и обрадовались! Ведь присутствие сразу трех 21-х хромосом в организме приводит к болезни Дауна (в норме любой из хромосом у человека должно быть по две — одна от отца, вторая от матери). Казалось, все предельно ясно: лишняя 21-я хромосома, точнее, лишний ген в ней, вызывает прогрессирующее слабоумие в юном возрасте. А просто ущербный ген сам по себе, у людей с нормальным набором из двух 21-х хромосом, проявляет себя лишь с возрастом, при старческом увядании — в молодом возрасте его разрушительное действие на мозг компенсируют защитные силы организма.

Однако радость генетиков была недолгой. Вскоре нашли еще один ген болезни Альцгеймера, причем совсем в другой хромосоме, потом еще один... Генов было несколько. Популяционно-генетический анализ больных и их родственников показал, что один из схожих на первый взгляд генов (он располагается в 14-й хромосоме), в отличие от своих «двойников», могущих и не проявиться в виде болезни, вызывает это смертельное заболевание со стопроцентной вероятностью.

Возникает вопрос: сколько стоит такое знание?

Для носителя подобной генетической мины замедленного дей-

ствия оно бесценно. Для его родственников — в зависимости от того, что они за люди. А вот, например, для страховой компании знание этого факта оценивается вполне конкретной суммой возможных потерь. Как, впрочем, и для фармацевтической компании — только уже не потеря, а прибыли, если эта компания готова предложить обреченному человеку пусть не спасение, а хотя бы просто средство, которое поможет оттянуть кульминацию болезни и максимально облегчить мучения больного. Это, если хотите, классический пример того, что стоит и какую прибыль может принести фундаментальная наука. И она ее приносит.

Создание препарата против болезни Альцгеймера — вопрос ближайших нескольких лет. Пока, коль скоро известна ее молекулярная причина — белок, вырабатываемый «больными» генами и откладывающийся в сосудах мозга, — для лечения используют то, что уже есть под рукой, — некоторые противовоспалительные препараты. Но как только на рынке появится специализированное лекарство от болезни Альцгеймера, оно будет обречено на коммерческий суперуспех. Например, полученный генно-инженерными методами препарат эритропоэтин для лечения некоторых болезней крови приносит фармацевтической компании «Amgen» по 2 млрд. долларов в год. В свое время в разработку эритропоэтина эта компания вложила 300 млн. долларов.

Однако на сегодняшний день подобные сверхприбыли сулит только каждая десятая научная разработка, и соответственно риск капиталовложений пока составляет 9:1 не в пользу коммерческого успеха. На Западе эту проблему решают двумя путями.

Первый — привлечение денег со стороны путем открытого акционирования. Так, в ноябре 1993 года уже упоминавшаяся компания «Incyte Pharmaceuticals» пустила в свободную продажу на фондовом рынке свои акции по 7,5 доллара; в декабре 1995 года цена акции составляла уже 241 доллар. В течение двух лет, с 1993-го до конца 1995-го, по стопам «Incyte» пошли еще по меньшей мере пять геномных компаний — «Genome Therapeutics», «Human Genome

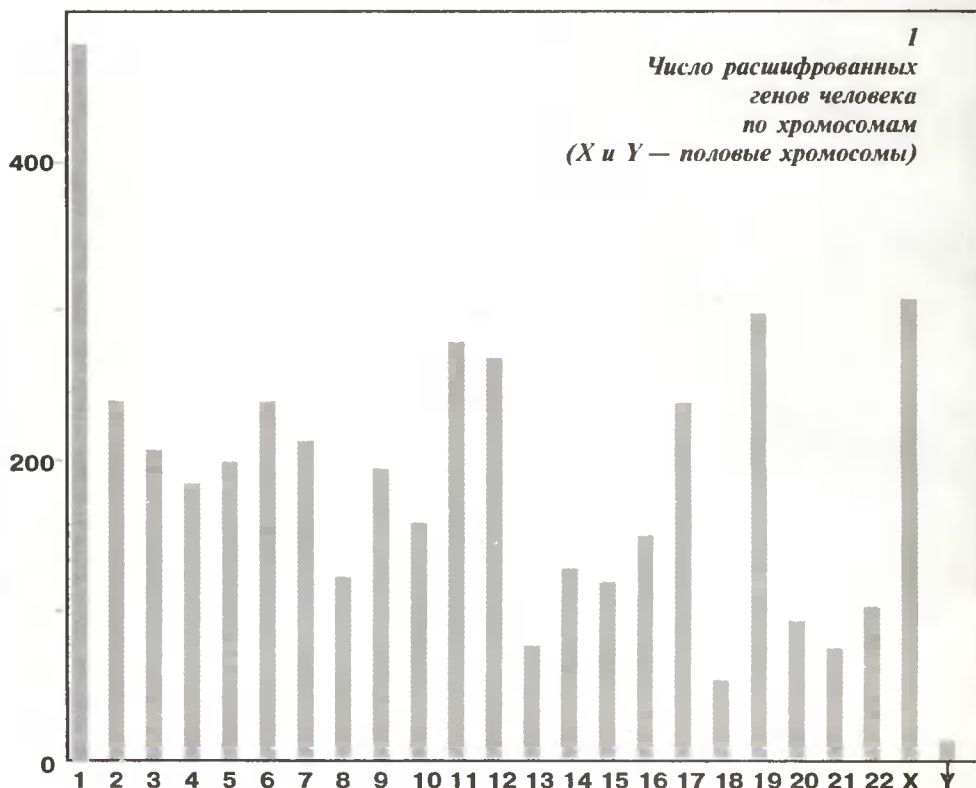
Sciences», «Myriad Genetics», «Sequana Therapeutics» и «Millenium Pharmaceuticals». Одноразовый выпуск акций этих компаний привлекает до 50 млн. долларов средств мелких индивидуальных инвесторов, а рост стоимости акций за первые год-два, с 1993—94 до конца 1995 года, составил для разных компаний от 35 до 381%. За следующие два года, с 1995-го до сего дня, цена акций росла гораздо медленнее, что вполне понятно — произошло их перераспределение среди держателей, большие пакеты скуплены крупными корпорациями, да и сам рынок акций расширился за счет новых геномных компаний, решивших таким способом привлечь новые капиталы. Но хоть и медленнее, чем в первые годы, стоимость акций упомянутых компаний все-таки продолжает расти.

Второй путь снижения риска инвестиций в геномном бизнесе — это вложение капиталов в самые «плохие» гены и, что важнее, в самые лучшие мозги, какие только есть в мировом сообществе молекулярных биологов. Кстати, определить первое (перспективные в коммерческом плане «больные» гены) невозможно без второго (совет настоящего специалиста стоит дорого).

По мнению доктора биологических наук Евгения Ивановича Рогова, одного из самых удачливых охотников за генами — это он от-

крыл ген болезни Альцгеймера во время работы по контракту в Университете Торонто, — большая охота в ближайшие годы развернется за генами шизофрении, рака простаты, астмы, атеросклероза, ожирения, депрессии, катаракты и глаукомы. Кстати, его удалось заставить буквально накануне отъезда за границу для переговоров с одной из крупных западных биотехнологических компаний о заключении нового контракта на очередную охоту за генами.

Все вновь открываемые гены человека патентуются. Конечно, с таким же успехом можно попытаться взять патент на человеческий нос и ухо. Только на нос с двумя ноздрями или руку с пятью пальцами никто патента не выдаст, а вот на генетический код — на информацию о гене, после двухлетних горячих споров (и, по всей видимости, не без нажима крупных фармацевтических ТНК), патенты стали выдавать во многих странах, включая США. В дальнейшем владелец патента может рассчитывать на получение части прибыли от лекарства, созданного, в том числе, и на основе его труда. Ведь чтобы синтезировать лекарственный препарат, надо понять, как устроена молекулярная мишень (белок, участок клеточной мембраны и т.п.), на которую он будет действовать. Изучают мишень со всех сторон, и дела-



ют это, как правило, на трансгенных лабораторных животных или простейших. То есть на организмах, в ДНК которых заранее включен исследуемый ген. Если же для создания трансгенных организмов вы пользуетесь «чужим» геном, извольте за это заплатить — либо сразу (наличными), либо потом (долей из будущей прибыли, когда добьетесь коммерческого успеха).

Кроме того, и сами продукты деятельности генов в чистом виде применяются для лечения многих, пока не излечимых другими способами болезней: иммунодефицитов (в частности, первичной, или врожденной, АДА-недостаточности), некоторых форм сахарного диабета, малокровия, лейкозов и многих других.

Подобное патентование на Западе стоит порядка 20 тысяч долларов. В России, для сравнения, — примерно 200 долларов. Но никому не интересно патентовать подобные вещи в стране, где заведомо нельзя наладить производство с целью извлечения прибыли из открытия в области высокой технологии. Гены патентуют в развитых странах, а транснациональные фармацевтические корпорации втихую скупают человеческие гены на корню, отдавая предпочтение самым «плохим», ущербным генам. Между прочим, в самое последнее время замечен интерес к генам и со стороны косметических ТНК.

Сегодня серьезные охотники за генами с порога отказываются от грантов для исследований, если им предлагают десятки тысяч долларов: подобные работы стоят как минимум на порядок больше. Более того, с недавних пор молеку-

лярные генетики совершенно справедливо требуют участия в прибылях от исследований, которые они ведут. И что самое интересное, иногда встречают здесь понимание со стороны инвестора. Во-первых, само имя ученого может высоко котироваться на рынке ценных бумаг биотехнологических компаний, а во-вторых, пока редко, но все-таки встречаются инвесторы, обладающие более широким кругозором, чем у рядового брокера. Например, ныне процветающей фирме «Darwin Molecular Corporation» начальный капитал предоставили основатели «Microsoft Corp.» Билл Гейтс и Пол Аллен. Как видите, среди инвесторов могут быть не только фармацевтические фирмы, кровно заинтересованные в результатах расшифровки новых генов.

Многие богатые люди на Западе склонны вкладывать в охоту за генами немалые деньги, отчетливо понимая при этом, что первая прибыль (если таковая вообще будет) пойдет, скорее всего, их наследникам. А некоторыми, возможно, движет и вовсе некоммерческое стремление увековечить свое имя — в любом случае на титановой мемориальной доске в вестибюле университета, при везении — в исто-

рии науки, а при большой удаче — даже в истории человечества.

Всего генов у человека, по разным оценкам, от 50 до 100 тысяч, но сами гены составляют лишь 10—20 процентов от всей ДНК человека (остальное — служебная информация, которую тоже важно знать, чтобы понять, как она управляет генами). Расходы на расшифровку одной буквы кода ДНК упала в последние годы с 10 долларов до одного. То есть себестоимость простой расшифровки среднего гена, состоящего, например, из 20 тысяч нуклеотидных оснований, равна 20 тысячам долларов.

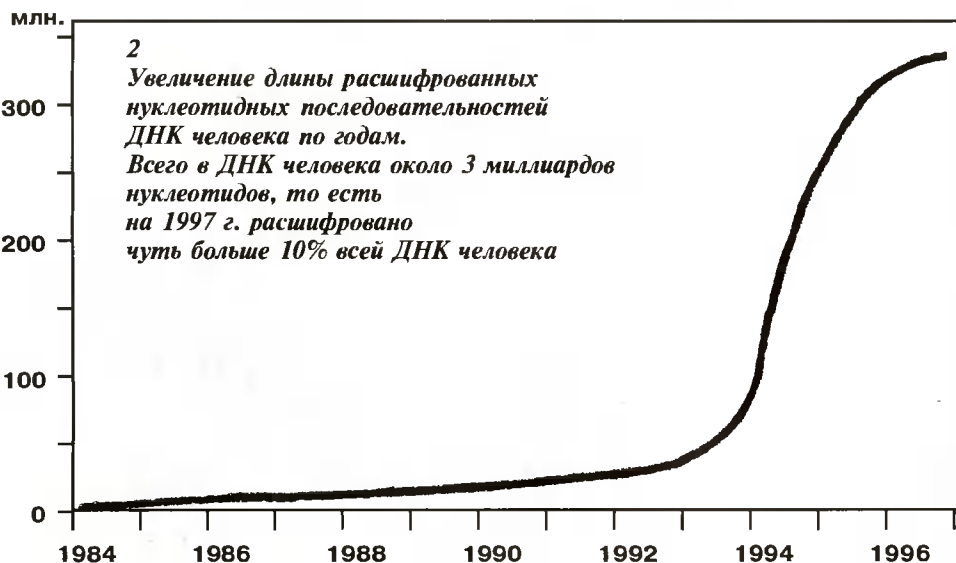
Если добавить сюда еще расходы на клонирование гена, на его патентование как химического вещества и как лекарственной формы (например, в виде пары с вирусом-носителем этого гена), то нетрудно подсчитать рентабельность выпуска того или иного гена в виде генно-терапевтического препарата или набора для ранней экспресс-диагностики заболевания. По-видимому, подобные несложные подсчеты, которые в народе называют маркетингом, и определяют нынешний бум на рынке человеческих генов.

Что же касается России, то, как только у нас будут защищены от произвола властей любые инвестиции, молекулярная генетика сразу почувствует отеческую заботу большого бизнеса.

...Осенью прошлого года Совет Государственной Думы включил в свою повестку на 1997—98 рабочий год рассмотрение законопроекта о биоэтике. Среди прочего новый закон (пока в виде проекта) запрещает создание трансгенных животных и ограничивает эксперименты в области генома человека. О существовании зарубежной практики патентования человеческих генов в Думе, как выяснилось, даже не подозревают.



ГИПОТЕЗЫ



Тайная жизнь эритроцитов

Сотрудники биологического факультета Московского государственного университета обнаружили, что скорость оседания эритроцитов, по величине которой врачи судят только о наличии или отсутствии воспалительных процессов в организме пациентов, в действительности зависит от многих факторов и несет ценную информацию для более детальной диагностики.

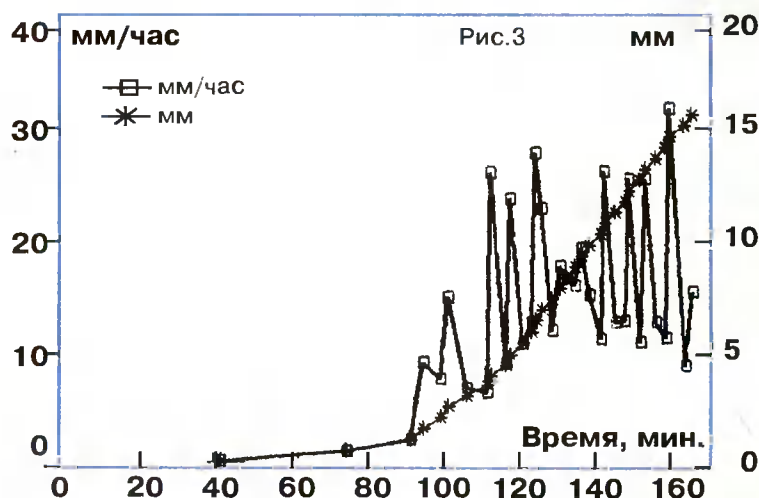
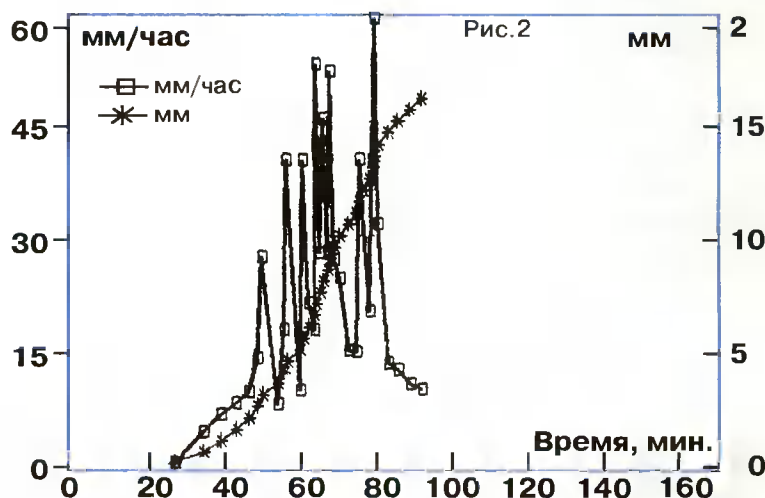
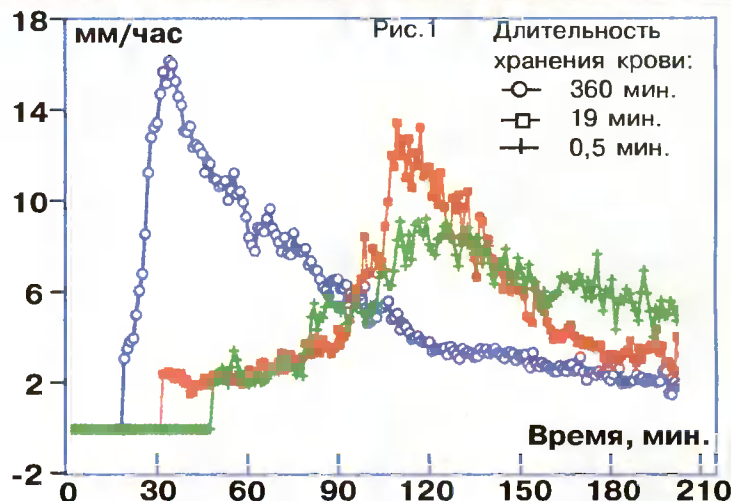
Вести из лабораторий

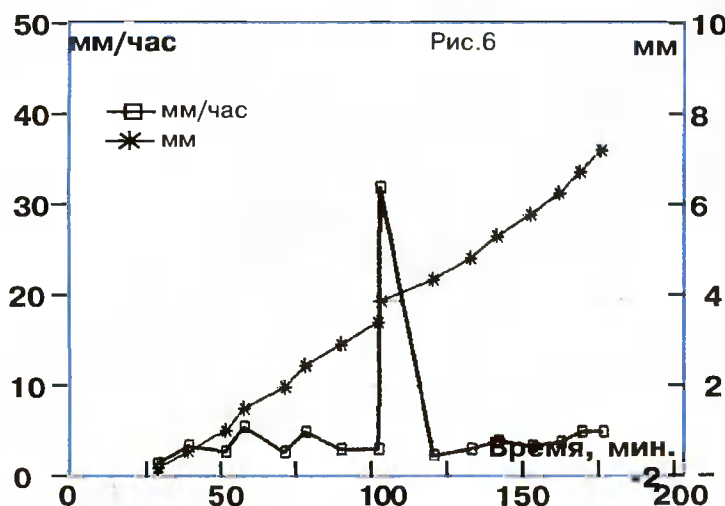
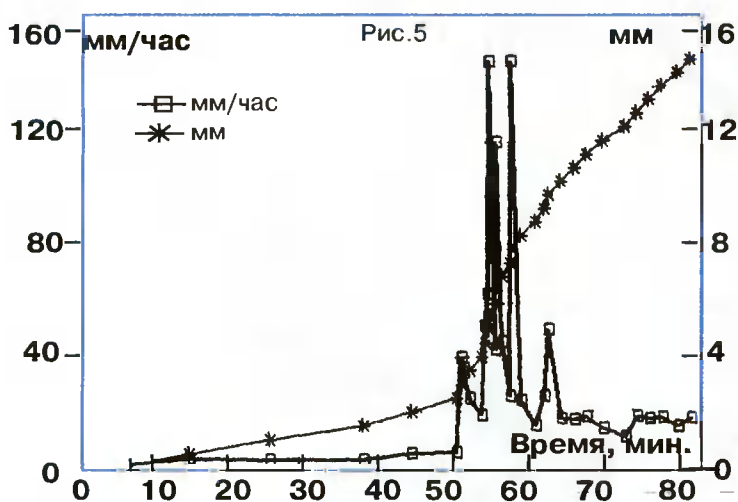
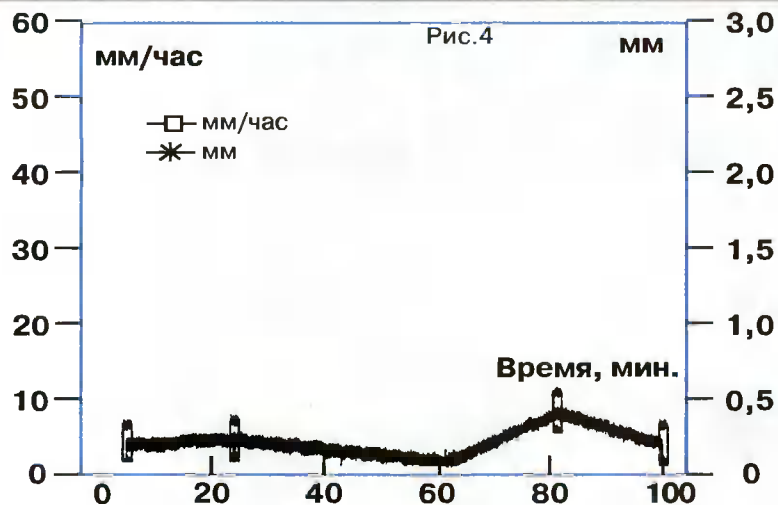
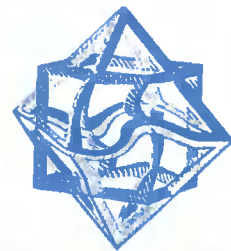
Подготовил В. Батраков

Скорость оседания эритроцитов (сокращенно СОЭ, а раньше она называлась РОЭ — реакцией оседания эритроцитов) обычно определяют так: пробу крови помещают в капилляр диаметром 1 мм и высотой 100 мм и через час измеряют длину столбика плазмы над осевшей массой красных кровяных телец. Эта длина в миллиметрах и есть значение СОЭ, которое у здоровых мужчин не должно превышать 12, а у здоровых женщин — 15. Каждый, кому делали анализ крови, помнит эту цифру, на которую врачи обращают особое внимание.

Но СОЭ — лишь усредненная величина, не отражающая тонкой динамики процесса. Когда же измерения стали выполняться с малыми интервалами на протяжении двух и более часов, то выяснилось немало любопытного. Прежде всего, оказалось, что оседание эритроцитов происходит неравномерно: сначала его скорость достигает максимума, а потом уменьшается, причем временами наблюдаются быстрые периодические колебания скорости. Поэтому на результате анализа может сказываться продолжительность хранения образца (рис. 1), на что лаборанты в клиниках, естественно, не обращают особого внимания.

При стандартной методике измерения СОЭ на





протяжении 60 минут результат может зависеть и от возраста пациента. Так, на рис. 2 приведена динамика скорости оседания эритроцитов крови у здорового донора 49 лет, а на рис. 3 — у здорового донора 20 лет: у первого кровь как бы менее устойчива, чем у второго. Поразительной оказалась динамика скорости оседания эритроцитов у первого донора сразу же после стоматологической операции, во время которой ему было сделано местное обезболивание (рис. 4): в этом случае эритроциты практически не оседали на протяжении более трех часов! Значит, величина СОЭ зависит не только от наличия или отсутствия воспалительного процесса, но и от общего состояния организма.

Может ли регистрация динамики скорости осе-

дания эритроцитов служить для детальной диагностики? Первые же исследования дали положительный ответ на этот вопрос. Так, у больных инфарктом миокарда наблюдается резкий всплеск скорости оседания эритроцитов, причем у разных больных в разное время после начала изменений (рис. 5, 6). Возможно, этот метод позволит диагностировать и другие заболевания.

В настоящее время при поддержке Государственного органа сертификации «Минресурс-экспертиза» и ЗАО Центр «Анализ веществ» создан автоматизированный прибор для регистрации динамики скорости оседания эритроцитов (см. фото), который проходит испытания в Москве, в Центральной клинической больнице Министерства путей сообщения.

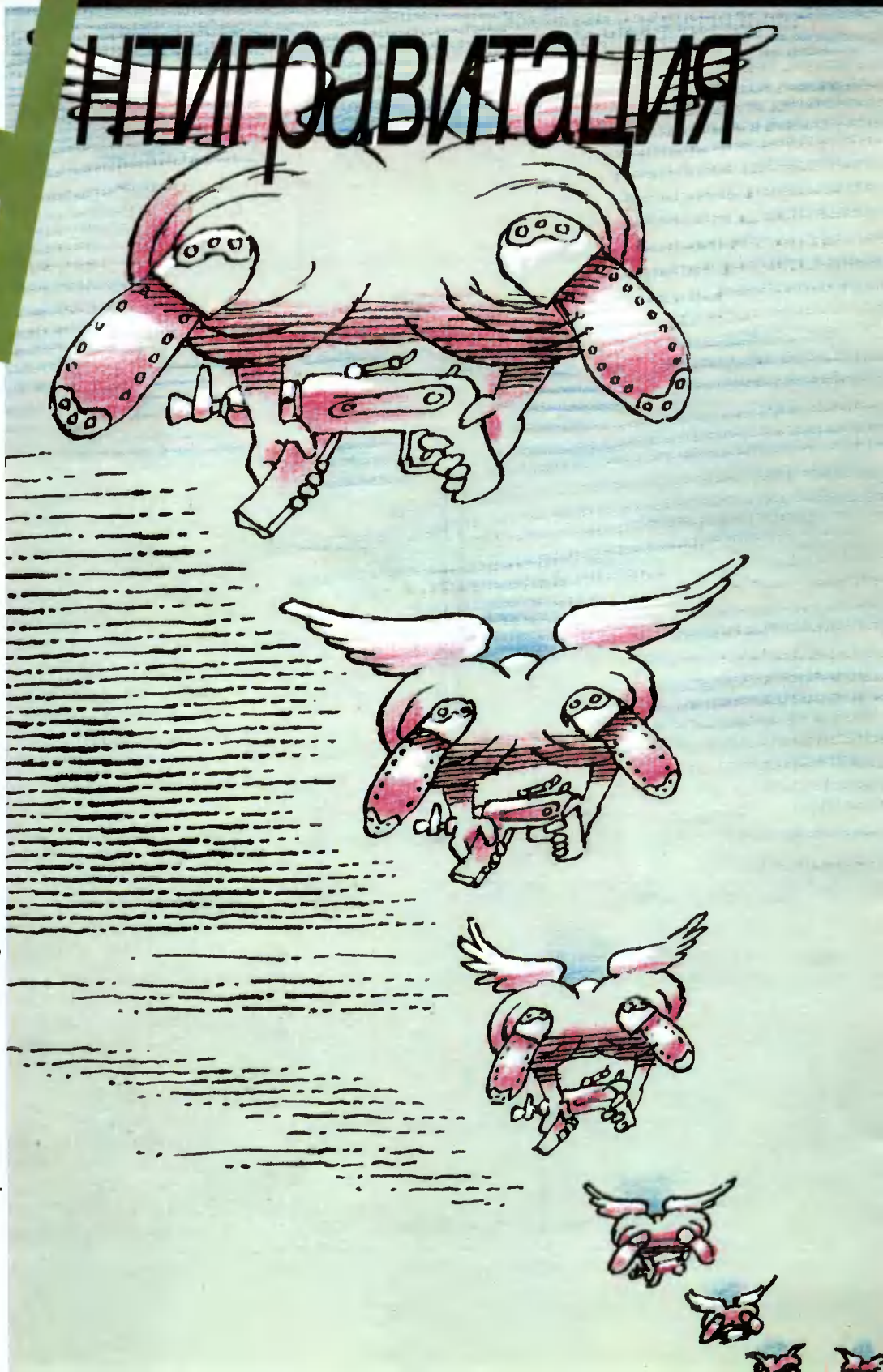
С. Алексеев

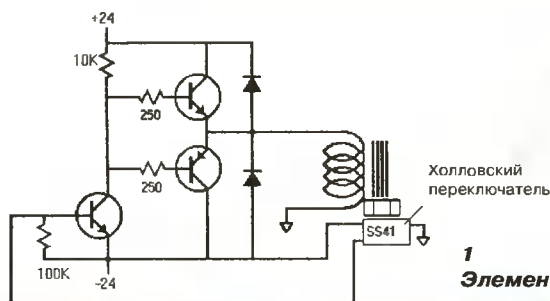
Гениальный способ... использующий лишь стальную пряжку от брючного ремня, моток вольфрамовой проволоки, три куриных яйца и кучу из двенадцати химических элементов... слишком хорошо известен, чтобы о нем здесь повторяться.

Р. Шекли

Братья Стругацкие об одном из проявлений антигравитации писали, что это есть «способность летать без каких бы то ни было технических приспособлений. Широко известна левитация птиц, летучих мышей и насекомых». Ученые из НАСА менее ироничны и трактуют антигравитацию как «гипотетический эффект, который может появиться вследствие погашения неким энергетическим полем влияния гравитационного поля Земли или иного тела». Вполне серьезно антигравитацию обсуждали летом 1996 г. в Санкт-Петербурге на конференции «Новые идеи в естественных науках» под сопредседательством академиков С.С.Григорьяна и В.П.Казначеева. Видимо, какие-то объективные данные позволяют специалистам допускать существование этого эффекта. Оказывается, действительно есть несколько подходов к решению проблемы преодоления силы тяжести. Рассказ же начнем с простого и понятного — с магнитной левитации.

АНТИГРАВИТАЦИЯ





1
Элемент устройства
для магнитной левитации



РАССЛЕДОВАНИЕ

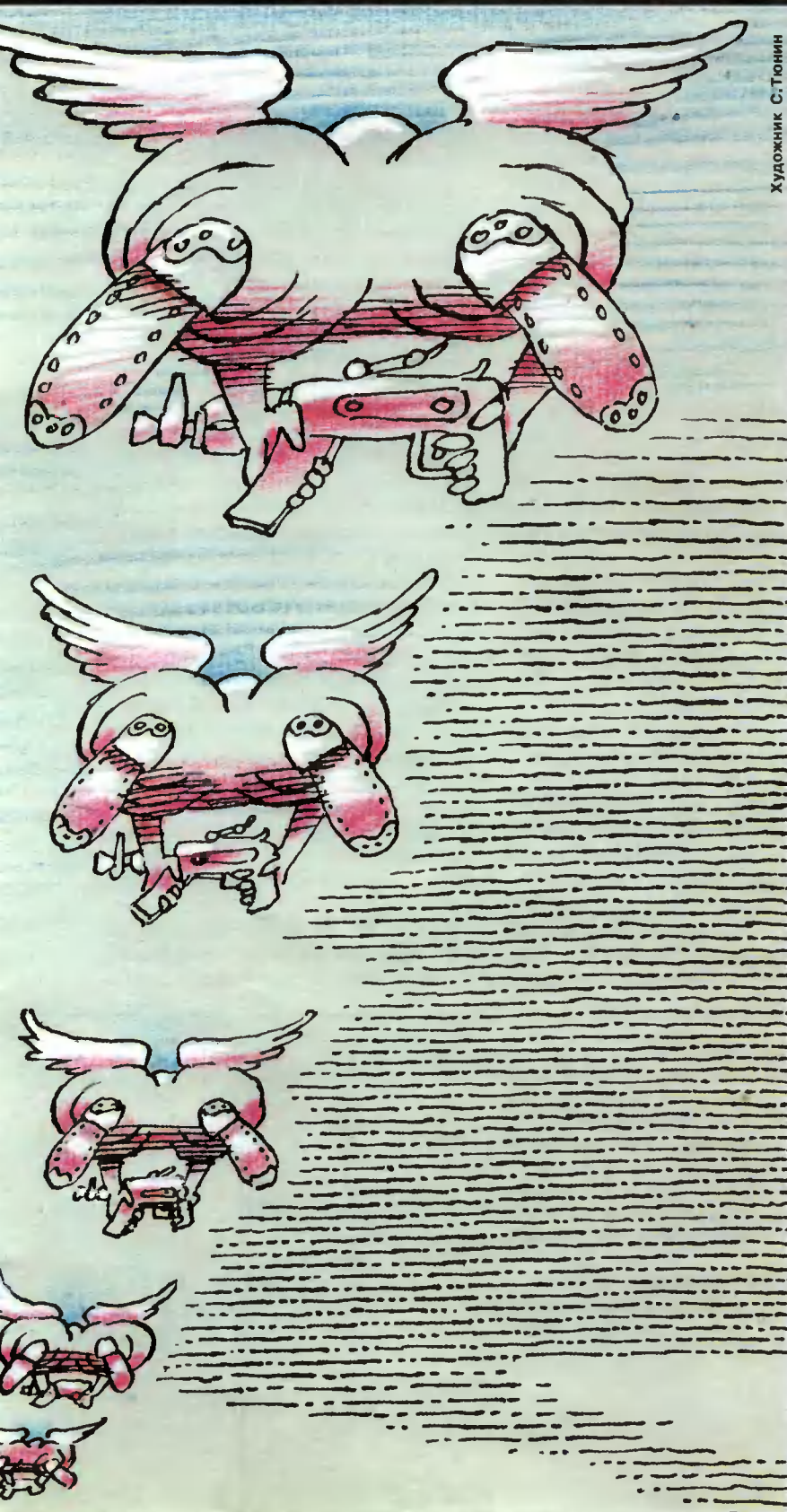
1. Магнитная левитация

В магнитной левитации ничего гипотетического нет. Монорельсовый поезд на магнитной подушке придуман давно и, кажется, уже однажды проходил испытание на подмосковном железнодорожном полигоне в Щербинке. Суть эффекта проста: для получения подъемной силы достаточно и в основе (рельсе), и в объекте (поезде) закрепить магниты одноименными полюсами навстречу друг другу — они оттолкнутся, и объект вспарит над основой.

Более хитрым способом можно заставить длинный магнит левитировать независимо от своей полярности. Основной элемент соответствующего устройства (рис.1) — это электромагнит (болт с намотанной на него проволокой), на котором укреплен холловский переключатель, реагирующий на возникновение магнитного поля. Из таких элементов собирают эдакое корыто, в него помещают намагниченный пруток, включают ток, и... пруток на несколько секунд зависает над корытом. А потом его с силой из корыта выбрасывает — сказывается чрезмерная простота конструкции.

Работает левитатор так. Как только в обмотках вокруг болта появляется ток, болт становится магнитом, а его головка — полюсом, например северным. Переключатель тут же срабатывает, и направление тока в обмотке меняется. Болт начинает перемагничиваться, — но стоит его головке начать становиться южным полюсом, как переключатель срабатывает снова. Так поддерживается магнитное поле, близкое к нулевому. Аналогичным образом устройство обращается с намагниченным прутком — обратная связь обеспечивает отталкивание от болтов любого полюса магнита.

Очень изящный магнитный левитатор, состоящий из пластинки-основы и волчка, можно за 30 долларов купить через Интернет. Волчок раскручивают до скорости 18–25 об/мин., и он... взлетает над пластиной. Продавцы приоткрывают тайну: в основу вделан магнит, магнит вделан и в волчок. Расположены они одноименными полюсами навстречу друг другу, то есть отталкиваются. Сам по себе волчок стремится упасть и перекувырнуться — чтобы притянуться к основе своим противоположным полюсом. Раскрученный же волчок этого сделать не сможет: приходится противодействовать моменту инерции. Вот он и парит, пребывая в положении неустойчивого равновесия.





Если двигаться дальше в том же направлении, то можно столкнуться с не столь очевидными эффектами. Когда левитирует магнит, все понятно. Хитроумные же голландцы из Неймегенской лаборатории сильных магнитных полей утверждают («European Journal of Physics», 1997, т.18), что у них летают и капля воды, и лягушка, и другие интересные объекты (рис. 2). Ход мысли здесь таков. Любой материал, включая живую ткань, обладает одним из видов слабого магнетизма — диамагнетизмом или парамагнетизмом. Величина этих магнитных сил много меньше силы ферромагнетизма, однако нулю не равна. Нехитрый расчет показывает, что для преодоления силы тяжести с помощью слабого магнетизма нужно поле с градиентом, который может создать достаточно мощный магнит. Такой магнит у голландцев под рукой оказался, и им не замедлили воспользоваться. Мучители животных всерьез утверждают, что полет в магнитном поле нисколько не повредил лягушке и по окончании эксперимента она весело поскакала к своим собратьям на кафедру биологии.

2. Электрогравитация

Если с магнитной левитацией связаны вот такие забавные случаи, то в истории с электрогравитацией, в основе которой лежит «эффект Бьефилда—Брауна», на каждом шагу мерещатся тайны, черные плащи с кинжалами, выпадающие из шкафов полуистлевшие скелеты, встречаются загадочные словосочетания типа «Проект Зимние Нвбеса», «Филадельфийский эксперимент» и т.п.

Рассказ о явлении можно встретить в докладе группы авиационных исследований из британского Центра специальных вооружений от 1956 г., который лишь недавно был, как это принято у них, рассекречен. Что касается других работ этой группы, то из железной хватки их соответствующих

органов удалось вырвать только оглавление отчета от 1990 г., сам же отчет мы так и не видели. Если документы не фальсифицированы любителями дешевых сенсаций, значит, электрогравитацией занимаются серьезные люди и закрывать на нее глаза не следует. Впрочем, 19 заявок Т.Т.Брауна на изобретения, касающиеся конструкции соответствующих устройств, принадлежат к числу открытых источников.

Состоит же эффект в том, что, если зарядить плоский электрический конденсатор, он обязательно сдвинется в сторону положительного полюса. Эффект будет тем заметнее, чем больше емкость конденсатора, разность потенциалов между его обкладками и масса диэлектрика. Сколько-нибудь значимым он становится при напряжении более 50 кВ. Подробно изучив эффект, англичанин Т.Т.Браун к 1941 г. смастерил замечательный движитель (рис.3). По свидетельству очевидцев, эти диски действительно вращались вокруг центрального стержня и создавали вокруг себя лиловое свечение.

Поначалу Браун демонстрировал эксперименты с дисками диаметром 60 см, которые ему удавалось раскрутить при напряжении 50 кВ до скорости 5—10 м/с. В докладе 1956 года ученые из Центра специальных вооружений вполне серьезно рассуждают о том, что, усовершенствовав конструкцию,

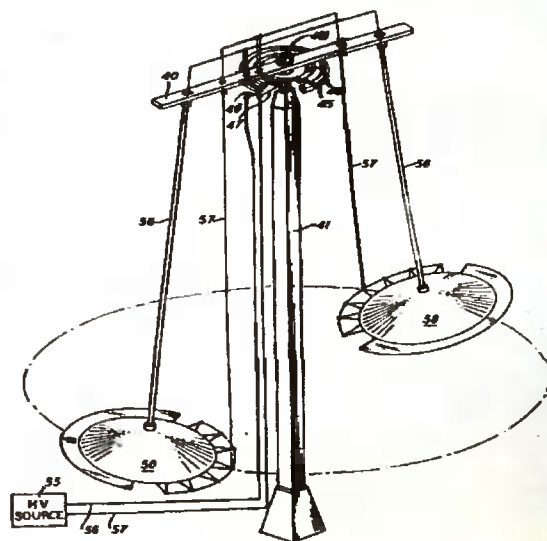
можно добиться от устройства Брауна движения со скоростью 1000 м/с. Залогом успеха они считали разработку диэлектрика со значеним относительной диэлектрической проницаемости, равным 30 000, и собирались получить результат уже к середине 80-х.

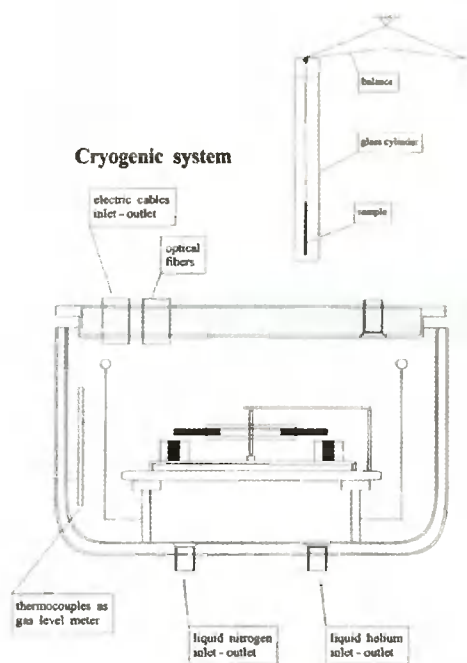
Знатоки утверждают, что позже Браун построил более массивную установку — с дисками метрового диаметра и напряжением 150 кВ. После проведения эксперимента результаты были, естественно, засекречены, в каком-то состоянии и остаются до настоящего времени. А над США и Мексикой резко участились пролеты НЛО... Причина повышенной секретности, по мнению знатоков, в том, что в этом эксперименте Брауну удалось перевалить через критическую скорость вращения, обеспечить на своей установке антигравитационный эффект и соответственно подъемную силу.

Принцип работы устройства в одной из заявок Брауна на изобретение описан весьма осторожно: «Предметом изобретения является использование ранее неизвестного электрокинетического явления, каковое состоит в том, что пара электродов заданной формы, расположенных на определенном расстоянии друг от друга, будучи помещенными в диэлектрическую среду и затем заряженными электрическими зарядами противоположного знака, создают силу, которая стремится двигать эту пару электродов через среду... Видимо, возле положительного электрода, где градиент потенциала больше всего, атомы и молекулы среды ионизируются. За счет движения электронов и ионов возникает поток среды и соответственно должна возникнуть сила, движущая диск относительно среды... Градиент потенциала должен быть не более того, какой требуется для возникновения коронного разряда».

Как видно, на начальном этапе работы предполагалось, что причина движения — ионный ветер, а не гравита-

3
Установка Брауна. Рисунок взят из заявки на изобретение.
50 — электрогравитирующий диск, на который через штангу 56 подан заряд от источника 55. К диску с помощью диэлектрика прикреплен второй электрод, на который заряд подается через провод 57.
Свойства диэлектрика очень важны для увеличения скорости вращения дисков





4

Схема эксперимента Е.Подклетнова.

Рисунок взят из не опубликованной в «Physica D» статьи



РАССЛЕДОВАНИЕ

В Институте высоких температур РАН изготовили тороид из порошка керамики Y-Ba-Cu-O с внутренним диаметром 80 мм, внешним 285 мм и толщиной 10 мм. Термообработкой добились того (а может быть, это так получилось само собой из-за производственного брака?), что верхние 6—7 мм были плотными и содержали практически чистую орторомбическую (сверхпроводящую) фазу, а нижняя часть тороида была пористой и содержала до 40% тетрагональной фазы. В результате верхняя часть диска переходила в сверхпроводящее состояние при 94,2 К, а нижняя — при 60,5 К. Сверху на тороид приклеили магнитную пластинку, чтобы вращать его с помощью магнитного поля.

Тороид поместили в установку (рис. 4), где были расположены пять соленоидов — три внизу и два по бокам диска, загерметизировали и на боковые соленоиды подали ток с частотой 10^5 Гц. Этот ток возбудил ток в диске. Потом стали охлаждать установку жидким азотом и жидким гелием. Диск остыл до 65—70 К и частично перешел в сверхпроводящее состояние. Боковые соленоиды отключили, ток же благодаря сверхпроводимости в диске продолжал циркулировать. Включили нижние соленоиды. Они создали вращающее магнитное поле, и сверхпроводящий диск стал не только левитировать, но и вращаться в парах гелия со все возрастающей скоростью.

И вот тут-то начали проявляться необычные эффекты. Когда скорость вращения достигла 5000 об/мин., в воздухе над криостатом возник слабый восходящий поток, что было хорошо заметно по поведению частиц пыли и сигаретного дыма. Границы этого потока четко ограничивались проекцией тороида. Взвешивание полукилограммовых грузиков из разных материалов, помещенных над криостатом, показало, что их вес уменьшается на 0,3—0,5%. Это изменение оказалось тем больше, чем больше площадь проекции грузика на тороид. Оно не зависело от расстояния до криостата (эффект наблюдали в лаборатории, рас-

положенной этажом выше), но зависело от близости к краю тороида: около края оно было меньше — 0,1—0,25%.

А когда стали тормозить тороид, обнаружили, что при скорости вращения 3500 об/мин. эффект возрастает до 1,9—2,1%. Давление над криостатом в момент достижения максимального эффекта упало на 8 мм рт. ст. При частоте же 3300—3000 об/мин. тороид начал сильно вибрировать, и его пришлось поскорее остановить во избежание аварии.

Под криостатом же никаких изменений веса замечено не было. Не проявлялся эффект и при охлаждении до 90 К, когда в сверхпроводящее состояние переходила верхняя часть тороида, а возникал лишь при температуре ниже 70 К, то есть в процессе перехода его нижней части в сверхпроводящее состояние.

Понятно, что при проведении эксперимента предприняли всяческие ухищрения, позволяющие избежать очевидных ошибок — наведенного магнитного поля, электромагнитного излучения и воздушных потоков: образцы помещали в герметичную трубку, а криостат сделали из нержавеющей стали.

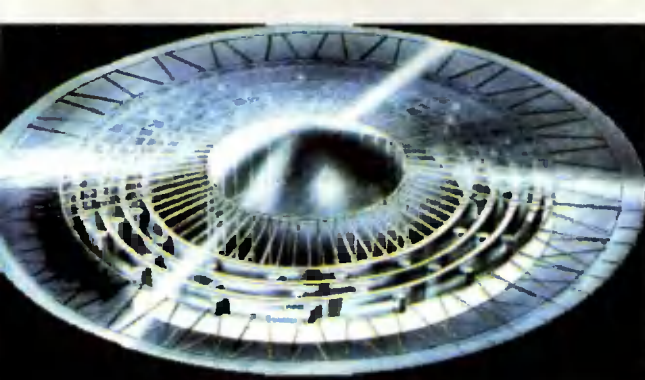
Как это нередко бывает, на этапе публикации результатов возникли трудности. Директор института стал утверждать, что про работу по антигравитации он ничего не слышал, правда, работает директором только четыре месяца. Соавтор статьи, предполагавшейся к опубликованию в «Physica D» весной 1997 г., Петри Вуоринен заявил, что не имеет к работе никакого отношения, статью не подписывал и вообще он вовсе не тот Петри. Говорят, был другой Петри — Вуористо, который, впрочем, тоже исследований с Подклетновым не проводил, а сейчас и вовсе работает где-то в Японии... В конце концов Подклетнов забрал из журнала статью, которая теперь гуляет по Интернету, и пошел оформлять заявку на изобретение. Но его предыдущая статья о снижении веса над сверхпроводником напечатана в «Physica C» (1992, т. 203).

ция. Но есть информация о том, что во Франции, в лаборатории «Эр Франс», Браун крутил свои диски в глубоком вакууме, где нет никаких атомов, способных ионизироваться и создавать тягу за счет своего движения. Естественно, результаты этой работы были тоже засекречены. Если эта информация соответствует действительности, то возникает предположение, что движение устройства Брауна связано отнюдь не с ионным ветром, а с чем-то значительно более загадочным и требующим теоретического обсуждения.

Один из знатоков дает такое весьма образное описание принципа работы устройства: «Диск Брауна не летает, а как бы скользит, подобно доске для серфинга по просторам бегущей океанской волны. Только волна эта никуда не убегает, а формируется самим электрогравитирующим диском».

3. Сверхпроводящая левитация

Просвещенный читатель скажет: «Да чего же здесь загадочного, это же эффект Мейснера! Его даже школьникам показывают — сверхпроводник выталкивает из себя магнитное поле и левитирует над магнитом». И будет этот читатель не прав, потому что речь пойдет не об эффекте Мейснера, а об экспериментах, поставленных российским материаловедом Е.Подклетновым в Технологическом университете Тампере (Финляндия) в 1991—1996 годах. На заключительной стадии исследования эксперимент выглядел так.



5
Макет летающей
тарелки, использующий
для движения
«эффект Сёрла»

4. Механические аномалии и антигравитация

После этого удивительного эффекта наступает самое время рассказать о вещах совсем уж странных и порой связанных с детективными историями.

Помнится, еще в школе учительница физики, рассказывая о массе, утверждала, что гравитационная и инерционная массы равны. Но не было в ее голосе полной уверенности. Видимо, слышала она о том, что в далеком 1916 году в Сент-Луисе некий джентльмен по имени Ч.Браш рассказывал маятники с грузами, сделанными из разных металлов. Конкретно — из цинка и висмута. Он очень старательно стремился избежать ошибки, тщательно вымерял центры масс, изменял сопротивление воздуха и много чего еще делал. Однако результат принципиально не менялся: если одновременно запущенные маятники с грузами из цинка расходились на один такт за 190 часов, то висмутовый маятник обгонял цинковый уже через 5—7 часов эксперимента. О чем и было рассказано обществу («Proc. of the American Philosophical Soc., 1922, т. 61»). Этот удивительный результат исследователь мог объяснить только тем, что материалы с разным атомным строением по-разному взаимодействуют с гравитационным полем Земли.

И кто бы мог подумать, что висмут, наверняка взятый им более или менее случайно — он же входит в состав сплава Вуда, значит, всегда был под рукой в физической лаборатории начала века, — окажется весьма знаменитым: этот самый висмут постоянно кстает и нектати попадаетея на страницах публикаций по антигравитации.

Вот, например, детективная история, относящаяся к 1996 году. Корреспондентка во время радио-ток-шоу попросила некоего ученого по имени Дэн прокомментировать одну находку, состоящую из слоев висмута, магния и цинка, предположительно — обломок НЛО. Дэн долго упирался, говорил, что кто-то из редакции по присущей аме-

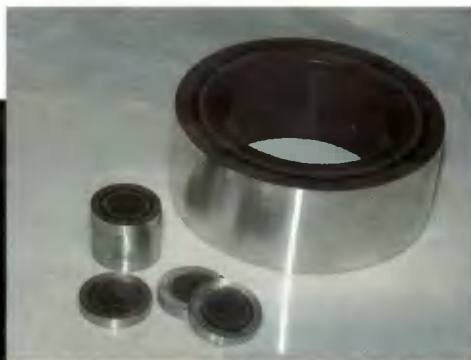
риканцам привычке настучал на него, что ночью после разговора с ней к нему вломились сотрудники спецслужбы и угрожали расправой, что он хоть ныне и на гражданке, однако работал в группе аэронавтики на базах ВВС США и поэтому не может раскрывать секреты. Но потом все же раскололся и сказал: да, слоистые материалы с висмутом нужны для изучения электрогравитации, да, при определенных условиях висмут, будучи заряжен положительно, как бы отталкивает магнитное поле, в этом направлении проделана огромная работа, и вообще все это началось еще в 1917 году. Однако на прямой вопрос: «А видели ли вы объект, свободно воспаривший вверх, когда его масса стала равной нулю?» — ответил уклончиво: не могу, мол, разговаривать на эту тему. Видать, не зря его накануне спецслужбы трясли.

Многие пытаются добыть антигравитацию, определенным образом располагая относительно друга друга вращающиеся элементы, имеющие либо сильное магнитное поле, либо большой электрический заряд, либо и то и другое сразу. Изучение сообщений о таких устройствах показывает, что залог успеха на этом поприще — раскрутить диск (цилиндр) до такой скорости, которая превысила бы так называемое число Карра, то есть скорость вращения Земли, измеренную на экваторе: именно тогда и должны наблюдаться особые эффекты. Многие из устройств, которые создают антигравитацию посредством тел, двигающихся относительно друга друга, запатентованы, а некоторые изобретатели, чтобы избежать обвинений в нарушении закона сохранения энергии, утверждают, что воздух вокруг работающей антигравитационной машины охлаждается.

Наверное, наиболее типичной для этой серии антигравитационных устройств выглядит история Дж.Сёрла из Англии. Он долго думал и к 1946 г. придумал, как расположить относительно друга друга большой цилиндр, двенадцать больших валов и несколь-

ко более мелких цилиндров и валов, не соприкасающихся друг с другом, чтобы они образовали «Генератор эффекта Сёрла» (рис.6). Большое значение при конструировании генератора имеют как расположение элементов, так и подбор материалов. Центральный цилиндр, как утверждают, должен быть сделан из неодима, который отличается высокими магнитными свойствами, а некоторые из внешних малых валов — из полиэтилена, обладающего неплохими диэлектрическими свойствами. На одни элементы подают электрический заряд, в других создают постоянное магнитное поле, на всю установку воздействуют переменным магнитным полем. В результате формируется сложная многополюсная геометрия электромагнитных полей, система в целом и каждый элемент в отдельности начинают вращаться по заданным траекториям... Тут-то и наступают главные трудности: машина стремительно теряет вес и просто улетает в пространство! Поэтому у Сёрла не осталось ни одной действующей модели. А тут еще случилась оказия — сгорела лаборатория и с ней весь фотоархив. Пока суд да дело, помер новозеландский фермер, на землях которого к 1994 г. заложили летучий корабль, основанный на «эффекте Сёрла». Ферму продали, и новый владелец загнал недостроенную машину по цене металлолома. А ведь на нее 5 тонн одной меди пошло! В довершение всех бед изобретатель угодил в полицейский участок, некоторые лаборанты стали разговаривать хозяйство и давать безответственные интервью журналам. Действительно, порой творцам антигравитации крупно не везет... Но страничка в Интернете поддерживается стараниями одного из сотрудников Сёрла.

А вот японцы, получившие в 1991 г. патент ЕС на антигравитационную установку, не стали усложнять конструкцию. Они взяли алюминиевый цилиндр внутренним диаметром 130 мм со слоем диэлектрика на внутренней стороне и другой цилиндр внешним диаметром 127 мм с диэлектриком уже на



внешней стороне. Оба цилиндра вставили друг в друга, соединили с моторами и поставили на весы. Потом стали цилиндры вращать, а генератором Ван де Граафа создавать заряд и подавать его на внешний цилиндр. В результате зафиксировали изменение веса установки, причем в зависимости от знака заряда эффект был разный: при положительном заряде — увеличение веса на 0,3%, а при отрицательном — снижение на 0,8%. От направления вращения результаты не зависели.

5. В других мирах

В заключение обзора экспериментов, наверное, будет уместно привести слова австралийца М.Десмарквета, утверждающего, что он побывал в параллельном мире, и даже опубликованного в 1996 г. книжку про это. На вопрос — а как же люди там, вдалеке, перемещаются в пространстве, он ответил: «Они имеют Тара на поясе и Литолак на руках. Это производит вибрации, которые нейтрализуют холодное магнитное поле планеты и соответственно силу тяжести. С помощью же иных вибраций, подобных ультразвуку, они перемещают себя в точности в то место, где хотят оказаться. Все на той планете так делают»...

6. Теория

Если не принимать во внимание случаи левитации, основанной на известных принципах, то с теоретическим объяснением наблюдаемых (или объявленных наблюдаемыми) антигравитационных явлений дело обстоит не очень хорошо.

Возможно, ключом для понимания проблемы может служить отрывок из доклада 1956 г. по электрогравитации: «В общей теории относительности... было предложено геометрическое объяснение гравитации, в котором все тела перемещаются по геодезическим линиям через пространство-время. Это означает, что вместо идеи силы, действующей на расстоянии, предполагается, что пространство, время, излу-

чения и частицы связаны между собой и изменения в их состоянии из-за гравитации являются просто следствием природы самого пространства. Таким образом, гравитация такого тела, как Земля, вместо того, чтобы притягивать объекты к себе, как это было показано Ньютоном, на самом деле изменяет характеристики самого пространства».

К сожалению, последователи школы Эйнштейна, установив, что гравитация есть геометрия, углубились в просторы абстрактной геометрии и, по-разному выражению одного из знатоков, занялись там «ментальной мастурбацией», из-за чего получаемые ими результаты стали малопонятны для широкой научной общественности и соответственно неприменимы для объяснения эффектов, возникающих на уровне болтов и гаек.

Вот пример. Объясняя эффект Подклетнова, итальянский физик Дж.Моданезе («Phys.Lett. B», 325 (1994), 354; «Nucl.Phys. B», 434 (1995), 697; «Europhys.Lett.», 35 (1996), 413) довольно убедительно рассуждает о формировании в сверхпроводящем тороиде под влиянием высокочастотного магнитного поля Бозе-конденсата куперовских пар с аномально высокой плотностью, каковой конденсат вносит свой положительный вклад в космологический член, обеспечивая локальное уменьшение кривизны пространства-времени. Однако, подставив в формулки числа для получения качественной оценки, Моданезе выясняет, что этот положительный вклад аж на 12 порядков превышает оценку для космологического члена. После чего формулки несколько блекнут, а в памяти возникают анекдоты про физиков, умеющих с легкостью необычайной объяснять перевернутые вверх ногами графики.

Поиск альтернативного объяснения приведет нас в 90-е годы прошлого века, когда Дж.Э.В.Кили предложил модель мироздания, основанную, конечно же, на утверждении о существовании эфира. В рамках этой модели все пространство заполнено колеблющимся эфиром, который порождает

элементарные вихри. Вихри тоже колеблются со своими собственными частотами. Когда они колеблются в унисон, возникают силы притяжения и формируются когерентные агрегаты более высокого порядка — элементарные частицы, атомы, молекулы, материальные объекты. Из-за собственных колебаний все агрегаты распространяют вокруг себя сферические волны, возникают области растяжения-сжатия окружающего эфира, что создает дополнительные возможности для взаимодействия. Например, при построении эфирной модели атома получается, что электрон просто-напросто пойман в стоячую волну, которую генерирует ядро атома. Все системы вихрей не просто расположены в пространстве, но как бы вплавлены в окружающий их эфир. Эфир сопротивляется перемещению вихрей, то есть обладает ненулевой вязкостью. Рассматривая эту проблему с другой стороны, получаем, что движение любого тела порождает возмущение эфира, видимо, тем большее, чем больше скорость движения тела.

Используя модель Кили для объяснения антигравитации, знатоки утверждают, что обычно каждый атом, входящий в состав материального объекта, колеблется по своим правилам, то есть система атомов ведет себя не синхронизированно. А вот если добиться синхронности взаимодействия эфира с системами атомов, тогда-то и будут наблюдаться всякие интересные эффекты. Добиться же синхронности можно вращением, электромагнитными полями, переходом в сверхпроводящее состояние и прочими описанными выше способами.

К сожалению, и разговоры о синхронизации колебаний эфирных вихрей, и соображения о Бозе-конденсате и кривизне пространства-времени ситуацию не сильно проясняют и не отвечают на главный вопрос: ну почему же все-таки эти устройства могут левитировать?

Основные материалы взяты из поддерживаемых издательством «Vanguard Science» архивов по адресу www.keelynet.com.

Одна из основных составляющих любой культуры — мифы. Когда-то считалось, что создание мифов было характерно только для древнего, дологического мышления, для другого, отличного от нашего, типа психики. Как говорил Шеллинг, «мифология возникла в условиях, которые не допускают никакого сравнения с условиями современного сознания и которые постигаемы только в той мере, в какой мы осмеливаемся выйти за пределы последнего». Позже люди поняли, что и старые мифы живы, и новые возникают. В частности, мифология — неотъемлемый, возможно, даже основной элемент политики. Практическое мифотворчество, создание образов Гераклов и Тезеев — основное занятие предвыборных штабов политиков и средств массовой информации.

Наука и, в частности, химическая наука — часть общей культуры человечества, и в ней неизбежно отражаются особенности культуры и общества. В том числе существуют и чисто химические мифы с соответствующими образами Прометеев и Беллерофонов. Один из мифов, очень поучительный и любопытный, возник недавно, буквально на наших глазах и, несмотря на очевидную абсурдность, прочно укоренился и широко распространен.

Как и всякий миф, он излагается многократно и имеет множество вариантов. Вот одно из его коротких изложений: «Одним из важнейших экспериментальных достижений в науке XX века стало открытие Б.Б.Белоусовым колебательных химических реакций». Конечно, в истории науки нередки случаи, когда открытие, сделанное одним, приписывалось другому. Однако данный случай — из ряда вон выходящий, потому что периодические химические реакции до Белоусова были давно и хорошо известны и по ним существовала огромная литература.

Как все это происходило в действительности, описано, например, А.Жаботинским в предисловии к книге «Колебания и бегущие волны в химических системах» (М.: Мир, 1988) и в статье Б.Вольтера «Легенда и быль о химических колебаниях» («Знание — сила», 1988, № 4). В 1951 году Белоусов обнаружил, что при окислении лимонной кислоты броматом, катализируемым ионами церия, раствор регулярно меняет окраску от бесцветной к желтой и обратно. Опубликовать сообщение об этом ему удалось только в 1959 г.

Однако еще до этого:

- в конце XVII века Роберт Бойль наблюдал колебательную химическую реакцию при окислении паров фосфора (повторные наблюдения и публикации — Розеншельд в 1828 г., Жубер — в 1874, Центнершвер — 1894;
- в 1828 году Фехнер описал колебательную электрохимическую реакцию;
- 1896 — открыты кольца Лизеганга;
- на рубеже века были открыты многочисленные эффективные периодические реакции — такие, как «железный нерв» Хиткота и Оствальда (периодическое растворение железной проволоки в азотной кислоте) или «ртутное сердце» Бредига (колебательное разложение перекиси водорода на поверхности ртути);
- в 1910—1920 гг. А.Лоткой были предложены первые модели гомогенных колебательных химических реакций;
- в 1938 г. в издательстве АН СССР вышла монография Ф.М. Шемякина и П.Ф. Михалева «Физико-химические периодические процессы», которая содержала почти тысячу литературных ссылок;
- в 1947 г. вышла в свет монография Д.А. Франк-Каменецкого «Диффузия и теплопередача в химической кинетике», в которой одна глава специально посвящена химическим колебаниям, а И.Е. Сальников представил диссертацию «К



П.П.Федоров,
Институт кристаллографии
РАН им.А.В.Шубникова

РАССЛЕДОВАНИЕ

История с колебаниями



теории периодического протекания гомогенных химических реакций».

Не заметить всего этого мог только слепой. Не знать — только неграмотный. Тем не менее статья Белоусова (как и диссертация Сальникова) была отклонена, и публикация состоялась лишь в 1959 году.

Эта история навеивает много размышлений — о косности человеческого разума, о короткой памяти научного сообщества, о силе парадигмы (то есть попросту о живучести предрассудков), об этике, о роли и ответственности рецензентов и редколлегий.

Миф — это важная социальная сила. Он обосновывает устройство общества, его законы, его моральные ценности. Он выражает и кодифицирует верования, придает престиж традиции, руководит практической деятельностью, учит правилам поведения. Он тесно связан со всеми сторонами народной жизни, в частности, конечно, и с обрядами. Миф немыслим без ритуала, поэтому невнятные бормотания и песнопения сопровождают многочисленные конференции, а также школы и семинары.

По Юнгу, миф — массовое сновидение. Как известно, сон разума порождает чудовищ...



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

малоновой кислоты. Добавить крахмальный раствор и довести дистиллированной водой до объема 1 л.

Исходные растворы могут месяцами храниться в темном месте. Для демонстрации необходимо слить равные объемы всех растворов (рекомендуется сначала смешать растворы 2 и 3, а затем быстро при перемешивании прилить раствор 1). Реакцию удобно проводить в конической колбе — тогда цвет раствора в ней будет периодически изменяться с темно-синего на светло-желтый. Если же реакцию проводить в чашке Петри, можно будет наблюдать пространственное упорядочение желтых и синих областей.

3. Твердофазная колебательная реакция. Приготовьте однородную смесь из 2,7 г хорошо измельченного металлического алюминия, 4,8 г сухого нитрата бария и 1,9 г порошкообразного уротропина («сухого горючего»). Перетирать порошки в ступке не рекомендуется — достаточно несколько раз встряхнуть их в пробирке. Смесь высыпьте горкой на кафельную плитку и подожгите. Через некоторое время наблюдаются периодические очень яркие вспышки. Альтернативный вариант реакционной смеси: 7,2 г магния в порошке, 4,8 г $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, 1,9 г уротропина.

Смеси для проведения твердофазных колебательных процессов предложены и рассчитаны юными химиками из школы-интерната СУНЦ, ныне — студентами МГУ Тимуром Зотовым (химфак) и Павлом Приголовко (мехмат).

А.Вертигел,
химфак МГУ

Колебательная реакция — своими руками

Для проведения колебательных реакций в условиях школьной лаборатории рекомендуем следующие эксперименты:

1. Колебательное газовыделение. Возьмите 4 г сахара и измельчите его в ступке. Поместите сахар в химический цилиндр на 100 мл. Добавьте 10 мл конц. серной кислоты. Через некоторое время смесь почернеет и начнет вспениваться. Отчетливо наблюдается периодическое выделение пены, пахнущей фурфуролом. (Осторожно! Объем выделяющейся пены заметно превышает объем цилиндра, поэтому цилиндр необходимо поставить на стол, покрытый кафелем, или в раковину.)

2. «Химические часы» (реакция Белоусова — Жаботинского). Вот удобный для реализации в лабораторных условиях вариант реакции Белоусова — Жаботинского, который много лет используют для демонстрации студентам химфака МГУ. Приготовьте следующие растворы:

Раствор 1. 360 мл 30%-ного раствора H_2O_2 довести дистиллированной водой до объема 1 л. Так как 30%-ная перекись водорода медленно разлагается при хранении, не исключено, что концентрация H_2O_2 в растворе будет меньше необходимой, и коле-

бательная реакция не запустится. В этом случае рекомендуется увеличить количество перекиси в 1,5—2 раза.

Раствор 2. В подогретой дистиллированной воде (600—700 мл) растворить 43 г KIO_3 и после охлаждения раствора добавить по каплям 4,4 мл концентрированной серной кислоты. Раствор довести дистиллированной водой до объема 1 л.

Раствор 3. 0,3 г крахмала взболтать в 10 мл H_2O и при помешивании вылить в 100 мл кипящей воды. Отдельно в 700 мл воды растворить 3 г сульфата марганца и 15,6 г

С безумной скоростью

В этой рубрике мы намерены, кроме статей об отдельных музеях, публиковать фотографии технических и научных объектов, которые достаточно загадочны и содержательны, чтобы можно было интересно рассказать — что изображено на сним-

ке, в какой области техники или науки, как и когда «оно» применялось, какие истории с «ним» связаны. Мы ждем снимков и небольших текстов (1–2 машинописные страницы). Самые интересные будут опубликованы и премированы.

МУЗЕЙ

Мы — наследники строителей

«Рабочих, занятых на строительстве, спросили — что вы делаете? Один ответил — таскаю камни. Другой — зарабатываю на жизнь. Третий сказал — я строю собор».

Сент-Экзюпери

На фотографии — деталь телеграфного аппарата. О проводах, связывающих людей («сеть сетей, сообщество людей», да?), написано немало. Но мы о другом. Посмотрите, как сделано.

Это делал очень добросовестный человек. Прибор мог бы работать и сейчас. Да он и работает. Он учит нас, как надо делать.

Тех, кто еще способен учиться.

12345 плюс
67890 минус...

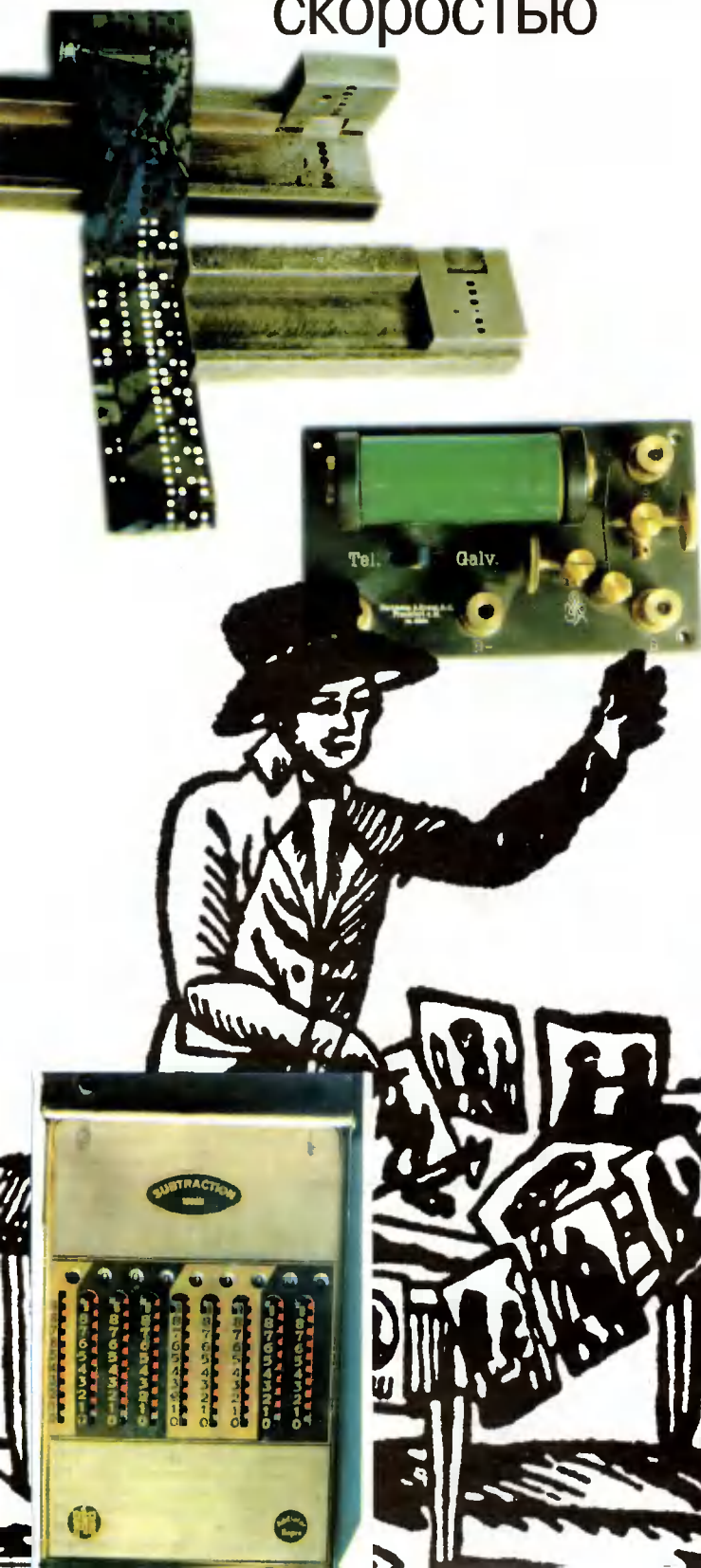
Устройства для счета люди начали создавать давно. Собственно, первое у них всегда было с собой. В древности даже ботинки не требовалось снимать. Потом пошли в ход палочки, камешки, бирки с зарубками. И устройства типа того, которое мы видим на снимке. Стержень вставляли в отверстие и перемещали до упора. Если в конце перемещения в окошечке показывалась стрелочка, она указывала, куда надо перемещать стержень.

Потом люди создали арифмометры, калькуляторы, БЭСМ-6 и Windows'95, а пришло к тому, что на вопрос о площади квадрата со стороны 5 школьники честно отвечают: «Двадцать», а кассирша в супермаркете, получив 10 000 и услышав «5000 во второй отдел» начинает на калькуляторе вычислять сдачу.

В чулане рылся Л.Намер

Когда-то люди считали, загибая пальцы. Потом возникли вычислительные машины, информацию в которые вводили, протягивая мимо лампочек и фотодиодов бумажные ленты с дырочками. Фьюит!.. и лента со свистом втягивалась в «читчик». Информация с безумной скоростью 1 килобайт в секунду вводилась в цифровую электронную вычислительную машину. Нынешний сидиромчик с этой скоростью читался бы при круглосуточной работе две недели...

Но ведь источник информации — все-таки человек. И в ленте надо проделать дырочки. Существовали перфораторы, которые дырявили ленту, но иногда приходилось делать все руками. Изобретательный народ создал специальные устройства, в которые ленту зажимали и дырявили сквозь отверстия. Вот и дырявили с безумной скоростью... Уже потом стали попадать в нашу пещеру изготовленные в соседней пещере (Венгрии) аккуратненькие такие устройства для этой операции. Один из нас, когда увидел эти устройства, произнес: «А я помню еще времена, когда бумажных лент не было и мы в засвеченных киноплёнках дырочки дырявили»...





ЭКВАТЭК-98

Международный Конгресс
и Техническая Выставка
"Вода: Экология и Технология"
25 - 30 мая 1998 г., Москва

IWSA



AISE



SIBICO
INTERNATIONAL

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Министерство природных ресурсов РФ
Государственный комитет РФ по жилищной и
строительной политике
Государственный комитет РФ по охране окружающей среды
ГП "Мосводоканал"
ГУП "Водоканал Санкт-Петербурга"
"Берлинер-Вассер Бетрибе", Германия
ЗАО "Фирма СИБИКО Интернэшнл"

ГЛАВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНГРЕССА И ВЫСТАВКИ:

- ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ
- ВОДОСНАБЖЕНИЕ
- ВОДООТВЕДЕНИЕ
- МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
- ЭКОНОМИКА И ПРАВО

СИМПОЗИУМ: "ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ"

КРУГЛЫЙ СТОЛ: "КАЧЕСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ"



РЕГИОНАЛЬНАЯ ОЗОНОВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ЕАГ- МОА

Адрес Секретариата
Международного Конгресса
и Технической Выставки
"Вода: Экология
и Технология"

Россия 107078 Москва
А / я 173
Тел/факс:
(095) 207-6310, 207-6360
(095) 975-5104, 975-4808

E-mail: ecwatech@sibico.msk.ru
sibico.int@g23.relcom.ru

РЕГИСТРАЦИОННАЯ КАРТА

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Организация _____

Адрес _____

Город _____

Индекс _____

Область _____

Республика _____

Телефон _____

Факс _____

E-mail _____

- ☐ Мы заинтересованы в участии в Конгрессе
- ☐ Мы заинтересованы в участии в Выставке
- ☐ Мы хотели бы предоставить спонсорскую помощь

Пригласительные билеты на Выставку Вы можете получить в Секретариате

Разные разности

Выпуск подготовили
С. Комаров,
И. Рклицкая,
Б. Силкин

Помните, как продавали соки в разлив? Как сверкали стеклянные конусы с металлическими краниками внизу, а рядом стоял стакан с солью и одна на всех казенная алюминиевая ложечка. Возле тех «соков-вод» и родилась фраза: «Хорошо, что вода — самая дешевая жидкость, а то бы сок разбавляли керосином». С тех пор много воды утекло, и чего только ею не разбавляли, но вот с нефтепродуктами вода смешиваться почему-то не хотела. Только в 1991 году во Франции был получен первый патент на приготовление эмульсии из дизельного топлива и воды. За счет специальных присадок (нетоксичных, что особо подчеркивается) удалось стабилизировать эмульсию при температурах от -20 до +70°C. Ее теперь можно хранить и перевозить как обычную солянку и заправлять ею городские и междугородние автобусы, мусоровозы и поливальные машины. Почему именно их? А потому что они вносят особенно заметный вклад в загрязнение воздуха в крупных городах. Дело в том, что присутствие примерно 10% воды в составе горючего понижает температуру сгорания, из-за чего уменьшается содержание окислов азота в выхлопных газах. Кроме того, за счет испарения водяных микрокапель топливо лучше распределяется по объему камеры сгорания и образуется меньше дыма. Заодно, раз уж есть вода, в горючее удастся ввести разные другие полезные водорастворимые присадки. В 1998 году свой вариант «аквазоля» — дизельного топлива с добавкой самой дешевой жидкости — выпустил фирма «Эльф Акитен».

Интернет даже детям открывает доступ к любой информации, в том числе и непристойной. Этим очень обеспокоена общественность США и Западной Европы. Идея, как говорится, на встречу пожеланиям трудящихся, фирмы уже выпустили компьютерные программы, которые не пропускают неприличные сообщения и картинки. Для этого в память ЭВМ введены списки запретных слов и изображений избранных мест человеческого тела. Некоторые американские школьные библиотеки уже снабдили такими программами свои компьютеры.

Однако влиятельная Американская библиотечная ассоциация стала возражать против «фильтра непристойности», считая, что он помешает распространять информацию. А иногда даже будет посягать на священное право свободы слова, дарованное Конституцией.

Компании, торгующие компьютерными программами, возмущены. Они обвиняют библиотечарей в том, что те оставляют бедных детишек без защитными перед валом непристойностей, обрушивающихся на них с дисплеев.

Впрочем, еще не решены технические проблемы электронной цензуры. Однажды фильтрационные программы не пропустили, посчитав неприличными, название английского графства Мидлсекс и фамилию знаменитой поэтессы Энн Секстон. «Саксофон», правда, благополучно прошел испытание («New Scientist», 1997, № 2091, p.14).

Как изменялся климат на нашей планете в ходе ее долгой истории? Когда она остывала, когда нагревалась? Возможно, это удастся понять с помощью новой методики, предложенной геохимиками под руководством Дж.Н.Кристенсена из Университета штата Мичиган. Они научились определять соотношение изотопов свинца в разных слоях железо-марганцевых конкреций, образующихся в глубинах Мирового океана. Такие конкреции растут очень медленно — слой миллиметровой толщины откладывается примерно за миллион лет. Эти отложения включают в себя и другие элементы, в том числе и свинец, попадающий в океан с пылью и водой рек. Содержание этого вещества в воде от места к месту может заметно различаться. Поэтому для исследователей стало большой неожиданностью, что в конкрециях, взятых из разных мест, которые удалены друг от друга на 3 тысячи километров, соотношение изотопов свинца примерно одинаково. Участник работ, геохимик и палеоокеанолог А.Н.Холлидей считает, что это соотношение больше отражает общие изменения климата и главных морских течений, чем местные условия. Если это так, ученые получают новый способ заглянуть в прошлое нашей планеты («Science News», 1997, V.152, № 9, p.143).



Археологи Уитменовского колледжа (США) изучают древнее поселение Титрис-Хоюк на юго-востоке Турции. Этот городок, один из первых в истории человечества возник более 4 тысяч лет назад и просуществовал всего три века. Позднейшие эпохи не исказили его облик, и мы можем многое узнать о том, как человек становился горожанином.

Город строили по плану: сначала мостили улицы, а затем возводили большие, с несколькими очагами дома, лишь один из которых был больше и богаче остальных. Под полом домов, в каменных склепах, хранилось самое дорогое — останки покойных членов семьи, снабженные оружием и пищей для загробной жизни («Science News», 1997, V.151, № 20, p.309).

В августе—сентябре 1997 года на фермах Южного острова Новой Зеландии стали находить трупы диких кроликов. Анализы показали, что зверьки умерли от кальцивируса, который косит их соплеменников в Австралии. Там кролики немало досадили местным фермерам, и в 1996 году на одном острове решили испытать, как этот микроорганизм справляется с ушастыми. Оттуда вирус перебрался на континент и вот появился в Новой Зеландии — без официальных разрешений. Расследование показало, что распространению эпизоотии помогли сами фермеры, заражая приманку вытяжкой из печени заболевших животных. Власти и Ассоциация фермеров осудили их действия, но виновного в противозаконном ввозе вируса в страну не нашли («New Scientist», 1997, № 2098, p.10).

Сакватории водохранилищ в воздух поступает много метана и углекислого газа, вносящих свой вклад в парниковый эффект. Но до сих пор не было известно, больше ли, чем с такого же участка суши. Чтобы получить ответ на этот вопрос, сотрудники Университета провинции Манитоба (Канада) взяли и затопили участок леса, расположенного в болотистой местности. Перед этим они в течение двух лет наблюдали за газообменом между атмосферой и почвой. Затем запрудили вытекающую из болота речку, получили водохранилище глубиной около 1,3 м и площадью 17 га и снова провели все измерения. И выяснили, что до затопления почва поглощала углекислый газ, а после выделяла, и притом немало, — вместе с метаном до 130 г с квадратного метра в год. Все ясно: оказавшись под водой без доступа кислорода, растения начали гнить. В естественных озерах газов выделяется меньше — там меньше гниющей органики.

Но это еще не все сюрпризы искусственных озер. В водохранилищах его многочисленные обитатели превращают соли ртути в метилртуть, которая может накапливаться в тканях рыб. С этим уже столкнулось население провинции Квебек после строительства каскада электростанций в районе залива Джеймс-Бей: выловленная там рыба оказалась щедро приправленной метилртутью («New Scientist», 1997, № 2084, p.17).



Металлурги К.Холлис и Р.Кастро из отдела энергетики Лос-Аламосской лаборатории всю жизнь занимались тем, что наносили покрытия на контейнеры для хранения радиоактивных компонентов ядерного оружия. Само собой понятно, что такое покрытие должно сохраняться очень долго. Делают его так: берут две проволоочки из распыляемого металла и подают на них электрический потенциал. Возникает дуга, металл плавится, сжатым газом расплав превращают в аэрозоль, который способен покрыть поверхность любой формы. При этом можно получить слой металла толщиной от десятков микрон до нескольких сантиметров. Остается только отполировать поверхность, чтобы она заблестела подобно зеркалу.

Оказывается, такая технология может пригодиться и для производства мирной продукции. В последнее время американцев увлекла мода ставить на своих улицах большие и малые скульптуры из блестящей нержавеющей стали и других красивых металлов. Однако работать с этими материалами трудно. Другое дело — дешевый и податливый алюминий. Вот ученые и предложили соседским скульпторам из Санта-Фе напылять нержавеющую, бронзу, никель и другие декоративные металлы на алюминиевые скульптуры. Говорят, получается очень красиво. Кстати, наши оборонщики из Королева и Челябинска тоже умеют получать всякие красивые вещи напылением. Например, нитридом титана они покрыли балюстраду и купол Храма Христа Спасителя.



В последние годы все чаще оказывается, что ученые сильно недооценивали способности и достижения обезьян. Так, выяснилось, что иногда приматы изготавливают орудия труда и пользуются ими, применяют растения в лечебных целях и даже владеют чем-то вроде языка. Теперь к этому списку, кажется, придется прибавить и занятия... искусством.

Американские приматологи Г.Уэстергорд и С.Суоми наблюдали за поведением бурых черноголовых капуцинов (фавнов), получивших в свое распоряжение комья глины, камешки, листья и краски. Обезьяны в течение получаса сосредоточенно что-то лепили и украшали свои творения красками и листьями. Не все одинаково охотно и успешно занимались ваянием. Одни быстро охладевали к этому делу, другие же так им увлекались, что не бросали его даже тогда, когда им давали пищу и игрушки или разрешали поиграть с соплеменниками.

Почему же тогда никто не находил творений мохнатых скульпторов в природе? Г.Уэстергорд считает, что обезьян потянуло на творчество, возможно, из-за того, что они оказались в лаборатории. В естественной же среде им приходится больше времени тратить на поиски пищи и постоянно быть начеку — не появились ли хищники? Тут уж не до искусства («International Journal of Primatology», 1997, V.18, p.455).



5. Дай каждому, чего у него нет

Многие болезни возникают при недостатке в организме человека веществ, которые он либо вообще не умеет синтезировать, либо, по тем или иным причинам, синтезирует или усваивает извне меньше, чем ему нужно. Классический пример тому — авитаминозы: цинга, пеллагра, рахит, злокачественное малокровие. Люди страдают от них при нехватке соответственно аскорбиновой кислоты (C), тиамина (B₁), кальциферола (D) и кобаламина (B₁₂). Причину этих болезней и радикальный способ их профилактики и излечения открыли гораздо раньше, чем стало известно, какую функцию упомянутые здесь и другие витамины играют в биологических процессах.

Еще обширнее список страданий и аномалий, вызванных гормональной недостаточностью. По распространенности среди них, несомненно, первенствует диабет, до 20-х годов нашего столетия — неизлечимая смертельная болезнь. Диабет, как теперь знают даже малые дети, развивается, если организму не хватает инсулина. Это белковый гормон, который выделяют бета-клетки островков Лангерганса в поджелудочной железе. Рост концентрации инсулина в крови служит сигналом об увеличении содержания в ней глюкозы. Этот сигнал — именно он, а не само накопление глюкозы — побуждает организм ее усваивать. Обычно диабет развивается, когда бета-клетки производят недостаточно инсулина. Однако при некоторых видах диабета инсулина производится достаточно, но по ряду причин организм теряет к нему чувствительность: сигнал звучит, но его не слышат...

Компенсация инсулиновой недостаточности при диабете — дело куда более тонкое, чем профилактика и лечение авитаминозов. Витамины служат простетическими группами или кофакторами ключевых ферментов, и потому их ничем нельзя заменить. Их нужно съесть или ввести укол — иного не дано. А возникающее при диабете узкое место в метаболической цепи можно расширить различными способами (и это типично для подобных болезней).

Один из таких способов — заставить бета-клетки производить боль-

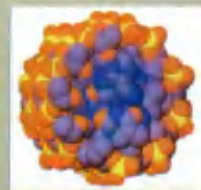
Продолжение. Начало — в № 1, 1998.

Молекулы лечат

Двенадцать микробесед о лекарствах

Художник Г. Гончаров





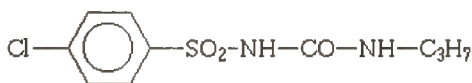
ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

ше инсулина: их стимулируют производными фенилсульфонилмочевинами. Другой — перекрыть один из главных источников глюкозы, то есть ее образование из запасного вещества — гликогена. Этого добиваются с помощью некоторых бигуанидов. И наконец, третий — компенсировать нехватку инсулина введением его извне. А для больных, чей организм «глух» к инсулиновому сигналу, приходится изыскивать иные, обходные способы активировать потребление глюкозы.

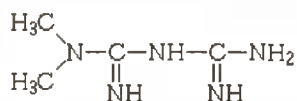
Какой вариант лечения уместнее, решать врачу, и только от его умения и диагностических возможностей зависит, будет ли оптимальный вариант найден. Сейчас выбор лекарственного препарата и стратегии его применения, как правило, — более насущная проблема, чем отсутствие подходящих лекарств (оставим за скобками их высокие цены — фактор, увы, часто влияющий на выбор схемы лечения).

На примере инсулина, остающегося главным средством против диабета, можно проследить, как постепенно совершенствуется лекарственный препарат и улучшается технология его изготовления.

Фармацевтическая промышленность пока не может производить синтетические белки. Поэтому главным источником инсулина до сих пор служит поджелудочная железа коров и свиней. Его приходится тщательно очищать, особенно от примесей других белков, которые могут послужить антигенами и вызывать у диабетика крупные неприятности с иммунной системой. Кроме того, инсулин животных хоть и незначительно, но отличается от человеческого, так что иммунные проблемы даже с идеально чистым бычьим или свиным белком принципиально неустранимы. Здесь



Хлорпропамид заставляет еще действующие бета-клетки производить больше инсулина.



Метформин снижает содержание глюкозы в крови, подавляя ее поступление и ускоряя гликолиз

придуманно несколько выходов, и все они типичны для современной технологии лекарств этого типа.

Во-первых, у одной из двух пептидных цепей в молекуле инсулина свиньи можно удалить концевой фрагмент, в котором сконцентрированы специфически «свинские» аминокислотные остатки, а потом химическим или ферментативным путем приделать к этой цепи синтетический «человечий» конец.

Во-вторых, генно-инженерными методами заставляют производить человеческий инсулин (точнее, белок, который служит его предшественником), микроорганизмы или даже растения.

Наконец, в-третьих, во многих лабораториях пытаются вычлени в молекуле инсулина тот фрагмент, который непосредственно вступает во взаимодействие с инсулиновым рецептором. Если этот фрагмент окажется небольшим, его можно будет синтезировать в промышленном масштабе.

Наш организм обладает счастливой способностью освобождаться от чужеродных или ставших ему ненужными веществ. Поэтому принятое лекарство должно успеть оказать свое действие раньше, чем оно будет выброшено, например в мочу. Если же действие лекарства долж-

но быть продолжительным, приходится принимать его снова и снова либо добиться того, чтобы после однократного введения лекарства содержание действующего начала в организме достаточно долго поддерживалось бы на нужном уровне (такие лекарства продленного действия называют пролонгированными).

Гормоны типа инсулина — вроде бы и «свои», и нужны, так что удалять их как будто незачем. Вспомним, однако, что инсулин — это сигнал. Регуляция посредством химического сигнала невозможна, если концентрация его носителя может только возрастать. Поэтому выброшенный бета-клетками в кровь инсулин все же необходимо непрерывно оттуда удалять, что и делают разрушающие его протеолитические ферменты (протеазы). Вот почему диабетикам приходится часто делать инъекции инсулина, что и неприятно, и хлопотно, а главное, вынуждает их организм существовать в режиме неестественных приливов и отливов гормона.

Гораздо спокойнее было бы поддерживать концентрацию инсулина в крови вблизи некоего среднего уровня, а еще лучше — соотносить ее с концентрацией глюкозы. С последней задачей легко справляется современная электроника, и уже реально существуют устройства величиной с детскую ладошку, которые состоят из датчика содержания глюкозы, микросхемы, источника тока и дозатора раствора инсулина. Такое устройство вшивают под кожу, и оно исправно выполняет обязанности бета-клеток. Правда, цена у него пока такова, что и «новых русских» насторожит. Вот почему так желательно пролонгировать действие инсулина и, кстати, многих других лекарств.

Для этого, вообще говоря, придумано множество методов, подчас изощренных. Например, лекарственное вещество заключают в

микропузырьки из бислойной фосфолипидной мембраны (липосомы) или из полимерных пленок, а то и в микрогранулы из слабо сшитых полимеров. Из пузырьков и гранул лекарство диффундирует в кровь, а скоростью этой диффузии можно управлять, изменяя свойства липидной или полимерной оболочки. Есть и другие «макроскопические» решения, но мне хочется коснуться хотя бы некоторых чисто химических подходов к пролонгации.

Один из них — вводить в организм некое неактивное вещество, которое медленно распадается, высвобождая действующее начало. Это можно уподобить сбрасыванию маски. Например, упомянутые выше эстрадиол и диэтилстильбэстрол иногда применяют в виде неактивных ацетатов, которые постепенно гидролизуются в кровяном русле. Инсулин же для пролонгации его действия вводят в виде цинковой соли и/или комплекса с протамином — сильно основным белком из молока рыб.

Другой возможный подход — затормозить выведение лекарства из организма или его превращение в неактивную форму. С инсулином пока не слишком получается, однако для некоторых лекарственных пептидов это уже решенная задача. Протеазы разрезают пептиды точно так же, как и белки, по амидным группам, и часто самые уязвимые из этих групп можно без ущерба для лекарственного действия заменить геометрически подобными, но нерасщепляемыми (ну хотя бы $-\text{CH}_2\text{CHONH}-$).

Такая замена возможна потому, что рецепторы часто опознают пептиды не по присутствию в них амидных групп, а исключительно по бахроме аминокислотных боковых

групп. Эта особенность биологически активных пептидов еще в 60-е годы привела В.Прелога и Г.Герлаха к удивительно остроумной идее, которую сейчас используют для получения пролонгированных препаратов. Она заключается в том, что по расположению боковых групп пептиды близки к своим ретроэнантиомерам, то есть к таким пептидам, у которых обращена оптическая конфигурация альфа-углеродных атомов и, одновременно, направление амидных связей в цепи.

Фокус здесь в том, что протеазы не умеют разрезать пептиды, состоящие из остатков D-аминокислот, которые в белках не встречаются. Идею Прелога—Герлаха интенсивно разрабатывали в СССР М.М.Шемякин и Ю.А.Овчинников с сотрудниками.

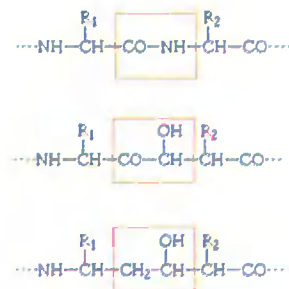
6. Заказные убийцы

Пора нам обратиться к самой главной из проблем химиотерапии — созданию высокоспецифичных лекарственных препаратов, которые воздействуют лишь на уготованную им мишень, не влияя ни на что иное. Какую область медицины ни возьми, именно от избирательности биологически активного соединения зависит в первую очередь его эффективность, а то и сама возможность применения в качестве лекарства. Именно затем химики изощраются в создании, например, все новых ганглиоблокаторов, чтобы эти соединения «вырубали» не все подряд, и даже не

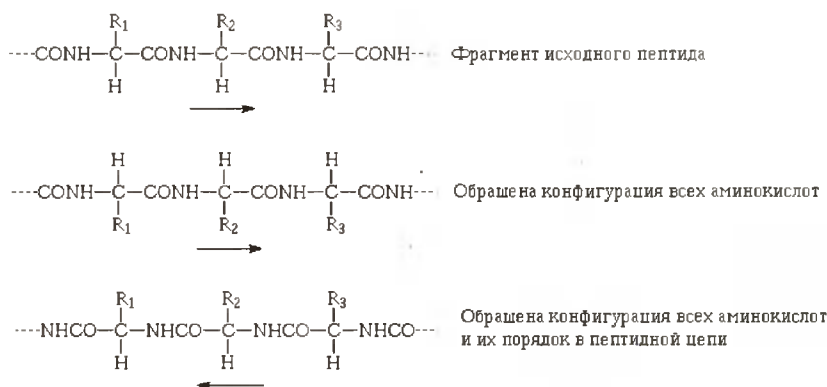
«некоторые из..», а вполне определенные нервные сочленения.

В борьбе за избирательность используются тонкие различия в молекулярной организации сходных по природе и назначению мишеней, возможности и ограничения при доставке лекарств к этим мишеням и великое множество других факторов. Вот пример чисто химического подхода к увеличению избирательности.

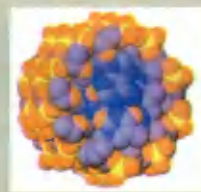
Некоторые стероидные гормоны надпочечников влияют на метаболизм глюкозы (поэтому их называют глюкокортикоидами), но они также обладают противовоспалительной, иммунодепрессивной и некоторыми другими активностями. Такая разносторонность талантов сильно осложняет их медицинское применение, ибо оно сопровождается массой нежелательных эффектов. Особенно много хлопот доставляет вмешательство глюкокортикоидов в солевой обмен. Стараниями химиков удалось так модифицировать их молекулы, что синтетические «мутанты», почему-то гораздо слабее влияющие на солевой обмен, практически вытеснили из



Протеазы расщепляют лекарственные пептиды, гидролизуя в них амидные группы (вверху). Аналоги пептидов, в которых уязвимые группы заменены на негидролизующиеся, часто сохраняют активность и обладают длительным действием.



Если в пептиде изменить оптическую конфигурацию всех аминокислотных остатков, полученный энантиомер будет пространственно несовместим с исходной молекулой. Если же при этом обратить порядок расположения остатков (указан стрелкой), то такая молекула - ретроэнантиомер - по ориентации боковых цепей (но не амидных групп) может походить на исходную. Так получается далеко не всегда, потому что реальная, а не показанная на рисунке «растянутая» конформация пептида определяется внутримолекулярным взаимодействием амидных групп.



ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

лечебной практики природные прототипы. Кроме того, получены аналоги глюкокортикоидов, которые плохо всасываются через кожу. Они удобны для местного применения, ибо позволяют снимать поверхностные воспаления и аллергические поражения, не наводняя организм сильнодействующими биорегуляторами. Именно такие аналоги глюкокортикоидов являются действующими началами хорошо известных мазей «Фторокорт», «Лоринден», «Синалар».

Наиболее надежный путь к увеличению избирательности открывается по мере детального изучения механизма действия лекарственного соединения. Именно так обстоит сейчас дело с нестероидными противовоспалительными препаратами: индометацином, ибупрофеном, парацетамолом и вечнозеленым аспирином. Уже давно известно, что эти препараты ингибируют ключевой фермент биосинтеза простагландина H_2 , он так и называется — синтаза. Напомним, что простагландины и сходные с ними простаглицлины и тромбоксаны, как и гормоны, служат в организме короткоживущими носителями химических сигналов.

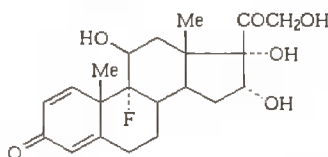
Совсем недавно выяснилось, что у человека есть две разные синтазы — деятельность одной из них стимулирует (с помощью простагландина) воспалительные процессы, а другой — никак с ними не связана.

Разумеется, аспирин и другие аналогичные препараты должны ингибировать именно первую синтазу, дабы затормозить нарастание воспаления. Они его действительно ингибируют, но еще сильнее (аспирин — в 150 раз) ингибируют второй фермент. А он поддерживает нормальное состояние клеток эпителия желудка и агрегацию тромбоцитов. Вот

почему неумеренное применение аспирина приводит к поражению стенок желудка.

Обе синтазы явно различаются специфичностью к ингибиторам; это позволяет надеяться на то, что окажется успешным поиск более избирательных лекарств. А за аспирин беспокоиться не надо, ему останется вполне благородное занятие — профилактика тромбозов. Здесь достаточно очень малых доз, поскольку мишенью служит синтаза тромбоцитов, в которых ингибированный фермент не возобновляется.

Особого рода избирательность требуется при лечении паразитарных заболеваний, когда надо истребить возбудителя, не трогая хозяина. В сущности, для исцеления больного нужно вызвать смертельное заболевание у паразита или хотя бы ослабить его настолько, чтобы с ним справились защитные системы хозяина. Это возможно лишь в том случае, если чем-то существенно различаются биохимические процессы, протекающие в организмах хозяина и паразита. Поначалу даже сам великий Эрлих сомневался, что этот подход приведет к успеху в борьбе с бактериальными инфекциями, — уж больно примитивными формами жизни казались ему бактерии по сравнению даже с трипаносомами и спирохетами. А в примитивных организмах, по его представлениям, протекают только фундаментальные реакции, общие для всего живого.

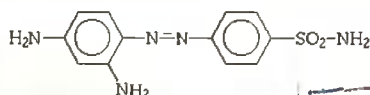


Триамцинолон (Me = CH_3) — один из 9-фторзамещенных аналогов, которые практически вытеснили природные глюкокортикоидные гормоны из медицинской практики

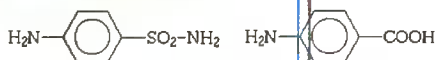
Важный прорыв в этом направлении произошел в 30-е годы, когда в медицинскую практику были введены сульфаниламидные препараты. История эта весьма драматична и характерна для мира «рыночных отношений», но это, как говорится, другая песня. А здесь укажем только, что Герхард Домагк в 1935 году неожиданно сообщил о мощном антибактериальном действии некоего красного красителя по имени пронтозил. Вскоре стало ясно, что бактерии убивает не сам пронтозил (памятный старшему поколению как красный стрептоцид; им не только лечили, но и красили занавески), а продукт его превращения в организме — амид сульфаниловой кислоты, или, короче, сульфаниламид. Сульфаниламид широко применяется и поныне, сохраняя в своем названии-противовесе «белый стрептоцид» память о пронтозиле.

Оказалось, что антибактериальные свойства сульфаниамида сохраняются при введении заместителей как в амино-, так и в амидную группы. Это развязало руки химикам, и очень скоро появилось множество сульфаниламидных препаратов, «настроенных» на определенное применение. Например, сульгин и фталазол плохо всасываются в пищеварительном тракте и потому особенно подходят для его дезинфекции. Сульфален очень долго не выводится из организма и удобен как лекарство с продленным действием. Уросульфам же, напротив, быстро выводится через почки: его используют против инфекций в мочевых путях.

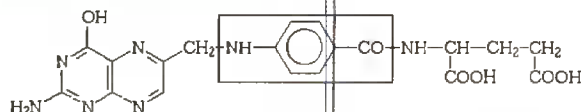
В первые же годы применения сульфаниамидов навсегда перестали быть смертельными такие болезни, как бактериальная пневмония, тяжелые ангины, дизентерия... Помню, как на пути в эвакуацию моя мать спасла за-



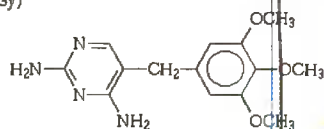
Пронтозил (красный стрептоцид) в организме расщепляется с образованием сульфаниламида



Сульфаниламид (белый стрептоцид) похож по структуре на пара-аминобензойную кислоту (справа). Будучи ее антиметаболитом, он блокирует биосинтез жизненно необходимой фолиевой кислоты.



Фолиевая кислота в организме восстанавливается в активную форму - тетрагидрофолиевую кислоту. Этот процесс блокируется триметопримом (внизу)



немогшего деда, обменяв на станции часики на пакетик сульфидина.

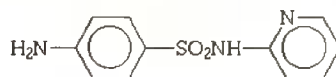
Уже после войны установили, что сульфаниламиды служат конкурентами пара-аминобензойной кислоты — одного из строительных блоков при биосинтезе фолиевой кислоты. Такая подмена естественного метаболита его конкурентом — антиметаболитом приводит к прекращению биосинтеза (метаболическому блоку) фолиевой кислоты. А она — важнейший кофермент углеводного обмена и абсолютно необходима часто делящимся микробным клеткам. Поэтому сульфаниламиды останавливают размножение бактерий — такой эффект называют бактериостатическим.

В последние годы сульфаниламиды часто применяют совместно с триметопримом, ингибитором другого фермента фолиевого биосинтеза — дигидрофолатредуктазы. Это позволяет не только уменьшить дозы, но и справиться со штаммами бактерий, устойчивыми к ингибированию какого-то одного из двух ферментов.

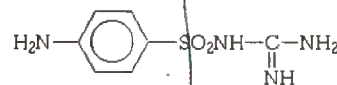
Для человека фолиевая кислота — витамин, иными словами, он ее не производит, а получает исключительно с пищей. Так что у нас с вами сульфаниламиды никакого метабо-

лического блока вызвать не могут. Но и бактериям не страшно прекращение биосинтеза фолиевой кислоты, если они будут получать ее извне. Поэтому на время лечения сульфаниламидами следует избегать витаминных препаратов, которые содержат эту кислоту.

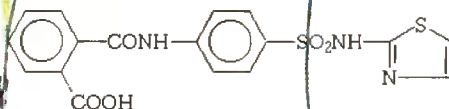
Перед сульфаниламидами отступили очень многие бактериальные инфекции. Многие, но не все... В частности, никак не удавалось подступиться к туберкулезу и проказе. Однако со временем нашлась управа и на них — тоже с помощью антиметаболитов пара-аминобензойной кислоты. Вот уже около полувека в арсенал фтизиатрии входит знаменитая ПАСК — пара-аминосалициловая кислота, когда-то бывшая единственным средством химиотерапии туберкулеза. Точно так же уже много лет самым эффективным средством борьбы с



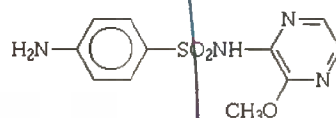
Сульфидин



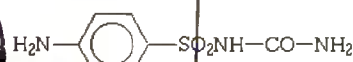
Сульгин



Фталазол



Сульфален



Уросульфан

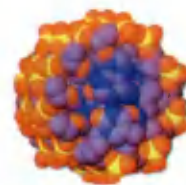
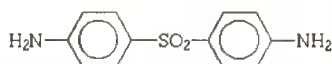
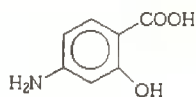
проказой служит 4,4'-диаминодифенилсульфон и его производные.

7. Пикник на обочине

Наконец-то мы с вами добрались до антибиотиков. Так принято называть производимые микроорганизмами ве-

щества, которые нарушают жизнедеятельность клеток (иной раз и их собственных!). Вот уже много лет не стихают споры о биологическом предназначении антибиотиков. Но чем бы ни руководствовалась эволюция, люди научились использовать антибиотики в своих собственных целях. Точно так, как в романе Стругацких они пользуются в своих целях странными и не всегда понятными штуками с места Посещения.

Антибиотиков известны сотни, если не тысячи, но в медицине применяются лишь немногие, поскольку остальные мало эффективны, токсичны и т.п. По большей части антибиотики используют при лечении бактериальных инфекций, и это не случайно, поскольку многие из этих веществ истребляют бактерий, поражая присущие только им мишени. Парад таких высокоспеци-



ПАСК (слева) - препарат, открывший новую эру в борьбе с туберкулезом, а диафенилсульфон (справа) принес спасение множеству прокаженных

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

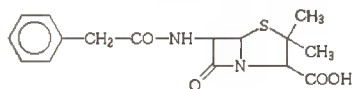
фичных лекарств открывает, разумеется, знаменитый пенициллин, продуцируемый некоторыми плесневыми грибами.

Жизнь Александра Флеминга и история его великого открытия блестяще описаны в книге Андре Моруа. Но мы обязаны здесь вспомнить о том, что производство пенициллина началось во время войны и что этот препарат спас от неминуемой смерти тысячи и тысячи жертв раневых инфекций. Англичане, честь им и хвала, не стали таить от союзников существование пенициллина, и советским ученым во главе с З.В.Ермольевой удалось быстро наладить его изготовление в нашей стране.

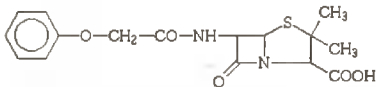
Кстати, о производстве. Выращивать в большом количестве плесневый грибок и выделять из культуральной жидкости крайне неустойчивый химически пенициллин не так просто. Казалось, химический синтез будет более технологичен, и к расшифровке молекулярной структуры пенициллина привлекли лучших химиков. Отчет этой «оксфордской группы» представлял собой том гигантского размера, но достигнуть цели чисто химическим путем не удалось. Дело в том, что, с одной стороны, пенициллин по своему строению не был похож ни на одно из ранее изученных соединений, а с другой — в ходе обычных химических манипуляций он с дьявольской изощренностью превращался в другие, не менее слож-

ные и неожиданные структуры.

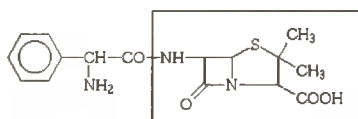
Истинное строение пенициллина удалось установить Дороти Ходжкин рентгеноструктурным методом, а лабораторный синтез осуществили лишь спустя лет пятнадцать с помощью весьма экзотических приемов и с крайне низким выходом. В результате пенициллин, как и подавляющее большинство других применяемых в медицине антибиотиков, производят биотехнологически, выращивая штамм продуцента, наиболее удобный для культивации и максимально продуктивный по целевому веществу.



«Глава» знаменитого семейства - бензилпенициллин



Феноксиметилпенициллин относительно устойчив в кислых средах; поэтому его можно принимать в виде таблеток.



На смену бензилпенициллину и феноксиметилпенициллину пришли полусинтетические пенициллины, полученные ацилированием аминокпеницилламовой кислоты (ее остаток - в рамке). Здесь изображен один из них - ампициллин.

А вот с выяснением причины действия пенициллина исследователи справились относительно легко, поскольку его результаты бросались в глаза: пенициллин блокирует у бактерий образование клеточной стенки и они превращаются в так называемые протопласты. Происходит это потому, что антибиотик препятствует включению в клеточную стенку одного из ее строительных элементов — дипептида D-Ala-D-Ala.

Один из главных недостатков природного пенициллина (он же бензилпенициллин) — быстрая инаktivация в присутствии кислот — объясняется гидролитическим расщеплением бета-лактамного кольца. Вот почему его не глотали, а вводили внутримышечно. Позднее удалось остановить биосинтез пенициллина грибами-продуцентами на стадии аминокпеницилламовой кислоты и получать из нее химическим путем разнообразные полусинтетические пенициллины. В них природный остаток фенилуксусной кислоты заменен на другие ацильные остатки, придающие молекуле те или иные свойства. Например, одно время был популярен феноксиметилпенициллин, отличающийся повышенной устойчивостью в кислых средах, — его можно было употреблять в виде таблеток. Многие полусинтетические пенициллины активны против болезнетворных микробов, устойчивых к бензилпенициллину.

Новая российская лаборатория американской компании «CHEMBRIDGE CORPORATION»

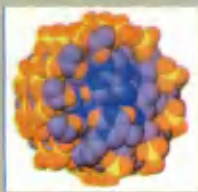
приглашает на постоянную работу В МОСКВУ

химиков, специалистов в области органического синтеза (от старшего лаборанта до старшего научного сотрудника).

Зарплата 3000—5000 рублей + премия

Для рассмотрения Вашей кандидатуры присылайте резюме
по факсу или электронной почте

Иногородным
предоставляется
общежитие



ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

При эволюционном отборе соединений, которые мы называем антибиотиками, Природе удалось нащупать одно из главных различий между бактериями и высшими организмами, прокариотами и эукариотами, — разное устройство их рибосом. Именно работу прокариотических рибосом, а следовательно, биосинтез белка в бактериях, избирательно блокируют многие антибиотики самого разного происхождения. Особенно известны аминогликозидные (стрептомицин, канамицин) и макролидные (эритромицин, линкомицин) соединения, хлорамфеникол, тетрациклины. Введение в медицинскую практику этих антибиотиков в очередной раз открыло новую эпоху в борьбе с инфекциями, поскольку они обладают значительно более широким спектром действия, чем пенициллин.

Любопытно, что применение антибактериальных препаратов широкого профиля неожиданно породило некоторым образом обратную задачу. Такие препараты уничтожают в человеческом организме не только патогенных микробов, но и всю полезную бактериальную микрофлору пищеварительного тракта, и освободившуюся экологическую нишу быстро заселяют отнюдь не безвредные одноклеточные грибы.

Вот почему возникла необходимость избирательно подавлять развитие грибов-эукариотов, не препятствуя в то же время размноже-

нию бактерий — естественных спутников человека. Применяемые для этого противогрибковые антибиотики эксплуатируют другое различие между эукариотическими и прокариотическими клетками: только у первых мембраны содержат в качестве обязательного компонента холестерин. Амфотерицин, нистатин и другие циклополиены этой группы образуют в мембране комплексы с холестерином, которые представляют собой сквозные каналы, смертельным для клетки образом нарушающие соотношение трансмембранных ионных потоков.

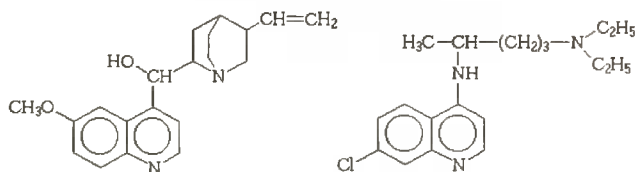
К антибиотикам с широким спектром действия метафора «оружие массового поражения» подходит больше, чем «волшебная пуля». До сих пор создание препаратов, избирательно подавляющих лишь строго определенных паразитов, встречает почти непреодолимые трудности. Тем более удивительна в этом отношении изобретательность Природы. Вот, например, хинин и его синтетические аналоги вроде популярного хлорохина — едва ли не единственное средство против малярийного плазмодия, когда он орудует внутри эритроцитов больного. Главной пищей плазмодия служит гемоглобин, однако он не умеет расщеплять гем — пигмент, присутствующий в этом белке. Гем — яд для плазмодия, и тот спасается от отравления, накапливая его в своей пищеварительной вакуоли, предварительно пре-

ломеразу, оставляя плазмодий наедине с губительным гемом.

Ингибирование теломеразы требует довольно высокой концентрации хлорохина. Она достигается благодаря тому, что плазмодий поддерживает в вакуоли низкий pH, а непротонированные молекулы хлорохина достаточно гидрофобны, чтобы самостоятельно перебираться через мембраны. Сочетание этих двух факторов обеспечивает накопление внутри вакуоли протонированной формы хлорохина. Существуют, однако, мутанты плазмодия, у которых pH содержимого вакуоли не так низок, и они устойчивы к действию хлорохина.

Здесь мы с вами впервые встретились с важнейшим феноменом — появлением у паразита устойчивости к действию определенного химиотерапевтического агента. В основе этого явления — высокая частота деления всех одноклеточных паразитов, а у прокариотов — еще и свойственный только им способ хранения и передачи друг другу крупных пакетов информации в виде так называемых плазмид. Не буду здесь углубляться — для нас важен результат: возникновение и быстрое распространение устойчивых штаммов вынуждает непрерывно вводить в практику все новые и новые антибиотики. Более того, на случай, если эпидемии вызовут штаммы, «привыкшие» к наиболее распространенным антибиотикам, часть новых и эффективных препаратов приходится придерживать в качестве боевого резерва.

Окончание следует



Алкалоид хинин (слева) и синтетический препарат хлорохин (справа) — известные лекарства против малярии. Лишь недавно стало известно, что их молекулярной мишенью является фермент, с помощью которого малярийный плазмодий может обезвредить токсичный для него гем, накапливающийся при переваривании этим паразитом гемоглобина хозяина.

вратив в нерастворимый полимер с помощью фермента теломеразы. И только недавно удалось показать, что хлорохин (как и хинин) специфически ингибирует те-

P.S. Автор раскаивается в ошибках на рисунках в предыдущем номере; прозерин — мета-дизамещенный бензол, а внеплоскостное кольцо в морфине — шестичленное.

Еда по расчету

Научный сотрудник, который не ест мяса

Мы продолжаем публикацию нашего пищевого сериала. В прошлый раз мы рассказали, что ела учительница, имевшая представление о сбалансированном питании. В ее суточный рацион входили мясные и кисломолочные продукты, рыба, хлеб, овощи и фрукты; в целом получалось неплохо. Пожалуй, только крупяных блюд не хватало да многовато было кондитерских изделий. Обычный, довольно скромный рацион, который, к сожалению, не вполне соответствует нормам. На этот раз мы представим вам нечто более оригинальное: питание с явным вегетарианским уклоном. Отношение к вегетарианству противоречиво — тем интереснее оценить образцы таких рационов с точки зрения науки о питании. Оказывается, они, несмотря на всю свою видимую скудость, могут неплохо снабжать организм основными питательными веществами.

Химический состав рациона, как и в предыдущем случае, рассчитан с помощью программы, основанной на «Таблицах содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов» под редакцией акад. А.А.Покровского.



Едок № 2

Научный сотрудник, мужчина 37 лет, весящий 70 кг, ростом 182 см. Индекс Кетле, вычисляемый по формуле: $\text{масса тела, кг} / (\text{рост, м})^2$, для него составляет 21,2 при норме ФАО/ВОЗ 20 — 25.



День первый — пятница

11.00

Яблоки антоновка
Грецкие орехи (очищенные)
Чай черный

3 штуки 400 г
150 г
2 кружки 500 мл

15.00

Хлеб черный
18.00
Хлеб белый
Арахис жареный
Печенье «Юбилейное»

10 кусков 400 г
3 куса 75 г
20 г
6 штук 75 г

Сахар
Чай черный
Кофе растворимый

1 кусок 7 г
1,5 чашки 300 мл
3 чашки 600 мл

01.00

Каша пшеничная на воде
Масло подсолнечное
Хлеб ржаной
Хлеб белый

100 г
40 г
2 куса 40 г
3 куса 60 г

Травы сушеные
Сметана (20%-ная)
Наливка клюквенная (25%, 15% сахара)

3 г
1 ст.л. 15 г
75 мл

Химический состав суточного рациона

Пищевые вещества	Всего	Рекомендуется
Белки, г	77	68
в том числе животные	0,4	37
Жиры, г	173	77
в том числе растительные	160	
Углеводы, г	385	335
Минеральные вещества, мг		
в том числе		
кальций	545	800
фосфор	1960	1200
магний	340	400
железо	35,4	10
Витамины, мг		
в том числе		
B_1	1,9	1,2
B_2	0,8	1,5
B_6	2,8	2
C	73	70
Энергетическая ценность, ккал	3400	2300

Этот рацион удивителен прежде всего калорийностью: она составляет 3400 килокалорий и на 48% превышает величину, рекомендуемую для мужчин этого возраста и рода занятий. Такого количества энергии было бы достаточно для работников тяжелого физического труда: такелажников, плотников, строителей, трактористов и комбайнеров.

В прошлый раз мы писали, что количество энергии, которое должен получать человек, приведено в таблицах, учитывающих пол, возраст и профессию. Но эту величину можно определить более точно, зная еще и массу тела интересующего нас человека. Для этого в таблице находят нужную строку и, подставив в нужную формулу массу тела (кг), определяют основной обмен человека — то количество энергии, которое он расходует в состоянии покоя. В нашем случае оно составит 1691. Затем полученный результат умножают на коэффициент, учитывающий принадлежность научного сотрудника к работникам умственного труда, — он равен 1,4. В итоге получается примерно 2370 килокалорий в сутки, что близко к значению, найденному по таблице.

Соотношение основных пищевых веществ (белков, жиров и углеводов) по калорийности составляет 9:46:45 вместо рекомендуемого 12:30:58. Сильно преобладают жиры.

Расчет количества килокалорий, необходимого организму в состоянии покоя (М — масса тела, кг)

Возраст, лет	Формула
Мальчики и мужчины	
0-3	$(60,9 \times M) - 54$
4-10	$(22,7 \times M) + 495$
11-18	$(17,5 \times M) + 651$
19-30	$(15,3 \times M) + 679$
31-60	$(11,6 \times M) + 879$
Больше 60	$(13,5 \times M) + 487$
Девочки и женщины	
0-3	$(61 \times M) - 51$
4-10	$(22,5 \times M) + 499$
11-18	$(12,2 \times M) + 746$
19-30	$(15,3 \times M) + 496$
31-60	$(11,6 \times M) + 829$
Больше 60	$(13,5 \times M) + 596$

Количество белка вполне достаточно, хотя он представлен почти исключительно растительным. При этом белок грецких орехов хуже сбалансирован по аминокислотному составу, чем белок хлеба: в нем меньше относительное содержание незаменимого лизина. Животного белка в рационе всего 1%, хотя рекомендуется 54%. Жиров, как уже было сказано, намного больше нормы — на 125%. Растительные среди них составляют 92% от общей массы (норма — 25 — 30%). Вряд ли такой перебор оправдан. Только количество углеводов соответствует рекомендуемому.

Таким образом, этот суточный рацион нельзя считать сбалансированным по основным пищевым

веществам, хотя такая растительная направленность питания нашего респондента (как мы увидим и далее) имеет право на существование.

По минеральному составу рацион тоже не сбалансирован и не соответствует физиологическим рекомендациям. Отношения Ca:P и Ca:Mg равны 1:3,6 и 1,6:1 соответственно (вместо рекомендуемого 1:1,5 и 2:1). При этом содержание кальция в рационе составляет 68%, фосфора — 163%, магния — 84% от рекомендуемых величин. Много железа — целых 354%. Кстати, этот пример показывает, что полностью обеспечить свой организм нужным количеством железа можно и без мяса, употребляя только растительные продукты. Поставщиками этого элемента послужили черный и белый хлеб, сухие травы, орехи и яблоки.

Витамина C достаточно, B_1 — 158%, B_2 — 52%, B_6 — 142%. Витамина B_2 мало из-за того, что недостаточно животных продуктов, в частности молочных, — они представлены только сметаной.

Среди продуктов растительного происхождения «первую скрипку» играют грецкие орехи, богатые ненасыщенными жирными кислотами, белками, минеральными веществами и к тому же весьма калорийные. Если добавить свежей зелени, фруктов, овощей и молочных продуктов, то рацион мог бы претендовать на звание сбалансированного, и притом вегетарианского.



День второй — суббота

11.00

Хлеб черный	4 куса	80 г
Масло сливочное	1 кусок	20 г
Горбуша соленая	2 куса	30 г
Лук репчатый	20 г	
Лимон	1 долька	5 г
Фейхоа	1 штука	35 г
Печенье несладкое	3 штуки	12 г
Яблоки	1 штука	100 г

14.30

Бульон рыбный	2 чашки	400 мл
Рис вареный		300 г
Салат (свежие овощи: морковь, свекла, дайкон, перец сладкий, укропное семя, подсолнечное масло)	150 г	
Соевый соус		12 г
Шарлотка яблочная		300 г
Яблоки	1 штука	100 г

16.00

Кофе растворимый	1 чашка	200 мл
Отвар шиповника	1 чашка	200 мл
Шарлотка яблочная		100 г
Салат (см. выше)	80 г	
Печенье несладкое	7,5 штук	30 г

24.00

Рис вареный		150 г
Салат (см. выше)	75 г	
Отвар шиповника	1 чашка	150 мл

Химический состав суточного рациона

Пищевые вещества	Всего	Рекомендуется
Белки всего, г	55	68
в том числе жиотные	9	37
Жиры всего, г	81	77
в том числе растительные	26	
Углеводы, г	447	335
Минеральные вещества, мг		
в том числе		
кальций	580	800
фосфор	1051	1200
магний	387	400
железо	27	10
Витамины, мг		
в том числе		
B ₁	1,1	1,2
B ₂	0,6	1,5
B ₆	2,0	2
C	422	70
Энергетическая ценность, ккал	2600	2300

С первым днем покончено. Давайте теперь посмотрим что ел наш герой в другой день.

Энергетическую ценность рациона с учетом погрешности метода, равной 15%, можно считать адекватной физиологическим потребностям этого человека, чего нельзя сказать о соотношении белков, жиров и углеводов (8:28:69) калорийности. Преобладают углеводы — их 133%. Потребление общего белка недостаточно и составляет 81% от рекомендуемого, содержание животного белка — 24% вместо 54%. Общее количество жиров соответствует нормам, как и количество растительных (32%).

Соотношения Са:Р и Са:Мг равны 1:1,8 и 1,5:1 — баланс между ними

не соблюден. Кальция только 73%, фосфора и магния — 88% и 97%.

Неплохо обстоят дела с витаминами. Рекордным было потребление аскорбиновой кислоты — 603%, то есть в 6 раз больше рекомендуемого (ее источником послужили фейхоа, лимон, отвар шиповника, яблоки, сладкий перец). Витамины группы В адекватны потребностям, за исключением витамина В₂, которого в два раза меньше, чем нужно.

Как и в прошлом случае, очень мало животных белков, они представлены в этот день только небольшим количеством рыбы.

Основу рациона составили продукты растительного происхождения (хлеб, рис, овощи, яблоки), которые и внесли основной вклад в углеводную копилку. Белки были

представлены в основном рисом; минеральные вещества и витамины — овощами, фруктами, злаковыми. Из-за отсутствия молочных продуктов снова мало витамина В₂.

Описанный рацион можно усилить продуктами животного происхождения, такими, как мясо, рыба, яйца и молочные; последние добавляют не только полноценный белок, но и кальций.

Поскольку индекс Кетле находится в норме, можно сказать, что лишние калории не усваиваются героем нашего очерка или его энергетические затраты превышают средние для этой группы.

А.И.Феоктистова



Биохимия крестовых походов

А.М.Черников,
кандидат биологических наук
В.В.Мосягин

К

рестовые походы — одно из наиболее трагичных и загадочных событий в истории человечества. Потрясают воображение потоки крови, пролитой на Евразийском континенте в течение почти двухсот лет — с 1096 по 1291 год. Загадочно уже само начало грандиозного катаклизма. Слова папы Урбана II, обращенные к толпе, возымели силу стихии — как спичка, брошенная в порох, они разожгли пожар, опаливший несколько поколений европейцев и азиатов.

Призыв к крестовому походу прозвучал из уст папы Урбана II на церковном соборе в Клермоне (Южная Франция) в ноябре 1095 г. Его речь выслушала огромная толпа народа. Папа призвал освободить гроб Господень, находившийся в Иерусалимском храме, из рук «неверных». Всем принявшим участие в крестовом походе было обещано отпущение грехов. Воодушевленная толпа скандировала: «Так хочет Бог!»



Е. Силина



ГИПОТЕЗЫ

тония, в задачи которого входило лечение людей, пораженных болезнью под названием «антонов огонь». Французская рукопись так описывала эту неведомую напасть: «...Ужасные бедствия распространялись среди людей, скрытый огонь, съедающий конечности и тело». Причина болезни оставалась загадкой до 1777 г. Только тогда французский врач А.Тессье исследовал этиологию «антонова огня» и воспроизвел в опытах на животных симптомы этой болезни, впоследствии названной эрготизмом, или клавицепстоксикозом.

Заболевание вызывают алкалоиды спорыньи (*ergot* по-французски, *Claviceps purpurea* по-латыни) — паразитического гриба злаковых растений. Биологически активное начало его содержится в склероциях — твердых «рожках» фиолетового цвета, образуемых грибом, чтобы пережить неблагоприятные условия. Алкалоиды спорыньи способны действовать на нервную систему и вызывать сокращение гладкой мускулатуры. Эрготизм известен в двух формах: гангренозной («антонов огонь»), при которой поражаются сосуды и нарушается общее кровообращение и кровоснабжение конечностей, и конвульсивной («злые корчи»), сопровождаемой судорогами.

Склероции спорыньи содержат две группы алкалоидов. Одна — это производные лизергиновой и изолизергиновой кислот, вторая — клавиновые алкалоиды (агроклавин, элимоклавин и другие). Некоторые производные лизергиновой кислоты (амид, дизтиламид) обладают галлюциногенными свойствами. Особенно хорошо изучены биологические свойства диэтиламида лизергиновой кислоты — ЛСД (по первым буквам его английского названия — LSD). Это вещество — структурный аналог серотонина, одного из передатчиков нервной возбуждения в центральной нервной системе. Говоря далее об отравлении диэтиламином лизергиновой кис-

Первый крестовый поход начался весной 1096 г. с выступления бедноты Северной Франции и Германии во главе с проповедником Петром Пустынником и обедневшим рыцарем по имени Вальтер Голяк. Толпы крестьян с семьями, вооруженные лишь дубинами, топорами и вилами, дошли до Малой Азии, но были полностью истреблены турками-сельджуками еще до прихода туда лучше организованного и вооруженного рыцарского ополчения. Редко люди физического труда до такой степени теряют здравый смысл, что огромными массами бросают насиженные места и отправляются в неизвестность. Как бы ни тяжела была действительность, на подобные действия можно подвигнуть группу, толпу, но столько людей из разных стран — невероятно!

Принцип детерминизма утверждает: все действительное закономерно, все закономерное действительно. А так как все это было, то, следовательно, существовали и объективные при-

чины случившегося. Каковы же они?

Перед этими событиями Европа пережила «семь тощих лет» — полосу неурожая, падежей скота, массовых эпидемий. Сложилась неблагоприятная демографическая ситуация. Возникла диспропорция между жизненной емкостью среды (при достигнутом тогда уровне развития производительных сил) и численностью населения. Усилилась социальная напряженность, обострились все существующие противоречия. Но даже всего этого было недостаточно для акта коллективного самоубийства, чем и обернулись действия авангарда крестоносцев — крестьян.

Чтобы понять случившееся, нужно принять во внимание религиозный экстаз, охвативший массы. Но чем он был вызван? Только ли надеждами на «рай на Востоке»?

Жизнь парадоксальна, как истина, и только заблуждения прямолинейны... В том же 1095 г. папа Урбан II утвердил основание ордена св. Ан-



лоты, мы будем считать, что это модель возможного психотропного действия спорыньи.

Выделяют три стадии отравления ЛСД: начальную, стадию психоза и заключительную. Через 15–20 минут после поступления наркотика в организм отмечаются чувство стеснения, усталость, внутренняя «взбурда», часто — тревога, головокружение и головная боль, неприятные боли в области сердца, похолодание и дрожание рук. Зрачки глаз расширяются, речь теряет стройность. Продолжительность начальной стадии — от 40 минут до 1,5 часов.

Психические расстройства начинаются с изменений настроения и поведения, которые зависят от психического склада людей. У одних возникает настороженность, подавленное настроение, депрессия, у других — эйфория, сопровождаемая дурашливостью и беспричинным смехом. Пораженные могут быть вялыми и безынициативными либо, наоборот, не в меру активными и подвижными.

Обычно у них возникают зрительные галлюцинации в виде ярко окрашенных пестрых образов и картин, которые дополняются слуховыми, обонятельными и осязательными. Часто наблюдается явление синестезии (смешения восприятия), возникает иллюзия раздвоения личности, теряется ориентировка в пространстве и времени. Настроение пораженных психозом может неоднократно меняться, переходя от эйфории к депрессии и наоборот. Нередко больные страдают манией преследования, становятся недоверчивыми и враждебно настроенными, сверхчувствительны к любому прикосновению. Их агрессивность особенно возрастает к концу периода психических расстройств, который продолжается 5–8 часов с максимумом через 2–4 часа после поступления вещества.

В заключительной стадии расстройства постепенно исчезают. Этот этап длится 16–18 часов, иногда 1,5–2 суток.

И еще один важный факт: после многократных отравлений небольшими дозами наблюдаются длительные периоды психозов. В спорынье ЛСД не найден, но имеющиеся в ней производные лизергиновой кислоты могут обладать сходным действием.

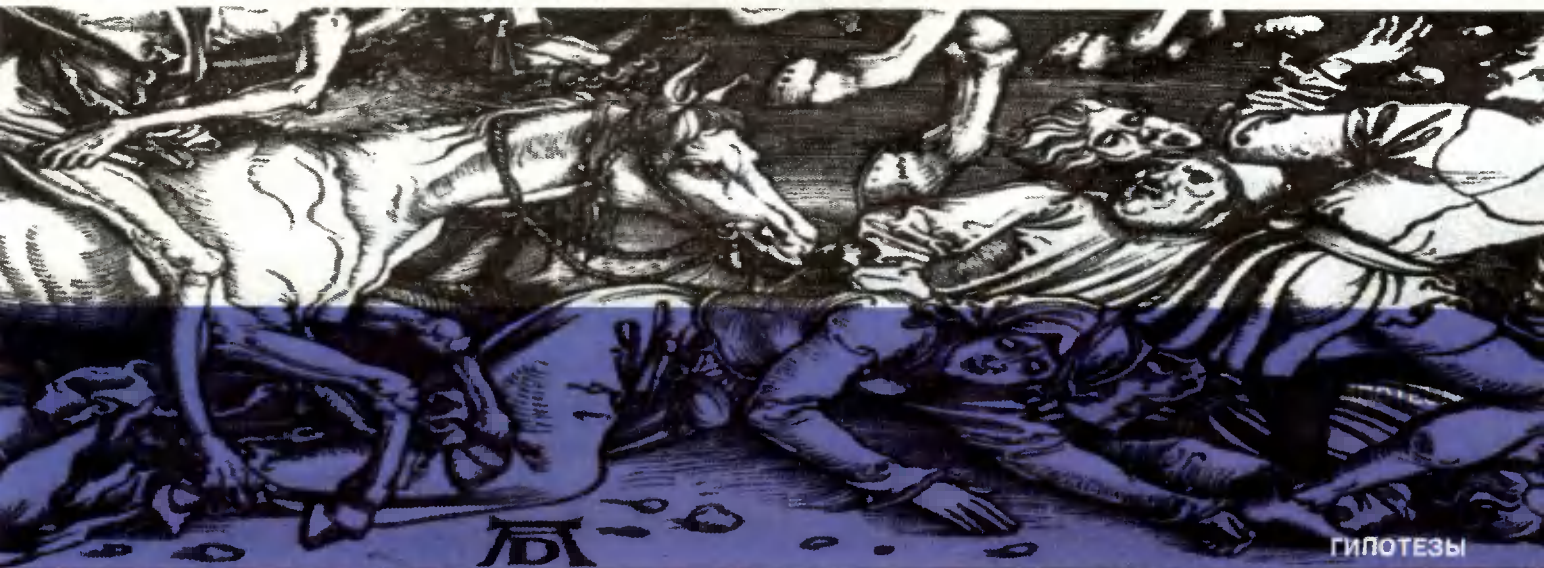
Хронический эрготизм среди населения средневековой Европы был практически неизбежен. В то время злаковые культуры составляли основу питания населения, особенно бедняков — крестьян и ремесленников. Заражению зерна спорыньей способствовали низкая культура земледелия, многолетние посевы одних и тех же культур на одном месте, плохая обработка почвы. Кроме того, не было способов очистки семян от склероциев (последние очень измен-

чивы в размерах и нередко покрыты цветковыми чешуями, благодаря чему их трудно отличить от семян).

Таким образом, становятся понятными некоторые психологические особенности людей «мрачного тысячелетия» — повышенная религиозность, внушаемость, социальная мобильность. По-видимому, их в значительной мере определяла неустойчивая физиология, «расшатанная» психотропными веществами. Появляется возможность с учетом этих причин осмыслить удивительную и загадочную историю средневековой Европы и задуматься о будущем нашей цивилизации. Если «биохимический детерминизм» — одна из движущих сил истории и алкалоиды спорыньи действительно подвигли европейцев на крестовые походы, то какие последствия могут вызвать искусственно синтезированные и внесенные в природу химические вещества, вовлекаемые человечеством в цепь питания?

От редакции. История — настолько захватывающий предмет, что увлекает и многих ученых-естественников, несмотря на боязнь запутаться в непроверяемых предположениях. Но если ограничиться только фактами, что останется от истории? Она потеряет все свое очарование...

Некоторые утверждения показались нам спорными, и мы обратились за консультацией в Институт всеобщей истории РАН — там нам помогли оценить историческую часть гипотезы — и в Институт питания РАМН, к профессору А.М.Иваницкому — он ответил на воп-



росы, связанные с действием спорыньи.

Конечно, факторы, которые можно назвать биохимическими, играли свою роль в истории. Неполноценное питание (обычно недостаток белков и витаминов) ослабляло государства; научившись вылечивать малярию хинином, европейцы легче завоевывали тропические колонии. Некоторые американские историки считают, что в X веке, предшествовавшем крестовым походам, в Европе быстро распространялись богатые белком бобовые культуры и их использование в пище позволило заметно увеличить эффективность труда. Но вряд ли эти обстоятельства можно считать главными причинами колониализма или других крупных исторических явлений. Не составляют исключения и крестовые походы.

Авторы статьи отмечают, что и без спорыньи бедность средневековья приходилось несладко. В письменных источниках ничего не говорится о том, будто в XI веке «глад и мор» особенно свирепствовали в Европе (как это было в XIV веке), но и без того жизнь труженика была почти постоянной борьбой с голодом. Несмотря на это, численность населения росла, и плодородных земель на всех не хватало — кому-то приходилось уходить. Известный французский ис-

торик Ж. Ле Гофф писал: «Нас озадачивает чрезвычайная мобильность средневековых людей». Путешествовали не только бездомные бродяги, но и крестьяне, лишившиеся земли, ремесленники, рыцари, монахи...

А их здравый смысл переоценивать не стоит. Неуверенность не только в сносном существовании на этом свете, но и в посмертном спасении души была общим психологическим фоном той эпохи. Религиозность и связанный с ней иррационализм пропитывали жизнь и поведение человека от рождения до смерти. Были и другие причины, заставлявшие наиболее бедные, незащищенные и открытые всем несчастьям группы населения, уповая на чудеса, верить в свою жизнь воле Господа.

По-видимому, именно такие люди и составили авангард крестоносцев. Несомненно, походы были трагичными для них, а нередко и для населения тех мест, по которым прокатились крестоносные армии. Но общее число людей, принявших участие в великой авантюре, было, по-видимому, не так уж значительно, так что вряд ли можно считать крестовые походы настолько опустошительными.

Есть еще один повод для сомнений. В отличие от синтетического ЛСД, главное действие спорыньи,

как говорилось в статье, — не галлюциногенное, а токсичное: она приводит к судорогам, нарушениям кровообращения, в тяжелых случаях — к гангрене конечностей и слабоумию. Вряд ли серьезно пораженные «антоновым огнем» или «злыми корчами» люди были способны отправиться в далекие края.

И все же гипотеза имеет право на существование. Действие спорыньи может зависеть и от свойств конкретного штамма гриба, и от каких-то побочных обстоятельств. Кто знает, может быть, у людей средневековья и происходило хроническое отравление малыми дозами спорыньи и это, в дополнение к прочим причинам, влияло на их психику и поведение? Ле Гофф отмечал, что «фанатичными участниками Первого крестового похода 1096 г. были бедные крестьяне из районов, наиболее сильно пострадавших в 1094 г. от эпидемии «священного огня» [так тоже называли эрготизм. — Ред.] и других бедствий, — Германии, рейнских областей и Восточной Франции».

Современная биохимия и физиология пока не дают нам возможности установить истину по археологическим материалам, оставшимся от средних веков, с той точностью, какая принята в естественных науках. Может быть, это удастся в будущем?

Что же касается биохимических катаклизмов в наше время, такую возможность специалисты предусматривают, и поэтому вещества, которые могут поступать в окружающую среду, а затем в пищу, обязательно тестируют. Если они обладают мутагенным, канцерогенным или токсическим действием, их изымают из использования (вспомним, например, историю с ДДТ) или ограничивают их применение. Здесь могут быть неприятные сюрпризы, но, по крайней мере, они не будут абсолютно неожиданными.

Вопрос в другом: насколько надежно действуют у нас государственные службы, контролирующие содержание в хлебе токсинов спорыньи и других грибов? В «Химии и жизни» это опасение уже прозвучало (1994, № 2). Тем не менее в Институте питания РАМН нас заверили, что случаев эрготизма и других отравлений микотоксинами в России не наблюдали несколько десятилетий, включая и годы реформ.

Зато эта история напоминает нам о другой опасности, более актуальной для современного мира, — о наркотиках. Кто может сказать, на какие авантюры могут они подвигнуть народ, мечтающий о размеренном и постоянном ходе жизни, но не знающий, как этого добиться?

Семь чудесных аминокислот

Разработано и внедрено в клиническую практику первое в мире пептидное нейротропное лекарство. Авторы его, академик РАМН И.П.Ашмарин и доктор биологических наук А.А.Каменский (Московский государственный университет), удостоены премии им. М.В.Ломоносова.

Психическое напряжение сопровождает многие профессии, и не секрет, что ошибка диспетчера аэропорта или оператора атомной станции, пилота или врача может иметь трагические последствия. Чтобы предотвратить такие ошибки, не только постоянно совершенствуется техника, но и ведется поиск эффективных и безопасных стимуляторов внимания и памяти.

Медицине известно много психостимуляторов, но ни у одного из них оптимальная эффективность и длительность действия не сочетается с отсутствием негативных эффектов. В поисках наилучших средств исследователи часто обращаются к соединениям, которые вырабатывает сам организм, или к их близким производным. Сейчас особое внимание привлекают регуляторные пептиды. Одно из перспективных направлений здесь — создание стимуляторов внимания и памяти на основе тех фрагментов адренокортикотропного гормона (АКТГ), которые не обладают гормональной активностью.

АКТГ — гормон гипофиза, который стимулирует функцию коры надпочечников и тем способствует нормальному течению процессов обмена веществ. Это пептид из 39 аминокислотных остатков. За биологический эффект АКТГ ответственна только часть молекулы — фрагмент с 4-го по 10-й аминокислотный остаток (Met-Glu-His-Phe-Arg-Trp-Gly). Однако для того, чтобы он оказал гормональное действие на кору надпочечников, необходим еще и другой фрагмент, отвечающий за прикрепление молекулы к гормональному рецептору, — он расположен в другой части молекулы АКТГ. А без него эта последовательность из семи аминокислот — АКТГ₄₋₁₀, как показали некоторое время назад голландские исследователи во главе с Дэвидом Де Видом, действует на мозг как стимулятор обучения и памяти. Тем не ме-

нее, несмотря на свои достоинства, практического применения этот пептид не нашел: действие его оказалось кратковременным из-за присутствия в крови, куда вводили препарат, протеолитических ферментов, а в желудке еще более сильные ферменты того же класса разрушают его молекулы вообще практически мгновенно.

Коллектив химиков из Института молекулярной генетики РАН и биологов с кафедры физиологии человека и животных МГУ поставил перед собой задачу получить такой аналог пептида АКТГ₄₋₁₀, который был бы защищен от действия протеолитических ферментов. Ученые заметили, что действию ферментов, присутствующих в желудочно-кишечном тракте, довольно успешно противостоят некоторые пищевые белки. К их числу относится один из пептидов казеина молока, в составе которого имеется три остатка аминокислоты пролина, чередующиеся с другими аминокислотами. Такое устройство молекулы, видимо, и делает структуру пептида «жесткой» и устойчивой. Так возникла идея заменить некоторые аминокислоты в последовательности природного АКТГ₄₋₁₀ в надежде, что уж к ферментам крови такой пептид наверняка окажется устойчивым. В числе многих десятков аналогов АКТГ₄₋₁₀ был синтезирован и пептид с последовательностью Met-Glu-His-Phe-Pro-Gly-Pro, то есть АКТГ₄₋₇-Pro-Gly-Pro. Достаточно было ввести крысам в кровь всего по 5 миллионных долей грамма этого пептида — и у них на целые сутки значительно повышалась способность к обучению. Другими словами, длительность ноотропного действия этого аналога, названного семаксом (от слов «семь аминокислот»), превышает длительность действия природного АКТГ₄₋₁₀ в 50 раз.

Исследователям было понятно, однако, что летчик, оператор ЭВМ или диспетчер аэропорта не захотят делать себе



Полярное сияние на Юпитере

ФОТОИНФОРМАЦИЯ



уколы, и они попробовали вводить семакс в полость носа: многие, хотя и не все, регуляторные пептиды при таком способе введения хорошо усваиваются и обладают высокой биологической активностью. И действительно, при закапывании в нос семакс своих свойств, к счастью, не потерял. А последующие испытания на животных показали, что побочного мутагенного, канцерогенного или иного нежелательного действия семакс не оказывает.

При испытаниях в клинике выяснилось, что новый препарат не только улучшает процессы запоминания и обучения у здоровых людей, но может помочь и при лечении некоторых болезней. Сейчас его применяют для лечения расстройств интеллекта и памяти после инсультов и черепно-мозговых травм, он ускоряет восстановление функций мозга после применения наркоза, помогает при мигренях и воспалениях тройничного и лицевого нервов. Получены первые данные, что семакс может облегчать течение таких страшных недугов, как болезнь Паркинсона и хорея Гентингтона.

Сейчас группа, разработавшая и внедрившая семакс, подробно исследует механизмы его воздействия на нервную систему. Важно определить и те виды патологий, при которых семакс не может быть полезен. Уже стало ясно, что нет смысла вводить его при глубоких склеротических изменениях мозга и что он, по-видимому, противопоказан людям, страдающим судорожными расстройствами. Ученых это не огорчает — они понимают, что панацею создать невозможно. А то, что в наше трудное время именно в России удалось создать первое в мире нейротропное лекарство, не может не радовать.

Доктор биологических наук
А.А. Каменский

Полярное сияние на Южном и Северном полюсах Юпитера. Изображения полюсов получены в ультрафиолетовом диапазоне, поэтому солнечному свету, отраженному поверхностью планеты, соответствует коричневый цвет



Jupiter Aurora

HST • STIS • V

PRC98-04 • ST ScI OPO • January 7, 1998
J. Clarke (University of Michigan) and NASA

Вот уж который год орбитальный телескоп Хаббл смотрит на дальний космос и на близкие нам планеты Солнечной системы. В 1990 году ученые зафиксировали у Юпитера полярную ауру — области верхних слоев атмосферы, светящиеся под воздействием потоков заряженных частиц. Аналогичная аура есть и у Земли. Во время солнечных бурь частицы проникают в глубь атмосферы и порождают полярное сияние.

А в 1997 году Дж.Кларк из Мичиганского университета с помощью специального фильтра сумел получить самое четкое изображение ауры Юпитера за все время наблюдений. На этом изображении ясно видно, что область ауры на добрую тысячу километров выходит за пределы планеты.

Земное полярное сияние вызвано солнечным ветром. А на Юпитере, как считают американские ученые, все по-другому. Вокруг него вращается маленький спутник Ио, отличающийся чрезвычайно мощными вулканами. Они выбрасывают огромное количество заряженных частиц, которые попадают под влияние магнитного поля Юпитера и летят к его полюсам. Сила возникающего при этом электрического тока составляет около миллиона ампер.

Между прочим, вращение Ио оказывает большое влияние на геометрию полярного сияния Юпитера, а именно похожие на кометы объекты по периферии ауры.

А. Иванов

Окно в тропики

*Прекрасно то, что воспринимается
таким без посредства суждений.*
Иммануил Кант

Доктор химических наук
Л.В.Каабак

От метро «Сокольники»
между торговыми палатками
я прошел к парку, пересек
площадку аттракционов и
оказался перед одноэтажным
домиком, где в соответствии
с указателем разместилась
первая в нашей стране
выставка живых тропических
бабочек, организованная
московской фирмой
«Багратион».

Пройдя двойные,
с тамбуром, двери домика,
я оказался в довольно
большой комнате,
заставленной кадками
с неизвестными мне
растениями. А на этих
растениях, на стенах,
на потолке, на камушках,
покрывавших пол комнаты,
на подоконниках
и на кормушках
с нарезанными апельсинами
сидели огромные
тропические бабочки
изумительной красоты. Они
раскрывали и складывали
переливающиеся всеми
цветами радуги крылья,
изредка перелетали с места
на место. Под крышками
прозрачных ящиков
висели непривычно большие
куколки и коконы; некоторые
были уже пустыми.

Я схватился
за фотоаппарат. Пленка
закончилась неожиданно
быстро. И только тогда я
взглянул на других
посетителей. Где раньше я



Сельва в Сокольниках



Куколки бабочек-птицекрылов



Взрослый
птицекрыл —
представитель
самых крупных
дневных
бабочек планеты
(размах крыльев
до 28 см)

Кокон
мадагаскарских
сатурний-комет



Хвосты (отростки задних
крыльев) сатурний-
комет достигают длины
11 см (при размахе
крыльев бабочки —
16 см). Эти отростки,
расширенные
на концах, при полете
сатурнии создают
иллюзию, что ее кто-то
преследует. Видя это,
настоящий хищник даже
не пытается броситься
ей вслед и лишь
провождает завистливым
взглядом
более счастливого
«соперника»



Тоска по свободе
(южноамериканская
бабочка брассолида)

«Глазки» на крыльях
брассолид —
своего рода
ложная мишень
для птиц.
Клюнув в «глазок»,
птица
не повреждает
жизненно важных
органов бабочки



ФОТОИНФОРМАЦИЯ

видел такие же светлые лица, изумленные сияющие глаза? Вспомнил: несколько лет назад на выставке Николая Рериха, перед его фантастическими полотнами Гималаев.

...Мои реминисценции прервала гигантская южноамериканская брассолида. Бесшумно, как сова, она перелетела комнату из угла в угол, уселась на край кормушки и погрузила хоботок в каплю сока, выступившую на дольке апельсина.

Вообще поведение бабочек в этой комнате показалось мне странным, совсем не таким, к какому я привык, наблюдая их в дикой природе. Из-за ограниченности пространства летали они здесь значительно медленнее, чем на воле. Кроме того, поражала доверчивость бабочек: они совсем не боялись людей, позволяли трогать себя и даже брать в руки. Возможно, выведенные в неволе, они просто не знали про опасность, которую несет человек.

Но скорее всего, причина была прозаичнее — чешуекрылые создания слегка охмелели от фруктового сока, забродившего при тридцатиградусной температуре в комнате.

Более двух часов праздника пролетели незаметно. Я уходил из чудесного домика в Сокольниках с чувством благодарности к его создателям и с надеждой, что в Москве когда-нибудь появится настоящий, большой дворец бабочек, какие я видел во многих городах в других странах.

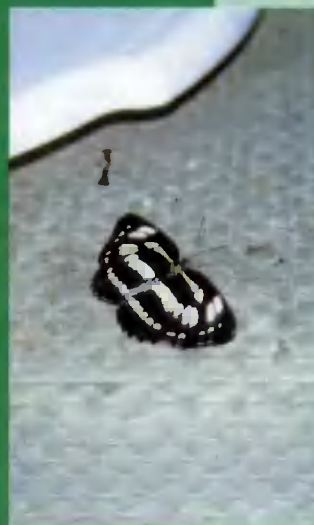


Живые «цветы» (слева — парусник, справа — нимфалида)

Сладкая жизнь в неволе



Маленькая геликонидея



Консультации

Береженого — Бог бережет

В последнее время в газетах часто пишут о всяких страшных заболеваниях, привезенных нашими туристами из-за границы. Неужели не делают никаких прививок и никто не застрахован от экзотических болезней? И каких именно?

С. Гавриленко, Рязань.

На вопрос читателя отвечают научные сотрудники Института паразитологии и тропической медицины Г. Д. Сулейманов и А. М. Баранова.

Выбор места отдыха, поиски надежного турагентства, обновление курортного гардероба и покупка нового чемодана часто заслоняют не менее (если не более) важную проблему: как, отправляясь в страны с тропическим и субтропическим климатом, защитить себя от экзотических болезней. К сожалению, даже самые добросовестные сотрудники туристических агентств не всегда владеют полной информацией о теплых странах и уж точно не представляют себе эпидемиологическую ситуацию в опасных районах. И хотя все уважающие себя турфирмы обязательно оформляют медицинскую страховку для своих клиентов, она предусматривает оплату медицинских расходов при травмах, несчастных случаях, зубной боли и других острых ситуациях во время поездки, но никак не последствия болезни, а также не инфекцию, если она проявится по приезду (инкубационный период многих заболеваний не меньше 7–10 дней).

Итак, что же необходимо знать любителям тропиков? Самое распространенное и опасное для человека паразитарное заболевание — малярия. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, ежегодно в мире ею заболевают 300–500 млн. человек и от 1,5 до 2,7 млн. умирают. Примерно 2,3 млрд. человек (41% всего населения) в 100 странах мира подвергаются риску заражения от укуса самки комара в темное время суток. Лечить малярию трудно, поэтому лучше не заболеть ею. На самом деле это не так уж и сложно — спать нужно обязательно под пологом или в помещении, где окна и двери затянуты специальной сеткой. Если вы выходите на прогулку после захода солнца, обязательно надевайте одежду с длинными рукавами, а незащищенные места (шею, кисти рук, лодыжки) смазывайте репеллентами.

Сейчас для профилактики и лечения малярии используют мефлохин (лариам). Его нужно принимать раз в неделю, по 250 мг (доза для взрослых), причем начать за неделю до выезда и закончить через три недели после возвращения. Сложность в том, что малярию (в том числе самую опасную — тропическую) очень трудно диагностировать: первые симптомы (повышение температуры, головная боль, тошнота, озноб) вполне можно приписать гриппу или сильной простуде. А проявиться болезнь может в течение года после заражения. Поэтому соблюдать меры предосторожности нужно регулярно, а не от случая к случаю.

К огорчению любителей выпить, придется развенчать миф о целительности спиртного. Особенно популярна (даже среди медиков) теория о профилактическом действии смеси джина с тоником, который содержит хинин. Начнем с того, что для получения сколь-либо существенной дозы хинина как противомаларийного препарата необходимо выпить 40 (!) л. тоника, ну а

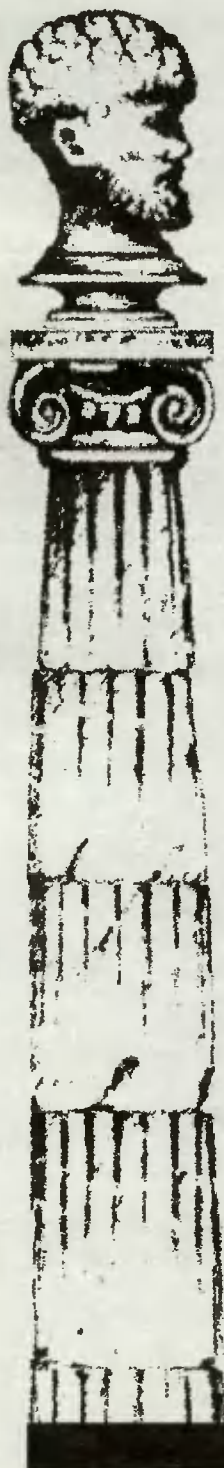
джин, равно как и другие горячительные напитки, здесь вообще ни при чем.

Следующими по степени распространения можно назвать филяриидозы — кровяные паразитарные болезни, передаваемые насекомыми (в основном комарами и мокрицами). Они проявляются как кожное заболевание (сыпь, зуд), а также вызывают «слоновью болезнь» (отеочность конечностей). Инкубационный период может длиться месяцами. Меры профилактики — те же, что и для малярии. Распространены в Индии, Африке (южнее Сахары).

К вирусным заболеваниям, переносимым комарами, относится также желтая лихорадка. Единственная из вирусных геморрагических лихорадок (болезней, сопровождающихся кровотечениями и кровоизлияниями), против которой можно сделать прививку. Одна инъекция вакцины защищает от заболевания по крайней мере на 10 лет (прививочный пункт Минздрава России находится в поликлинике № 13 — Москва, ул. Неглинная, д. 14).

Теперь о болезнях, передаваемых через пресную воду. Шистосомозы — заболевания, вызываемые гельминтами из рода шистосом. Никогда не следует купаться в пресных водоемах (за исключением бассейнов) со стоячей или медленно текущей водой в тропических странах, потому что личинки шистосом, проникая в тело даже через неповрежденную кожу, сначала вызывают на коже сыпь и зуд, а потом поражают кишечник, печень и мочеполовые органы.

Другое заболевание, связанное с водой, — всем известная холера. Симптомы: понос, рвота, температура, судороги. Заражение происходит от больного через воду, пищу, грязные руки. Во избежание одного надо пить только воду, купленную в магазине (в крайнем случае — кипяченую), ею же тщательно мыть овощи и фрукты, соблюдать личную гигиену.



Анкилостомозы — болезни, вызываемые семейством червей (около 70 видов), которые паразитируют в кишечнике человека и млекопитающих животных. Распространены преимущественно в тропиках и субтропиках. Первые признаки: понос, рвота. Рекомендации: избегайте контакта с грунтом. Даже загорать нужно обязательно на подстилке или лежаке и ни в коем случае — на голом песке.

Трипаносомозы — группа хронических заболеваний человека и животных. Сопровождаются лихорадкой, поражением лимфатических узлов. У людей различают два вида этого заболевания: сонную болезнь (передается мухой цеце, распространена в Центральной Африке) и болезнь Шагаса (встречается в Южной Америке). Ее ареал ограничен, поскольку заражение происходит через укусы слепней и связано с популяцией антилоп. Как ни смешна эта рекомендация для жаркой страны, но, чтобы не привлекать слепней, не надо ездить в открытых автомобилях и носить белую одежду.

Стоит также сказать несколько слов и об амебной дизентерии. Тем более, что встречается она не только в тропиках, но и в Средиземноморье, в Средней Азии, в Закавказье и в южных регионах России. Сырые овощи и фрукты перед употреблением необходимо мыть сначала со стиральным порошком, потом проточной, а затем и кипяченой водой, нельзя есть сырыми рыбу и другие морепродукты, пить сырое молоко, а вот кисломолочные продукты — не опасны.

Вам расхотелось вообще куда-либо ехать? Зря. Просто нужно посерьезнее относиться к предстоящему отдыху и везде, где бы вы ни находились, соблюдать простейшие правила, о которых мы рассказали. Плюс — защищаться от солнца (обязательно загорать постепенно и с использованием солнцезащитных средств) и пить как можно больше воды (только минеральной и/или

в бутылках). Конечно, гигиена тропиков — целая наука, но даже если ограничиться личной гигиеной, многих неприятностей можно избежать. Счастливого пути!

Записала О.Рындина

Чем глубже, тем чище

Прошлым летом наши соседни-дачники бурили скважины — кто глубже. Денег это стоило огромных. Оправданны ли такие затраты, или бурение скважин на участке — дань моде? Ведь человеку не так много этой воды и надо. Да и колодец общий в деревне есть.

С.Титов, Вербилки Московской обл.

Что касается потребления воды, то между городом и селом разница внушительная: сельский житель в день расходует в среднем два ведра (20—30 литров), а городской — 360 литров. Почему — понятно: открыть кран проще, чем таскать ведра. Поэтому городскому дачнику вода на участке нужна как воздух, привык он к ее изобилию.

Бурить скважину, чтобы добраться до артезианской воды, действительно дорого, но, как правило, и оправданно. Несколько лет назад, когда образовался наш дачный кооператив (94 км по Савеловской дороге), приехали сотрудники СЭС и сказали коротко и определенно: питьевую воду здесь можно брать только с глубины более 100 метров.

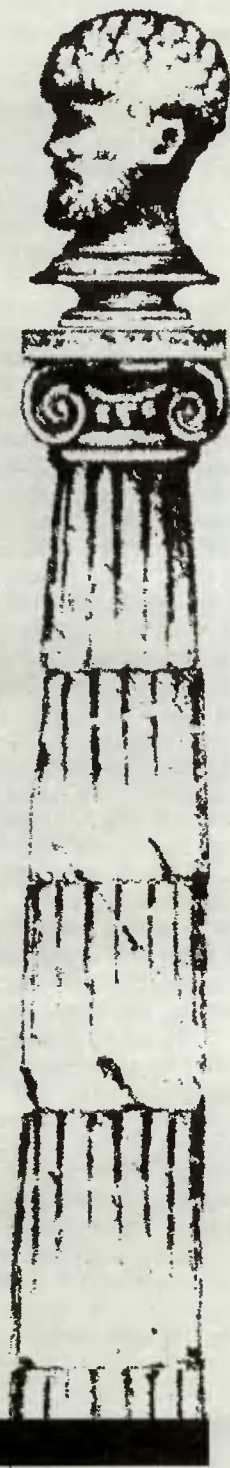
Поверхностный слой земли в Московской области, да и в других районах, входящих в состав крупных мегаполисов, загрязнен всей той дрянью, которая оседает с осадками и которую выбрасывают транспорт и промышленные предприятия. Тяжелые металлы, органика, кислоты и щелочи просачиваются в землю и удерживаются в верхних ее слоях. Чем глубже уходит вода в землю, тем больше она очищается, проходя через систему природных фильтров — пластов различ-

ных пород. Вот почему артезианская вода, поднятая с больших глубин, действительно чистая.

Прошлым летом мы проанализировали воду, взятую из скважины глубиной около 100 м под Наро-Фоминском (около 80 км от Москвы), и воду из колодца глубиной 5 метров из одной деревни по Савеловскому направлению (около 100 км от Москвы). И та, и другая на вид были совершенно одинаковыми. В первом случае вода оказалась идеальной, если можно так сказать, по тем 12 параметрам, которые мы определяли. Во втором случае содержание тяжелых металлов, в основном свинца, превышало ПДК в десятки раз, бактериальное загрязнение тоже сильно превышало за норму.

Опыт показывает, что если ваш участок находится в радиусе 100 км от крупного города и у вас есть такая возможность, то бурите скважину — чем глубже, тем лучше. Можете скооперироваться с соседями, чтобы подешевле получилось. Если вы не можете себе позволить большие расходы, то потратите небольшие деньги на анализ вашей воды с участка. Такой анализ сейчас делают во многих институтах Москвы, в санэпидемслужбе. Стоит он от 200 до 1500 рублей в зависимости от числа определяемых параметров. В любом случае вода, взятая из неглубоких колодцев или из открытых водоемов в Подмоскovie, непригодна для питья, и ее надо как минимум обязательно кипятить.

Доктор химических наук
В.А.Коробан



КОНСАЛТИНГ

К

Кандидат
технических
наук

И.А.Захаров

космические условия — особые условия, ракетно-космическая техника — особая техника. И многие считают, что для нее всегда разрабатывали особые материалы и устройства. Часто так и бывало, но даже при решении самых необычных проблем начинали с применения обыкновенных, подручных материалов.

Первой необычной проблемой, которую пришлось решать химикам-технологам вместе с другими специалистами, была задача создать покрытие для защиты головной части баллистической ракеты от перегрева и разрушения при прохождении ею плотных слоев атмосферы Земли на конвечном участке траектории.

В 50-е годы, в самый разгар холодной войны, особому конструкторскому бюро, специально образованному для этой цели во главе с С.П.Королевым, была поручена разработка ракеты-носителя атомной бомбы. Ракета должна была доставить атомную бомбу до цели, отстоящей от старта не менее чем на 1200 км. Для преодоления таких больших расстояний головная часть ракеты поднимается на несколько сотен километров и летит там, где нет сопротивления воздуха. А когда головная часть ракеты или спускаемый аппарат космического корабля возвращаются на Землю со скоростью от 3 тыс.км/с (головные части первых баллистических ракет) до 7,9 тыс.км/с (спускаемый аппарат), они тормозятся за счет сопротивления воздуха. При этом образуется слой сильно сжатого и нагретого газа — плазмы с температурой выше температуры плавления и кипения любого вещества. Если не принять специальных мер, то ее излучение расплавит и разрушит головную часть (в которой находится атомная бомба) или спускаемый аппарат так же, как разрушает метеорит.

В ОКБ-1 во время одного из совещаний, где обсуждалось состояние разработки теплозащитного покрытия головной части ракеты, было сказано, что в нем используется жидкое стекло, то есть всем известный конторский силикатный клей. Услышав это, высокий чин из Госкомитета по оборонной технике возмущался: «Кто допустил, что в уникальной технике применяется такой... материал, как конторский клей?!»

Жидкое стекло В КОСМОСЕ

Хотя этот материал и был охарактеризован словом, тогда еще не употреблявшимся в печати, он действительно входил в состав ответственного теплозащитного покрытия головной части первой баллистической ракеты дальнего действия. Жидкое стекло, смешанное с глиноземистым цементом, служило связующим, а наполнителями были порошок огнеупора (шамот) и асбестовое волокно. Чтобы состав скорее затвердевал, в него добавляли кремнефтористый натрий. Покрытие наносили послойно вручную, поэтому за теплозащитными покрытиями надолго закрепилось название «обмазка», хотя на последующих типах ракет эти покрытия имели иной состав и наносили их иначе.

Основными разработчиками этого покрытия были бывший капитан-артиллерист Советской Армии, прошедший Великую Отечественную войну, химик А.А.Северов, впоследствии доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии СССР, и молодой специалист, выпускница МХТИ им.Д.И.Менделеева В.Л.Никулина, впоследствии кандидат технических наук, лауреат Государственной премии СССР. В разработке рецептуры и технологии покрытия принимали участие сотрудники не только ОКБ С.П.Королева, но и многих институтов, в частности МХТИ.

Первая в мире баллистическая ракета дальнего действия Р-5М была принята на вооружение Советской Армии в 1956 году и стала первой советской стратегической ракетой — носителем атомной бомбы.

Позже, когда люди стали летать в космос, жидкое стекло позволило решить еще одну сложную проблему — обеспечить необходимую температуру внутри космических аппаратов. В космосе теплообмен с окружающей средой возможен только посредством излучения. В космическом аппарате работают различные приборы и установки, часть потребляемой ими энергии переходит в тепло, а в пилотируемом корабле тепло выделяют и космонавты. Кроме того, Солнце посылает на каждый квадратный метр



поверхности аппарата, находящегося на околоземной орбите, излучение мощностью 1400 Вт. Поэтому на всех космических аппаратах есть специальная система терморегулирования, в состав которой входит радиатор-холодильник с терморегулирующим покрытием. Это покрытие должно хорошо излучать тепло, выделяющееся в аппарате, и хорошо отражать солнечное излучение, предотвращая тем самым повышение температуры в корабле. Роль такого покрытия оказалась особенно велика в пилотируемых полетах — люди более нежны, чем техника.

Но уже при полетах первых искусственных спутников Земли выяснилось, что способность терморегулирующего покрытия отражать солнечное излучение быстро уменьшается — покрытие темнеет. В результате ис-



ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

Ракетно-химические детективы

История первая — о пользе перчаток



следований выяснилось, что это связано главным образом с появлением в кристаллической решетке компонентов покрытия центров окраски, которые поглощают часть солнечного излучения и снижают отражательную способность покрытия.

Однако оказалось, что обеспечить стабильность оптических свойств покрытия можно. Для этого его компоненты должны быть особо чистыми — содержать минимальное количество злементов с переменной валентностью, в особенности железа, хрома, молибдена, вольфрама, кобальта. Усилиями ученых МХТИ им. Д.И. Менделеева (профессора М.А. Матвеева, доцента А.И. Рабухина), ИРЕА (лаборатории профессора В.А. Бромберга), ОКБ С.П. Королева — ныне ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королева (группы

кандидата технических наук Р.И. Абрамовой) была разработана технология получения и нанесения терморегулирующего покрытия на основе жидкого стекла и оксида цинка с суммарным содержанием таких примесей не более 0,01%, а применение разных пигментов позволило создать покрытия с широким диапазоном коэффициентов черноты. Эти покрытия сейчас используют на всех космических аппаратах. На орбитальной станции «Мир» они успешно служат более 11 лет, и, судя по телеметрическим данным и наблюдениям космонавтов, оптические показатели их за это время изменились незначительно.

Казалось бы, самое обыкновенное вещество — жидкое стекло, конторский клей, а какие задачи можно решить с его помощью — даже в космос летать!

Если для всех жителей СССР гонка вооружений 60—70-х годов означала нехватку продуктов питания и одежды и жизнь в окружении архаичной бытовой техники, то для нас — работников ВПК — это была работа до седьмого пота и бесконечные авралы. Все это не обходилось без различных курьезов и комичных приключений.

В начале 60-х годов ОКБ-1 — Особому конструкторскому бюро, где Главным конструктором и руководителем был С.П. Королев, поручили разработку первой межконтинентальной баллистической ракеты (МБР) на твердом топливе, естественно, как ответ на разработку подобной ракеты «Минитмен» в США. МБР на жидких компонентах уже стояли на вооружении, однако их было сложно хранить, заправлять и готовить к пуску. Ракеты на твердом топливе должны были стать проще по конструкции, неприхотливей к условиям хранения и всегда готовыми к пуску — находиться в «минутной» готовности.

Итак, первая межконтинентальная баллистическая ракета на твердом топливе. Завтра — первый испытательный пуск на полигоне Капустин Яр и моя первая встреча с С.П. Королевым.

В сильно упрощенном виде твердотопливная ракета — это труба, заполненная пороховой шашкой, с сильно суженным соплом и расширяющимся раструбом, из которого вытекают газообразные

продукты горения пороха с температурой выше 2000°C, создавая тягу. На этой ракете конструктивно получилось так, что в месте перехода от широкой части корпуса к узкой сопловой образовался выступ, который надо было сгладить, так чтобы не создавать препятствия газовому потоку. Такое препятствие, в соответствии с законами газодинамики, непременно создало бы завихрение газового потока, которое могло вызвать интенсивное вымывание материала сопла и даже его разрушение. Была разработана специальная шпатлевка, отверждающаяся на холоде — при температуре цеха, проведенные необходимые лабораторные и стендовые испытания, показавшие, что она надежно заделывает злополучный стык. Однако перед самым выходом на лётно-конструкторские испытания на некоторых блоках ракеты эта шпатлевка стала отслаиваться. И вот на первой же ракете, предназначенной для испытаний, уже на заправочном участке, где в блок устанавливают пороховые шашки, в первой ступени были обнаружены отслоения шпатлевки почти по всей окружности.

Чтобы посмотреть на операцию установки пороховой шашки в блок ракеты, прибыл С.П. И вот я, обнаруживший отслоения, вылезаю из корпуса блока и всем собравшимся во главе с С.П. заявляю, что заправку придется отложить. Тогда я работал в ОКБ лишь второй год и с С.П. еще не сталкивался. После моих слов последовала немая сцена — все смотрели на С.П. Сергей Павлович тоном, не предвещавшим ничего хорошего, спросил:

— Сколько времени надо, чтобы устранить нарушение и приступить к заправке блока?

Когда я сказал, что не менее 24 часов — столько времени требовалось по технологической инструкции на отверждение шпатлевки, — С.П. взорвался. Причина была в том, что он не мог опять приехать, чтобы присутствовать на первой заправке блока ракеты. Более того, суточная задержка лишала его возможности присутствовать и на пуске ракеты — он должен был улететь на полигон Тюратам, где готовились не менее важные пуски, связанные с подготовкой полета человека в космос. С.П. стал корить материаловедов:

— Знаю я вас, химиков, переливаете из одной пустой колбы в другую пустую, изображая бурную деятельность, и во всех грехах обвиняете кого угодно, но не себя! Скоро я доберусь до вас и разгону всех к чертовой матери, а тебя, — уже обращаясь ко мне, — отправлю отсюда пешком по шпалам!

Меня такая перспектива не испугала — я знал, что это обычная угроза С.П., которую он никогда не приводил в исполнение. Но тут была задета честь коллектива, и я сказал С.П., что мы работаем не хуже других, а в данном случае действительно на заводе что-то сделали не так,

допустили какое-то отклонение от технологического процесса. Мое возражение еще более разозлило С.П.

— Ну что я говорил! У них все виноваты, кроме них, а они тут ни при чем! Ты кто такой умный?

Я не успел ответить — кто-то из его свиты назвал меня и сказал, что я кандидат наук, хороший специалист, работаю недавно.

— Так, — сказал С.П. — Значит, кандидат наук, изобретатель этого г...! да я тебя лишу степени, и будешь ты у меня изобретать простым инженером!

Разговор этот происходил хотя и на повышенных тонах, выглядел несколько комично: тот, кого ругал С.П., стоял высоко на ложементе, где находился блок ракеты, и смотрел на всех сверху вниз, а С.П. и его свита смотрели на меня снизу вверх. Я не выдержал последней угрозы С.П. и, сказав, что не он мне присуждал ученую степень и не ему ее отнимать, спрыгнул с ложемента и ушел прочь. Свой монолог С.П. сопровождал матом. Впрочем, вначале он оглянулся и заметил:

— Хорошо, хоть баб сюда не возите!

Мне потом рассказали, что, когда я ушел, С.П. накинулся

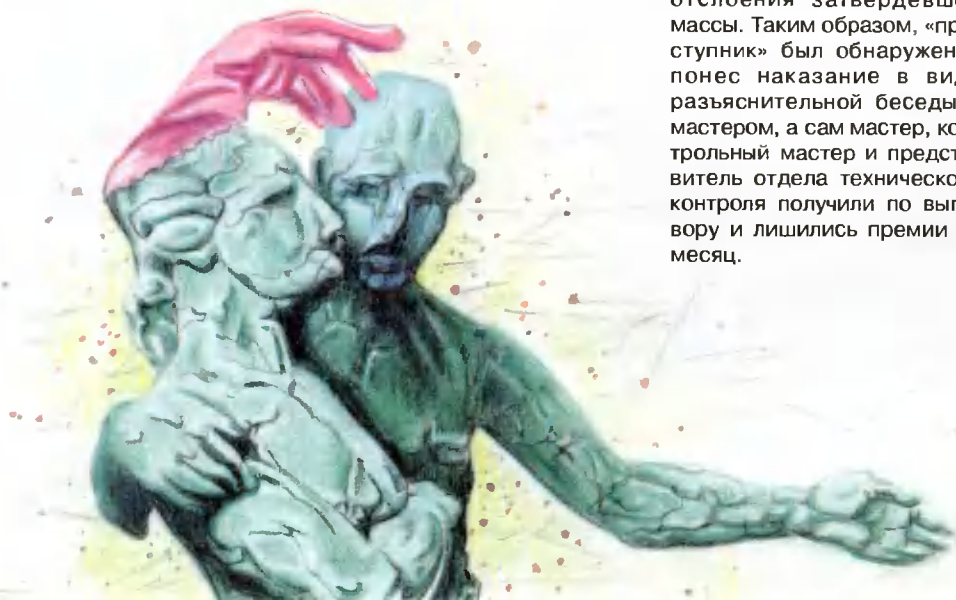
на конструкторов и им также изрядно попало за «х...» конструкцию, где есть такие выступы, ямы и т.д.

Впрочем, через полчаса С.П. подошел к нам в курилке за территорией объекта и, ткнув в меня пальцем, сказал:

— Делай так, как положено по технологии, не поддавайся нажиму.

Попрощался с нами и уехал. Пуск ракеты состоялся без С.П. Первая ступень проработала, как принято говорить, «штатно», без замечаний, при включении второй ступени произошел сбой в системе управления, и ракета завалилась. Первое испытание первой межконтинентальной ракеты на твердом топливе оказалось наполовину успешным.

По возвращении с полигона я по технологической документации, где отражались все операции, нашел слесаря, который заделывал стык в блоках. Из расспросов ничего прояснить не удалось, но, когда я попросил его показать на практике, как он это делает, все стало ясно. Этот вчерашний пэтзушник брал шпатлевку, скатывал ее в виде толстой макаронины и пальцами укладывал в углубление, а излишки срезал ножом. Все он делал правильно, но операция выполнял голыми руками, без резиновых перчаток, да вдобавок руки смазывал перед работой вазелином, чтобы шпатлевка не приставала. Это было грубейшим нарушением не только технологии, но и техники безопасности — состав шпатлевки был вреден для кожи! А жировая пленка на шпатлевке, прилегающей к поверхности заделываемого стыка, не могла не вызвать отслоения затвердевшей массы. Таким образом, «преступник» был обнаружен и понес наказание в виде разъяснительной беседы с мастером, а сам мастер, контрольный мастер и представитель отдела технического контроля получили по выговору и лишились премии за месяц.



История вторая — о влиянии погоды на пайку керамики

Случилась эта история в канун нового, 1960 года. На одном из предприятий электронной промышленности, где делали мощные лампы — генераторы радиоволн для радарных установок, пошел сплошной брак: не удавалось надежно припаять керамические обложки к металлическому цоколю лампы. Керамика для этих ламп была разработана и принята в производство в марте и выдержала очень суровые испытания, как и положено для компонентов военной техники, без замечаний. За все девять предыдущих месяцев брак на этой операции не выходил за пределы допустимого, а тут все лампы оказались не вакуум-плотными, их не удавалось откачать до требуемой степени разрежения.

Провели тотальную проверку всей технологической цепочки, всего оборудования — нет ли отступлений от норм, не попадают ли в керамику случайные примеси. Загвоздка была именно в керамике, так как остальные комплектующие — металлический цоколь и припой — и до, и после начала волны брака были из одной и той же партии.

Испытания партии керамики, с которой начался брак, показали, что и она удовлетворяет всем требованиям и по всем показателям не отличается от предыдущих, кроме одного: «не хочет» паяться! Новогодний праздник для сотрудников, особенно для начальства, был испорчен — все лишили квартальной премии. В январе производство было приостановлено. Пригласили корифеев керамической науки — доцентов, профессоров и даже одного членкора. Но разбирательство ничего не прояснило. Вердикт ученых был — заманить керамику. Но это легко сказать, а для того, чтобы выполнить, требуются месяцы, возможно, и годы работы.

Обо мне вспомнили потому, что при разработке этой керамики использовались в большой мере результаты моей

диссертации. В ходе ее подготовки я разработал методику регулирования фазового состава керамики, которую использовали на этом предприятии, то есть соотношения кристаллической фазы, представленной в основном Al_2O_3 , и стекловидной, аморфной. Зная, что свойства керамики зависят от фазового состава, я начал с его контроля. Выяснилось, что в керамике из той партии, которая хорошо паялась с металлом, аморфной, стекловидной фазы было заметно меньше, чем в той, что паялась плохо. Но откуда взялась эта разница?

Дело в том, что при обжиге керамики небольшая ее часть расплавляется, и этот расплав способствует спеканию, получению плотной, не содержащей пор керамики. Если после обжига керамику охлаждать медленно, расплав частично кристаллизуется, а небольшое его количество застывает в виде стекла, образуя аморфную фазу. При быстром же охлаждении расплав почти полностью застывает в виде стекла и некоторые свойства керамики изменяются. В данном случае это и сказалось на способности керамики образовывать спай с металлом.

К чести предприятия надо отметить, что изменение температуры в печи для обжига фиксировали на самописце, включая и стадию охлаждения после выключения печи. И легко было установить, что, когда наружная, уличная температура в декабре упала до -32°C , печь, соединенная дымовой трубой с атмосферой, стала остывать быстрее.

История окончилась тем, что скорость охлаждения печи стали регулировать, исключив влияние наружной температуры. Керамика опять стала паяться с металлом, производство возобновилось. Правда, вместо обещанного денежного вознаграждения за разрешение этой загадки я получил лишь земной поклон начальника подразделения перед всем коллективом.

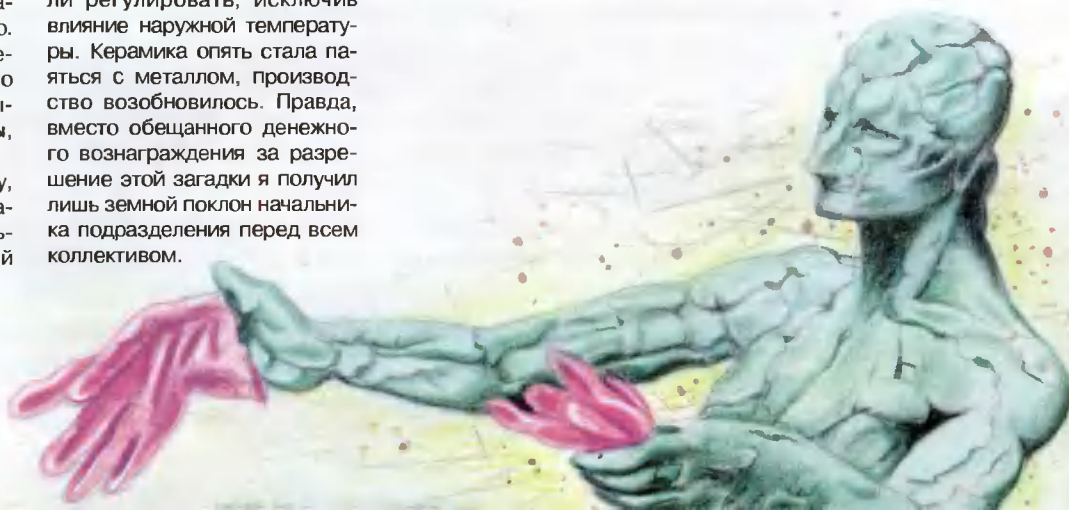
ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

История третья — о важности концентрации водного раствора $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

О широком применении этилового спирта в производстве знают не только химики. А вот сколько этого сравнительно дешевого химического реактива используется для технологических целей и какая часть идет для «внутреннего» потребления в качестве стимулятора производства, известно, видимо, только Главному Технологу Вселенной. Даже на космодроме Байконур, где действует сухой закон, в самый разгар наших громких космических запусков умудрялись выписывать этиловый спирт, чтобы путем смачивания им обнаруживать трещины в рельсах железной дороги, по которой ракета доставляется из монтажно-испытательного корпуса на стартовую площадку...

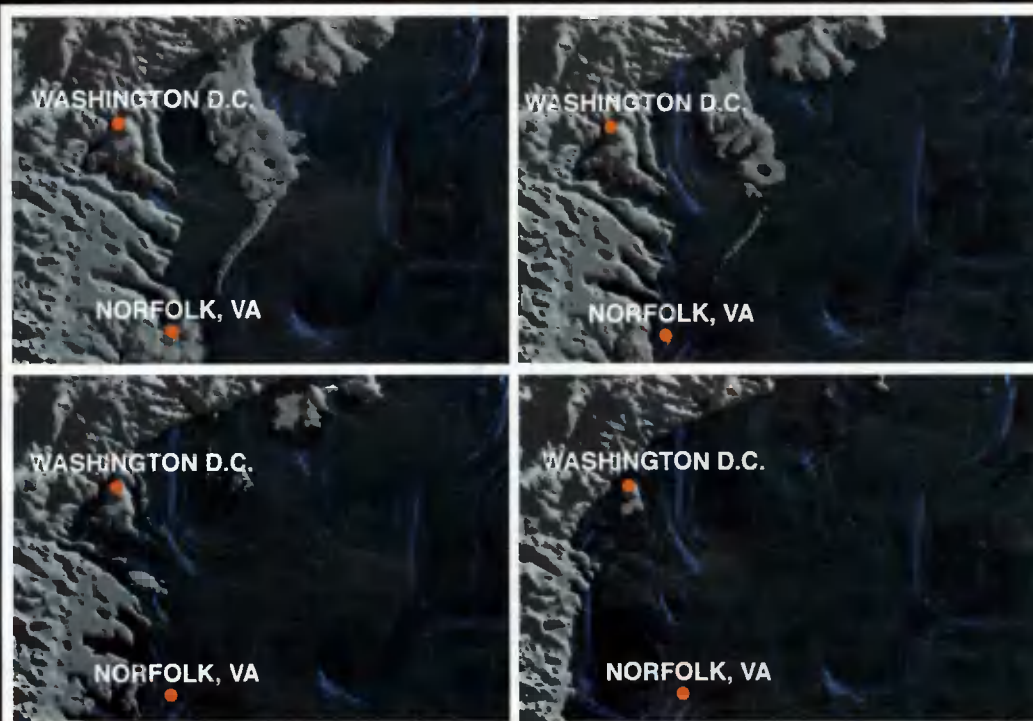
История, которую я хочу рассказать, приключилась в Куйбышеве, ныне Самаре, в середине 60-х годов. Для применения в конструкции печальной памяти ракеты Н-1, предназначенной для полетов советских космонавтов на Луну, но так и не доведенной до эксплуатационных пусков, был рекомендован новый стеклопластик, в технологическом процессе которого в качестве растворителя смолы использовали этиловый

спирт. С участием разработчиков на заводе, где изготавливались основные узлы ракеты, освоили производство стеклопластика. Однако стоило авторам уехать, как пошел сплошной брак. Местным технологам найти причину не удалось. Срочно вызвали на завод одного из создателей материала — инженера З.Ф.Крылова (ныне она продолжает работать в Ракетно-космической корпорации «Энергия» им. С.П.Королева). Было изготовлено несколько партий стеклопластика, и опять-таки часть партий оказалась бракованной. Встал вопрос о замене материала. Но З.Ф.Крылова настояла на том, чтобы изготовить еще две плиты из стеклопластика. И, проведя сутки в цеху, она обнаружила и причину появления брака, и виновников происшествия. Оказалось, что кладовщица и мастер, получавший спирт для растворения смолы, сговорились и слегка его разбавляли... Эта детективная история завершилась увольнением кладовщицы и мастера и введением в технологический процесс еще одной операции — проверки плотности спирта перед заливкой его в сосуд для растворения смолы.



Про камни небесные

*Затопление
побережья
Северной Америки
по мере
продвижения
цунами,
порожденного
астероидом
(по данным
численного
моделирования,
проведенного
Дж.Хиллсом
и Ч.Мадером)*



П. Данилов

В

сем известно, что ежели бросить в лужу камень, то вокруг него будут расходиться круги, то есть волны. Чем больше камень — тем сильнее волна.

А что будет, если лужа — это один из океанов Земли, а камень — прилетевший из глубин космоса астероид? Решением этой задачи в течение трех лет занимались американские ученые из Лос-Аламосской лаборатории. С помощью компьютера они бросали небесные камни разного размера в середину Атлантического и Тихого океана и смотрели, что станет с милыми их сердцу Северо-Американскими Соединенными Штатами. Разрешение же в их модели было не малым — всего один километр на точку.

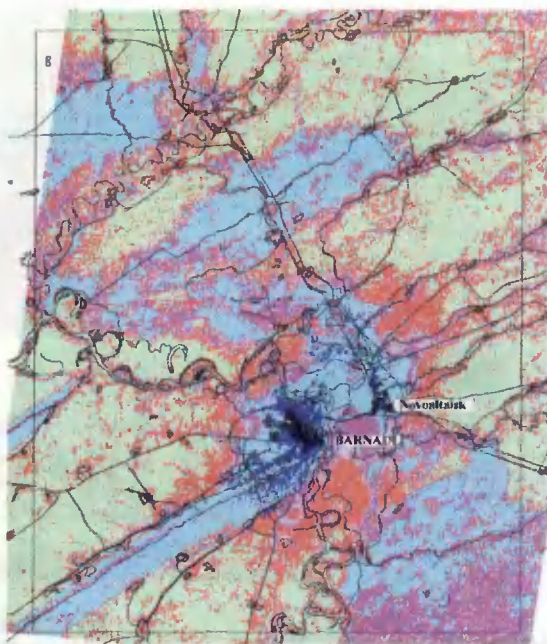
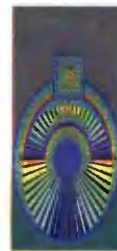
Оказалось, что достаточно внушительный астероид, попавший в Атлантический океан, способен породить такое цунами, что оно сметет все Восточное побережье Северной Америки аж до самых Аппалачей. Кстати, Франции и Португалии тоже придется не сладко, их прибрежных городов вообще не останется на карте мира. На картинках показан процесс движения этого цунами в районе Вашингтона.

Для того чтобы вызвать такую страшную катастрофу, нужен астероид диаметром около 5 километров. К счастью, такие небесные камни встречаются на пути Земли раз в 10 миллионов лет. Но и более мелкие астероиды — тоже не подарок. Например, раз в тысячу лет Земле грозит встреча с астероидом диаметром около 400 метров. При падении в океан он вызовет цунами высотой под 100 метров, которое тоже опустошит побережье по обе стороны Атлантики. Встречающийся раз в триста лет астероид диаметром около 200 метров, упавший вблизи Подкаменной Тунгуски, повалил 2000 кв. километров леса, а по мощности его можно сравнить с тысячей хиросимских бомб. Получается, что астероид способен наделать бед независимо от того, попадет ли он в густонаселенную Европу или в пустынный океан. От статистики не уйдешь — рано или поздно эта зараза к нам прилетит.

К чему все это? А к тому, что чем скорее правители ядерных стран поймут, что баллистические ядерные ракеты способны не только весь мир разрушить, но и спасти его от небесных камней, тем лучше. Нельзя бездумно уничтожать объекты, над созданием которых десятилетиями бились лучшие умы человечества. А вот создать на их основе систему противометеоритной защиты — дело очень правильное. Тут-то весь оборонный потенциал будет задействован ко всеобщему благу и никакая конверсия не понадобится. Для борьбы с астероидами нужны и системы слежения, и системы оповещения, и системы истребления. Ведь камень-то надо заметить, попасть в него и распылить. В крайнем случае — отклонить траекторию, чтобы мимо пролетел.

Пригородная грязь

С.М.Комаров



1
*Распределение
яркости снега
в районе
Барнаула.*

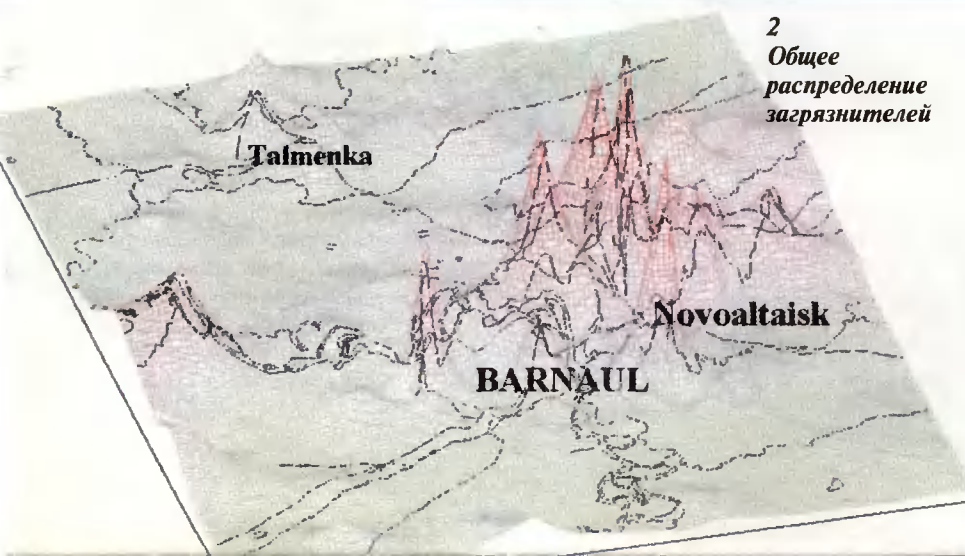
*Серая полоса в левом
нижнем углу — это
не грязный снег,
а лес*

Человек почему-то обладает замечательной способностью загадить окружающее его пространство самыми разнообразными химическими элементами и соединениями, многие из которых вредны или очень вредны для самого человеческого организма. Эту грязь надо найти и измерить ее концентрацию, с чем связано множество проблем: определить, где отбирать пробы, взять их, обработать химическими реактивами, проанализировать данные. Дело долгое и дорогое.

С другой стороны, в нашей северной стране издавна символом чистоты был снег. Белый-пребелый. То есть хорошо отражающий свет. Грязный же снег, что неудивительно, отражает свет значительно хуже. Стало быть, измеряя интен-

сивность отражения света весенним снегом, можно быстро определить степень его загрязнения и, подумав, выяснить, сколько, чего и где нападало за зиму в результате человеческой деятельности.

Именно так и рассудили ученые из Алтайского госуниверситета в Барнауле и занялись изучением полученных со спутника фотографий окрестностей своего города. Для лучшего выявления эффектов фотографии, сделанные в разных областях спектра, накладывали друг на друга и рассчитывали карту интенсивности отражения света (рис. 1). Дальше начиналась самая интересная часть работы — выявить, какова же концентрация каждого из наиболее вредных элементов: бора, бария, свинца, кобальта, цинка и др.



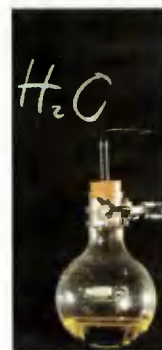
2
*Общее
распределение
загрязнителей*

ФОТОИНФОРМАЦИЯ

Для этого построили математическую модель. В ее основе лежит зависимость яркости отражения (L) от массы загрязнителя (m), которая для всех элементов одинакова: $L=(A-B)\exp(Cm) + B$, где A — отражающая способность чистого снега, B — отражающая способность полностью грязного снега, C — коэффициент, принимающий определенное значение для каждого элемента. Каждый загрязнитель вносит свой вклад в общую яркость отражения, соответствующий его количеству. Чтобы определить эти количества, с помощью компьютера подбирали такой ряд значений, чтобы расчетная интенсивность лучше всего соответствовала экспериментально измеренной. Начальные же данные для построения модели получили, взяв пробы снега в нескольких наиболее характерных точках.

Благодаря хорошо подобранным алгоритмам удалось построить карты распределения разных элементов в окрестностях Барнаула с точностью до 10%. Эти карты позволили легко выявить те области, где содержание отдельных веществ в сотни, а то и в тысячу раз превышает предельно допустимые нормы, то есть где длительное нахождение человека недопустимо. Кроме того, оказалось, что источники загрязнения взаимодействуют между собой, создавая хитрую картинку с несколькими максимумами (рис. 2), положение которых определяется как розой ветров, так и высотой трубы загрязняющего предприятия.

В заключение нужно отметить, что весьма активное участие в этой работе приняли ученицы 11-го класса Научно-технического лицея при АГУ С.Кашина и Е.Митрофанова, которые в 1997 году заняли одно из первых мест Национального соревнования молодых исследователей «Шаг в будущее».



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

Язык
как метод
познания
и метод
обучения
языку

В

необходимости знать иностранные языки сегодня не сомневается никто. В наше время язык — это средство, метод познания мира. Но мы — в большинстве случаев — жертвы собственной лени и всеобщего среднего (и в буквальном смысле слова тоже) образования. Вдобавок образуется замкнутый круг: нет языка — нет работы, нет работы — нет языковой практики, нет практики — нет языка...

Хочется верить, что ничто не вечно и наши дети будут иметь возможность получить нормальное языковое образование просто учась в школе и выполняя домашнее задание.

Современному языковому образованию была посвящена состоявшаяся 29–31 октября 1997 г. в Москве международная конференция «Современные тенденции языкового образования». Ее организовали Московский комитет образования, Московский институт повышения квалификации работников образования (МИПКРО), Институт общего среднего образования РАО и образовательный центр «RELOD» (Русский и Английский Открывают Двери). В работе конференции приняли участие немецкий культурный центр им. Гете, Британский совет, Французский культурный центр, международная школа «Language Link», отечественные и зарубежные издательства и московские экспериментальные школы и дошкольные учреждения.

Каковы же тенденции современного языкового образования? Раньше главной целью обучения иностранному языку была языковая компетентность — владение четырьмя видами деятельности (речь, понимание речи, чтение и письмо) и способность их применять. Теперь целью языкового образования объявлена способность к общению. Подразумевается не только владение этими навыками и их практическое применение, но и знакомство со страноведческими и культурными реалиями и знание речевого этикета. Умение не просто получать интересующую нас информацию, но и логически ее осмысливать и давать личностную оценку. Важно не просто научить ребенка говорить на иностранном языке, важно научить его общаться, то есть мыслить и делиться своими мыслями с окружающими. Ученые называют это состояние «коммуникативная компетенция».

Новой концепции — новые технологии. Например, общение детей из разных стран через Интернет. Дети готовят собственные программы по страноведению — то есть рассказывают о своей стране, своем городе, своей школе сверстникам с другой стороны планеты. Общение с зарубежными ровесниками повышает мотивацию учеников, превра-

щает уроки иностранного языка в способ получения интересной информации.

Всем знакомо деление на обычные школы и школы специализированные — с углубленным изучением иностранного языка. Получить хорошую языковую подготовку в простой школе, не будучи вундеркиндом и не пользуясь услугами репетиторов, — невозможно. Спецшколы в большинстве случаев даже самым неспособным к языкам детям давали приличный базовый уровень. Учась в неязыковых вузах «счастливцы», как правило, были избавлены от обязанности посещать занятия по иностранному языку и получали «зачет» по этому предмету без особых усилий.

Сейчас «все смешалось». Например, в некоторых обычных школах вводится, по желанию родителей, иностранный язык с 1-го класса. Но занятия проходят всего раз в неделю, прогресса в овладении речью — нет, и жаловаться вроде не на кого — школа-то обычная. Где-то в спецшколе, помимо заявленного со 2-го или 1-го класса языка, дети начинают учить второй, а то и третий иностранный язык. А где-то все идет по-старому. Иностранный язык начинается в средней школе, на него отводится не более двух часов в неделю, и в результате, имея в аттестате «хорошо» или «отлично», ребенок не может ни говорить, ни писать, ни понимать иностранную речь, а в анкетах подчеркивает «читаю и перевожу со словарем».

Все рассмотренные случаи укладываются в разработанную МИПКРО новую схему языкового образования. В недалеком будущем все российские школы будут официально соответствовать одной из четырех моделей обучения иностранному языку. И родители, отдавая свое чадо в ту или иную школу, будут ясно представлять себе конечный результат своего выбора.

Первая модель: иностранный язык с 5-го по 9-й класс, 3 часа в неделю, 96 часов в год. Результат — базовый уровень, требует дополнительных занятий.

Вторая модель, на базе обычной муниципальной школы, иностранный язык с 1-го по 11-й класс, 2–3 часа в неделю, 96 часов в год. Внутри школы — три уровня. Группа коррекции (слабые ученики), обычная



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

группа и группа наиболее способных учеников, возможен переход детей из одной группы в другую. В старших (10–11-й) классах планируется введение профильного обучения. Например — английский для бизнеса или английский для туризма и гостиничного дела. Результат — повышенный уровень.

Третья модель обучения — 1–11-й класс, 7 часов в неделю, 220 часов в год. Курс страноведения с 4-го класса. Введение 2-го иностранного языка. Повышение мотивации детей реальной возможностью получения «конвертируемого» диплома, в частности Cambridge First Certificate. Этот сертификат действителен в течение всей жизни, он отражает наиболее распространенный уровень владения английским как иностранным — средний или промежуточный, признан во всем мире.

И наконец, четвертая модель. Иностранный язык — с 1 по 11-й класс, 7 часов в неделю, 220 часов в год. Обязателен 2-й и 3-й иностранные языки. Страноведение с 3-го класса. Высокий уровень владения языком, соответствует 5-му европейскому уровню. Возможность сдачи международных экзаменов, в частности, по английскому: CAE, TOEFL, PITMAN HIGHER.

Ну и когда же все это будет? Ответа, к сожалению, нет. Программа одобрена Московским комитетом образования, в Москве существуют десятки школ и дошкольных учреждений, уже работающих по перечисленным моделям. Эксперимент идет третий год, получены обнадеживающие результаты, то есть некоторым детям повезло. Что же до перехода всех школ к такому обучению — будем ждать и надеяться. А пока уповать на репетиторов и гениальность наших детей.

О. Рындина

Олимпиада — это соревнование. А соревнование делает жизнь интересней и позволяет выделить сильнейших в каждом... только в данном случае — не в виде спорта, а учебном предмете. Но как провести олимпиаду, чтобы условия для всех участников были равными, а результаты — объективными?

Идея проведения заочных олимпиад в форме компьютерного тестирования принадлежит редактору газеты «Первое сентября» А.С.Соловейчику, бывшему студенту психфака МГУ. А реализовал идею в 1997 году центр «Гуманитарные технологии», руководимый психологом профессором МГУ А.Г.Шмелевым, в прошлом — руководителем диссертации Соловейчика. Так что с преемственностью в данном случае все хорошо.

Олимпиаду рекламировали довольно слабо, главным образом в газете «Первое сентября», но отклик оказался неожиданно велик — в ней участвовало 2075 школьников, в основном учеников 11-х классов. И это несмотря на то, что олимпиада проводилась в неудачное время — с 19 по 23 мая. Видимо, потребность в таком мероприятии оказалась очень велика.

Технология проведения олимпиады была такова. Участникам высылается компьютерная программа. После установки на компьютер и запуска она предъявляет участнику задания по девяти предметам. По каждому предмету дается 50 заданий, и на них отводятся 45 минут для математики, по 35 минут для физики и химии, по 30 минут для информатики и русского, по 25 минут — для биологии, истории, географии и английского. На каждый вопрос программа предлагает четыре ответа, и участник должен выбрать правильный. Задания предъявляются в случайном порядке, и программа фиксирует время, затраченное на решение. По степени трудности задания подбираются так, чтобы по каждому предмету участники решили около половины их. Средний участник пытается решать задачи по 2,5 предметам — кто-то по одному, кто-то по нескольким. Поэтому всего было собрано около 5000 протоколов.

Участие в олимпиаде было платное, но взнос участника невелик —



от 10 до 40 тыс. руб. за предмет в зависимости от экономической ситуации в регионе и предмета (в Москве — 40 тыс. за математику и 30 тыс. — за остальные предметы). Центру «Гуманитарные технологии» не доставалось из этих денег ничего — он вел эту работу за счет доходов от своей коммерческой деятельности (разработки и поставки программных систем для найма персонала). Из части собранных средств был сформирован призовой фонд, и занявшие первые десять мест получили по 4 миллиона рублей с выплатой по 400 тысяч ежемесячно в течение первых 10 месяцев обучения в вузе. Места определялись по сумме баллов, набранных по тем трем предметам, по которым участник выступил лучше всего.

Важный вопрос при проведении заочной олимпиады — как прове-

рить, делал работу школьник или кто-то другой. Оказалось, что структура распределения времени решения задач совершенно различна для школьника и взрослого человека. Анализируя протоколы, сотрудники центра гуманитарных технологий в нескольких случаях пришли к выводу, что решал не школьник. Наконец, предполагаемых победителей — их ведь не две тысячи, а намного меньше — можно и собрать в одном месте и провести очный тур.

Что получают школьники от участия в олимпиаде? Собственно, почти то же, что и от участия в любой олимпиаде: объективные данные об уровне своей подготовки и — если они вошли в число победителей — увеличение шансов на поступление в вуз, потому что некоторые вузы принимают во внимание при приеме абитуриентов их результаты в этой олимпиаде.

Бывают времена, когда большинство людей перестают задумываться о будущем и думают о том, как бы прожить день сегодняшний. Но и в эти времена находятся люди, которые продолжают заботиться о будущем урожае. Приятно собирать яблоки с яблони, которая уже есть, но ее надо вырастить из хилого прутика, защитить от мороза и засухи.

В 1991 году уменьшился конкурс в технических вузах, а качество подготовки первокурсников перестало устраивать преподавателей. Как сделать, чтобы талантливых школьников в институте стало больше? В МГТУ им.Н.Э.Баумана придумали и начали проводить программу «Шаг в будущее».

Предположим, есть школа с хорошим учителем химии (физики, математики, биологии...), который не потерял связи со своим институтом. И есть у этого учителя два-три ученика, которые хотят в свободное время не болтаться без дела, а делать что-то интересное и полезное. Вот учитель с помощью своих институтских друзей и озадачивает учеников задачами из конкретных научных исследований.

Но на голом энтузиазме долго не проработаешь. Стимулом стала система конкурсов научных работ молодых исследователей «Шаг в будущее». Сначала все работы подавались в Экспертный совет программы при Бауманском университете, однако вскоре их стало так много, что пришлось сначала проводить отбор на региональных конкурсных комиссиях и лишь затем рассматривать работы на Экспертном совете. Всего в 1997 году Экспертный совет рассмотрел более 900 работ и 500 из них допустил до участия в общей конференции программы. Авторы лучших работ по итогам конференции ожидали многочисленные призы как от организаторов, так и от спонсоров, а 29 работ было отобрано для участия в

«Шаг в будущее»

Национальном соревновании молодых исследователей в рамках программы, проводимой Европейским союзом. Несмотря на то что наша страна в него не входит, Европейская комиссия сочла возможным придать программе «Шаг в будущее» статус Национального соревнования ЕС.

Теперь победители конкурса могут не только без экзаменов поступить в институт, но также за казенный счет поучиться в Англии языку и съездить на Европейское соревнование молодых ученых. Прошлой осенью это соревнование проходило в Милане, и в нем впервые приняли участие победители конкурса «Шаг в будущее» — студент первого курса Астраханского ГТУ С.Идиатулин с докладом «Получение хромосодержащих покрытий для поглощения солнечной энергии» и барнаульские школьницы из 11-го класса Научно-технического лицея

при Алтайском ГУ С.Кашина и Е.Митрофанова, которые изучали загрязнения снежного покрова больших территорий с помощью космических средств. Удивив европейцев обаянием и интеллектом, С.Идиатулин занял в соревновании одно из вторых мест, чем и раздобыл себе денег на покупку компьютера и оснащение домашней химической лаборатории.

А первые премии в Милане получили школьник Э.Хегнер из Элмсхорна (Германия), исследовавший стабильность электропроводящих полимеров на основе полиацетилена, будущие паталогоанатомы Ф.Фрейзер, Ц.Макголдрик и Э.Маккиллан из Белфаста (Ирландия), изучавшие разложение органической материи в обычных условиях и в торфяниках, и К.Липпунер и А.Ветрик из Цюриха и Ньюшаталя (Швейцария) за исследование пищеварительной системы плотоядных растений.

Право на экране

Один из признаков движения России к цивилизованности — увеличение роли законов в жизни людей. В добрые старые времена законы вообще были мало связаны с реальной жизнью, а она, в свою очередь, регулировалась когда традицией, когда левой ногой первого секретаря горкома, а когда и секретной инструкцией, из которой судья узнавал, какое решение он должен выносить. И хотя сегодня нам еще далеко до правового общества, пер-

вые шаги в направлении к нему сделаны.

Например, в области образовательной деятельности нормативными актами регулируется довольно многое: работа образовательных учреждений — дошкольных, школьных, высших и профессиональных, систем профориентации и экстерната, развитие сотрудничества с зарубежными странами, порядок финансирования и другое. Определены обязательное содержание программ школ, стратегия воспитания и развития личности, состав федерального комплекта учебников, порядок освобождения от экзаменов и порядок проведения тестирования.

Свыше 600 документов, посвященных образованию, содержит ноябрьский выпуск CD-ROM-справочника «Ваше право».

Сейчас в России проходят региональные конкурсы работ молодых исследователей, а кроме того, при содействии Государственного фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере началась работа по проведению инновационного конкурса «Молодежь. Наука. Бизнес». Участвовать в нем будут небольшие молодежные творческие коллективы (возраст участников от 14 до 35 лет), которые хотели бы получить поддержку для реализации своих идей в виде конкурентоспособных технических устройств. Победители получают средства, необходимые для реализации проекта, однако должны будут вернуть их по истечении двух лет. Правда, без процентов...

Дополнительную информацию о программе можно найти на нашей страничке в Интернете — www.aha.ru/~hj.



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

Основное же — по объему — его содержание — это полные базы данных по законодательствам России и Москвы, всего более 20 тыс. документов, посвященных предпринимательской и финансовой деятельности, бухучету и налогообложению, труду и соцобеспечению, собственности и интеллектуальной собственности, науке и культуре, арбитражу, уголовному и гражданскому праву, а также ряд справочных таблиц. Одна десятая цента за документ — немного. И в придачу (как пара коньков ко всему миру) — три информационно-поисковые оболочки — для MS DOS, для Windows 3.1 и для Windows 95/NT/98. Версия для Windows 95/NT/98 требует для своей работы Microsoft Internet Explorer 4.0, который поставляется на том же CD-ROM'e. Поэтому для установки этой версии требуется свободное дисковое пространство около 100 МБ.

Пользователь, возвращенный на работе с горами пыльной бумаги, обнаруживает несколько приятных сюрпризов: на документах отмечено, являются ли они действующими, или они изменялись или отменялись. Система позволяет определить все документы, в которых содержатся ссылки на данный документ, и проследить его историю. При поиске документа мы видим одновременно его название (или начальные слова названия) и полное назва-

ние вместе с выходными данными (когда и кем он был принят). При просмотре документа можно в любой момент взглянуть на его заголовок (где это я нахожусь?), а можно открыть второе окно и вызвать в него другой документ. Разумеется, есть гипертекст и, уж конечно, операции с текстом (вывод на печать, в файл и др.) и много такого, о чем в короткой заметке не расскажешь и до чего я, быть может, и не докопался.

Рекламное письмо об этом CD-ROM'e, рассылаемое выпустившей его фирмой ИСТ (тел. (095)-115-97-96, адрес электронной почты root@ist.ru), начинается так «Ваше право: учиться, учиться, учиться. Новым технологиям поиска». Этот текст — редкий пример симпатичной рекламы, ненавязчивой и содержащей интересную идею.

Пользователь, не работавший ранее с подобными системами, осваивает ее примерно за час и начинает одновременно учиться технологиям поиска и знакомиться с документами.

И еще — в системе есть мощный словарь, с помощью которого формируются запросы. Чтобы не ходить дальше буквы «а» — вы знаете, что такое аваль, адвалорный и аффилированный? Ну, а я двух из этих слов еще ут-ром не знал.

Л.Хатуль

Воспитатель растений



Многие «наши люди» заняты не только работой, но и разнообразными увлечениями. Таков герой и этой публикации — Михаил Диев. Трудно не только перечислить все его занятия, но и отделить одни от других — настолько они переплелись между собой. Сам М.Диев называет себя вольным ботаником. Вольным, потому что не состоит в учреждениях, где по должности положено изучать флору. Ботаником, потому что растениями он занимается с детства и они ему интересны. Он не засушивает предметы своего пристрастия, чтобы потом изучить их и построить самую правильную (то есть свою) теорию, а учит их приспособливаться к нелегкой жизни рядом с человеком. М.Диева можно назвать и садоводом, и озеленителем, и дизайнером...

А еще он рисовальщик — ведь изгибы стеблей и резьба листьев сами просятся на бумагу. Поэт и писатель, издавший четыре книги — между делами, не связывая себя решимостью написать роман и попасть в литературные святцы. Путешественник. Собирателъ всяких забавных мелочей, например старинных бутылочек. Участник вечеров и капустников. Человек ветреный, но его ветер «возвращается на круги своя» — к травам, цветам, деревьям. Впрочем, об этом он расскажет сам.





НАШ ЧЕЛОВЕК

Эх, как-нибудь утром, рано, развесить бы на всех растениях таблички с латинскими и русскими названиями, а? Ходим ведь, граждане, и не знаем, мимо чего ходим.

И вправду не знаем. Мы шли от станции метро к дому Михаила Диева, и он рассказывал и показывал нам, как по форме кроны можно за сотни метров определить вид дерева и его состояние здоровья.

Здоровье деревьев совершенно не интересует большинство наших граждан. Ну разве что пожилых — тех, кто помнит, как озеленяли дворы в 50 — 60-е годы... А дети сейчас возле прудов жгут костры под деревьями, то ли не замечая, что при этом обгорают ветки, то ли не придавая этому значения. И латинские надписи мало кто воспримет. Надежда — на любопытных и деятельных. Кто знает, в какой момент, при какой концентрации энтузиастов начнется та цепная реакция, в результате которой город станет уютным и красивым? Может быть, таблички смогут ее ускорить?

А потом мы пришли к нашему собеседнику домой. И хотя тапочек со шнурками нам не дали, мы почувствовали себя как в музее. Начала у экспозиции не было — или, если угодно, оно было в любом месте.

Вот керамика. Мы ее изготавливаем сами, по оригинальной технологии. Как-то раз я делал огромную композицию с химерами. Вот от нее остатки. У меня есть «Мерседес». Он на полке стоит, вот. Правда, не совсем исправен — одна клавиша западает, но печатать можно. А это папоротник «оленьи рога». Вообще-то он в комнате не растет. Это мальчик и девочка. Мальчик — он нежный и трепетный, а девочка его обижает. Это замыкающиеся черепахи, у них голова полностью уходит. Это пресновод-

ный краб, в принципе ручной. А поначалу зверел, искусал соседскую собаку. А это — камешки и ракушки. Армения, Греция, Дальний Восток.

Многие люди привозят что-нибудь из поездок — на память. Но не всем удается сделать из этих сувениров выставку, которую можно показать гостю.

Каждый человек создает вокруг себя гнездо, он его называет — дом. И этот дом характеризует человека намного лучше, чем кажется ему самому. Фотографии и картины на стенах, а уж тем более книги на полках позволяют установить круг увлечений хозяина точнее любых тестов.

Когда мы сюда въехали, не было ни мебели, ни денег на нее — только унитаз да раковина. Делали все сами из чего подвернется. Когда ночью начинаешь строгать, почему-то всегда прибегают женщины. В халатиках... Сейчас тут все конструкции подогнаны с точностью до 5 миллиметров и все держится одно на другом.

Человек организует вокруг себя дом. А когда попадает в открытое пространство, хочет организовать и его. По-видимому, это желание — один из двигателей ландшафтного дизайна. На любом участке должно быть нечто такое, что придает человеку чувство защищенности. И от чужих, и от своих. Как нора у зверя, гнездо у птицы. Как чайный домик у японцев, перед входом в который оставляют оружие.

В разные времена люди по-разному организовывали пространство. Кто-то мечтал поворачивать реки, не думая, что при этом нарушится экология целых регионов, а кто-то строил дома, «обтекающие» холмы и не разрывающие плавные волны горизонта вертикалями небоскребов. Человек средневековья выливал помой прямо из окна на



улицу, а сейчас кому-то хочется, чтобы вокруг дома бегали белки и зайцы. И ведь бегают...

Я работаю с растениями с трех лет. Тогда я выкопал свое первое растение и занимался им... Сейчас уже можно видеть большие деревья, которые я вырастил из семечек.

Родился я в Подмоскowie, а жить пришлось на западе Подмоскowie и в Ленинграде. Там я учился в физико-математической и химико-биологической школе при ЛГУ. Жил в интернате. Потом был студентом Московского областного педагогического института. Имени Крупской. Много раз ездил в экспедиции, занимался археологией (в качестве землекопа), работал в газете, в театре, писал и издавал книжки, увлекался краеведением и генеалогией, работал грузчиком, сторожем, лесником, преподавал, был бригадиром почтово-багажных поездов. Железная дорога до сих пор снится. Проходит по категории бредовых снов... В какой-то момент я понял, что меня зарежут — деньги я не брал, а «зайцев» если сажал — то для общения и помощи: мои напарники часто напивались так, что наш вагон постепенно заселялся чертями и прочей нечистью...

Немало найдется людей, которые не принимают такое использование личной свободы: мол, неосновательная жизнь получается, разбрасывается то-варищ. Но почему под целью нужно обязательно понимать нечто внешнее: место работы, профессию, производст-

венные достижения? Ведь это то же, что корни у дерева или веревка у козы. Не важнее ли, что у человека за душой? И не наполняется ли душа в странах больше, чем при сидячей жизни?

Потом я работал в ботаническом саду в МГУ — за один месяц прошел путь от разнорабочего до агронома. В середине 80-х пытался приводить старинные парки в приличный вид. Нас терпели, не очень хорошо понимая, что и зачем мы делаем.

Собственно, моя узкая специальность — интродукция растений. Например, где-то далеко растет интересное растение, а хочется, чтобы оно обитало рядом с нами. Я привожу его и стараюсь сделать, чтобы оно прижилось. И не просто прозябало, а размножалось, распространялось и ласкало наш взор.

У меня есть собственный ботанический сад под Москвой. Там около двух тысяч видов, я за ними наблюдаю, ухаживаю, многое о них узнаю — происхождение вида, откуда здесь взялось, как росло, что для него хорошо, а что плохо. Пишу статьи, научные и популярные. А главный итог — интродукция, сиречь внедрение растений в человеческую культуру. В конце концов, что делают растения? Украшают нашу жизнь. Еще, конечно, кормят...

Растения для нашего собеседника — не только и не столько объект исследования. Скорее, попутчики. А его деятельность ближе к искусству, чем к науке. Впрочем, кто его знает...

У цветоводов-любителей в головах накапливается много информации. Но большая ее часть пропадает. Не все серьезные любители обмениваются опытом и знаниями, многие о своих достижениях помалкивают. А некоторые говорят только для того, чтобы подразнить коллег: «А у меня есть ирис ликотис!» Или что-нибудь в этом роде. Огромная работа по сбору и систематизации информации сегодня не приносит дохода, в нее надо только вкладывать.

Нам очень хотелось понять, как Михаил приспособился к этой жизни, в какой экономической нише он обитает. И мы время от времени предпринимали

усилия, чтобы направить нашего собеседника в сторону этой темы. Он соглашался с явной неохотой.

Пока емкость рынка цветов велика и мы не избалованы экзотикой, фирмы могут поставлять на рынок то, что уже опробовано и производство (или импорт) чего уже налажено. Но когда рынок насытится, фирмы, чтобы выжить, будут вынуждены вкладывать средства в исследования, в сбор информации, интродукцию и так далее. Посмотрите, как занимаются наукой в лабораториях крупнейших электронных фирм.

Однако не все так просто. Люди привыкли покупать знакомые цветы. Что мы знаем, то и покупаем. Поэтому фирмы, конкурируя, снижают цены, делают поставки более удобными, стараются лучше сохранить цветы, но не торопятся вводить в практику новые виды. Ко всему новому надо приучать.

А сейчас, если верить социологам, происходит откат к архаике, традиционности...

К сожалению, не в наших традициях всякие изыски. Знаем, что дарить надо нечетное число цветов, а покойников провожают четным, — и достаточно. А ведь существует сложная символика растений, где их вид и расцветка имеют свой смысл.

Но первые ростки нового отношения к делу уже появились. Есть фирмы, которые торгуют не чем попало, а именно редкостями. Фирма «Агбина», например, продает семена только при условии, что вы вырастите растение. Так сказать, «отдам котенка в хорошие руки». Цель — введение новинок в культуру. Собственно, любителей растений тоже можно классифицировать: коллекционеры, ученые, внедрители. Очень интересны их психология, поведение; об этом можно много чего порассказать. Разумеется, цветовод может заниматься и коллекционированием, и изучением, и внедрением.

...Лучше я расскажу вам про пчел. Когда пчела попадает в цветок орхидеи — в венерин башмачок, растущий и в средней полосе, — она выбраться оттуда не может, хотя там и есть окошки. Бьется, жуж-



жит... Почему же не погибает? Оказывается, вечером окошки в цветке становятся заметнее (прямо «полночных окон негасимый свет»!) и пчелка вылетает. Ползаешь себе по грядке и иногда такое вот замечаешь.

...Возможна, цивилизованная система — это когда за спиной исследователя цветов, интродуктора, есть фирма, которая его содержит и использует результаты его работы. Со временем такая система наверняка появится, но, скорее всего, не на базе ботанических садов, а на базе лабораторий при фирмах.

Ботанические сады — аналог НИИ. Сейчас многие, кто сделал или может сделать что-то практическое, оттуда ушли, перешли в фирмы или организовали что-то свое.

Некоторым удастся совместить работу для выживания и работу для души — собственно, так бывает и в науке. Скажем, озеленение — это у меня для души. Правда, там я могу использовать знания, которые получаю, работая с цветами.

В озеленении — свои проблемы. Ландшафтный архитектор, который работает над проектом парка или усадьбы, руководствуется нормами и ГОСТами, по которым его учили, и не догадывается, что во многих случаях можно — и сейчас за это не накажут — сделать лучше. Обязательно, чтобы деревья были посажены на определенном рассто-



НАШ ЧЕЛОВЕК

Песнь об интродукции

Есть такая ненаука — интродукция растений. Это когда сотрудники ботанических садов едут в далекие страны за всякими красивыми цветочками, которые потом интенсивно уничтожают в экстремальных условиях культуры, но вместо ражанных эссе типа «Как и ты вермут в Находке и губил орхидей» пишут труды «Влияние отсутствия наличия pH в условиях Московского региона на калыцефильные виды рода *Cypripedium* Приморья».

А еще есть любители-цветоводы. Они ничего не сотрудники, но тоже ездят в далекие страны за цветочками, растят их на своих шести сотках и совершенно ничего об этом не пишут. В общем, паразиты. К тому же они настолько ненормальны, что порой залезают в ботанические сады и крадут недогубленные, чтобы не дать возможности сотрудникам загубить недокраденное.

В итоге человечеству остаются труды — от сотрудников ботанических садов и одомашненные растения — от любителей.

Система работает. Именно ей мы обязаны многим садовым, пальмным и декоративным видам, растущими в наших садах и парках. Система работает, но практически все в ней построено на случайности: случайно поехал, случайно именно туда, куда надо, случайно нашел, случайно привез, случайно не выросло. Никакой системы! Мало того, случайности часто повторяются, то есть один и тот же вид может быть загублен множество раз, и каждый раз — как впервые. О таких видах в обзорных научных сборниках заведомо не пишут: «Неоднократно испытан».

Впрочем, никакой строгой методики, усугубленной теорией, в интродукции быть просто не может. Слишком уж из разных факторов складываются эти условия культуры. Принцип икольников на суббоник — и условия изменились. Утром так тепло..., Прошла экскурсия... Это, скажем так, объективные факторы. Но есть еще и субъективные. Вот, например, в ботаническом саду Владивостока много лет подряд губили субтропическую глицинию. Губили, губили — в общем, «испытано» — не растет. И вдруг один экземпляр взялся и вырос! Другими словами, появился ненормальный клон, у которого в хромосомах оказалась что-то значительно «паршиво». Вопрос на засыпку: введена ли глициния в культуру в ботаническом саду Владивостока? Конечно, нет! Вырос ненормальный клон.

Ненаучно говоря, «вид» — это совокупность генотипов всех его экземпляров. В таком случае интродукция исчезающих растений с целью их сохранения вообще не имеет смысла. Тем паче когда вдруг какой-либо вид вымирает естественно, эволюционно. И пусть себе. Но нет — любители-цветоводы не спят! Они лезут на край света, они собирают семена, они выращивают и размножают...

Знаете, чем ученый отличается от любителя? Ученому — надо, любителю — хочется. Бывает, конечно, что ученость и любительство совпадают, но редко. Потому что это чаще бывает у стариков. Возможно, чтобы не пачкать лишний раз, нужно состариться.

Впрочем, мы не о паразитах, а о замечательной ненауке — интродукции.

М. Диев

янии от дорожки. С другой стороны, заказчик не всегда знает, что можно, а чего нельзя сделать. И хочет, например, чтобы я разбил ему «невытапываемый газон из дерна в два ряда на подстилке из гравия», а на этот газон будут заезжать машины с гостями. «Но, — говорю я, — он же провалится!»

О эти вечные проблемы взаимоотношений с заказчиками! Работа для психолога. Надо же суметь убедить человека в том, что в ельнике не может расти газон. И не потому, что я не умею так сделать, а потому, что злаковые, то есть та самая трава, там не могут расти.

Заказчики бывают милые, симпатичные. А бывает, начинают разговор такой фразой: «Мужики, видите участок? Так я вас здесь закопаю, если меня обманете». А как-то раз заказчик отказался платить, потому что на участке появился крот. Вам смешно? Из таких историй можно роман собрать!

В городе, между прочим, экологические ниши вопиют — можно сказать, вакуум повсюду. У меня есть работы — можно построить схему нормального, возобновляемого озеленения городов, вместо того ужаса, который мы видим сегодня. Хочу заказчика!

Впрочем, давайте я вам лучше рисуночки покажу!

Беседовали и комментировали
Л.Ашкинази
и **М.Литвинов**

Обвинителя на процессе не было — его присутствие в суде давно было признано негуманным. Поэтому первым выступал адвокат.

В своей речи он потребовал для подсудимого смертной казни. (Требовать иного значило бы нарушить профессиональную этику.) Выступал он страстно, захлебываясь словами, отфыркиваясь и отплеиваясь.

Публика разразилась овациями:

— Bravo! Бис! Бис!

Адвокат встал и вновь, столь же страстно, повторил свою речь. Сел, отдуваясь, вытер обильный пот красной подкладкой скюртука и подмигнул своему подзащитному.

Публика постепенно успокоилась, восторженные возгласы затихли, и подсудимому было предоставлено последнее слово.

Присутствующие опять зашевелились, зашуршали, разворачивая оборотную бумагу, и принялись суетливо запикивать друг другу в уши вату.

Судья неторопливо раскрыл замшевый футляр и вынул мягчайшие английские тампоны — он терпеть не мог казенные затычки из такой же серой ваты, как и те, что торчали из ушей секретаря и конвойных. (Такие же затычки засовывали сейчас конвойные в уши обвиняемому. Из такой же ваты был и кляп.)

Судья выждал, пока минутная стрелка трижды шагнула вперед, и первым вытащил затычки, потом раскрыл наугад тяжелый том «Уложения о наказаниях» и зачитал, не глядя, приговор. (Да и зачем глядеть, если на каждой странице одно и то же?)

Адвокат обратился к судье и о чем-то пошептался с ним. Судья, уже расстегнувший мантию, нахмурился было, но потом кивнул головой и объявил об отсрочке казни на сорок минут.

Сияющий адвокат повернулся к осужденному.

— Блестящий успех! — восклицал он, пожимая руку приговоренному. — Теперь я успею пообедать!

Он уже вывернул скюртук красной подкладкой наружу и вынул из потайного кармана маску:

— Видите? Прорези для глаз есть, а для рта — нету! Я писал в министерство, но ответа все нет. А голодным я не могу работать — то веревку забуду намылить, то топор наточить... У меня от голода изжога и икота!

И уже в дверях, обернувшись, счастливо улыбаясь, крикнул:

— А на обед сегодня зразы! Мои любимые зразы!

Подошел священник и долго говорил утешающие слова, прежде чем предать анафеме.

К приговоренному допустили жену — не ту, прежнюю (с момента ареста все родственные связи по закону считаются прерванными, чтобы на близких подсудимого не пала тень его преступления), а новую жену, назначенную утром судом.

Даже такой закоренелый преступник, как казненный накануне некто Ц., не снявший шляпу в присутствии Генерального секретаря президента (на допросах он лепетал, что у него вообще нет шляпы, поэтому он ее и не снял, — нелепая попытка оправдаться, особенно наглая из-за примитивности отговорок), даже такой закоренелый преступник имеет право на то, чтобы его проводил в последний путь самый близкий и родной человек.

Тем более такое право имел сегодняшней приговоренный, чье преступление было столь незначительно (его даже не сочли нужным изложить судье), что, если бы не конец квартала, можно было бы и вовсе обойтись без суда. В любом пункте охраны порядка нашлись бы и веревка и топор.

Жена крепко прикинула к осужденному тяжелой грудью (чашки бюстгаль-

— Ты заблуждаешься в оценке суда, — сказал священник.

Франц Кафка. Процесс

тера уперлись ему под ребра) и оросила слезами закованные в кандалы исхудалые руки. Она покрыла поцелуями его бледный лоб, глаза, полные смертного ужаса, и впалые щеки и надолго прикинула к серым губам, не обращая внимания на набухший слюною кляп...

— Доченька, полно тебе убиваться по каждому-то, — тронул ее за плечо судья. Сейчас, без мантии и парика, он выглядел совсем по-домашнему, и видно было, что это смертельно усталый, немолодой и очень добрый человек. — Вот завтра мы тебе получше пару подберем — за хозяина хутора выдадим. Пора уж тебе меня, стари-

Приглашение на процесс

Вариация на тему

Г.К.Арефьев



Сообразно с законом, Цинциннату Ц. объявили смертный приговор шепотом. Все встали, обмениваясь улыбками.

Владимир Набоков.
Приглашение на казнь



УЧЕНЫЕ ДОСУГИ

ка, порадовать внуками, давно пора. Получишь завтра в наследство дом с амбаром, сад, шесть коров... Так, глядишь, наберем тебе приличное приданое. Выйду я на пенсию — и насовсем тебя замуж пристроим. — Правда? — сквозь слезы улыбнулась она, откинув со лба редющую прядь, но тут же вновь захлюпала распухшим от слез и без того толстым носом. — Да-а-а, — протянула она, — опять прокурорская дочка себе заберет. Кто побогаче — все ей достаются. — Судья беспомощно развел руками. — А мне одни нищие поэты. — И она разрыдалась по своей бабьей доле, уткнувшись в грудь мужа. (Раньше она выходила замуж накануне суда, но подсудимые все, как один, оказались несостоятельными мужьями, а отдаваться при живом еще муже тюремщикам она считала делом безнравственным и недостойным...)

— Будет, — тронул ее за плечо адвокат. — Пора.

И, не оглядываясь, зашагал впереди конвоя.

Глаза приговоренному не завязывали — то ли рано еще было, не отсчитали часы роковую минуту, то ли сэкономили на повязке, то ли просто забыли, а спросить мешал кляп, и ему оставалось только мычать в безнадежном стремлении быть понятым, чтобы раскрыть эту последнюю тайну жизни.

У входа в подвал адвокат обернулся и, хмуро посмотрев на обреченного, процедил:

— А зрады-то переперчены были.

Внутри было пыльно и темно — лишь из забранного решеткой оконца под низким сводчатым потолком сочился по-осеннему тусклый день, да из проема в дальнем углу светило неровное, полощущее пламя.

Прислоненные к стене, багровели в полумраке пыльные щиты наглядной агитации. Похожий на древнего грозного бога бородатый смотрел с плаката сурово, господин с бородой поменьше и поаккуратнее равнодушно отводил взгляд, а третий — с совсем

уж маленькой бороденкой, крутобый, лысый, хитро щуриющий добрые маленькие глаза, — напротив, улыбался и даже, казалось, раза два приятельски подмигнул.

Обреченный, повинаясь указаниям адвоката, встал на колени (ноги все равно не держали) и положил голову на плаху. Странное оцепенение охватило его. Всем своим существом он чувствовал над головой роковой замах топора, но вместо последнего ужаса вдруг ощутил запредельную нелепость происходящего.

Исподлобья, не отрывая подбородка от бурой выщербленной колоды, он посмотрел на «жену» — она показалась такой же плоской и картонной, как три бородача с плаката за ее спиной, и так же лишенной рельефа — с боковой тенью на лице для иллюзии круглости. И столь же тускло и плохо пропечатанной на жухлой бумаге. И он вспомнил...

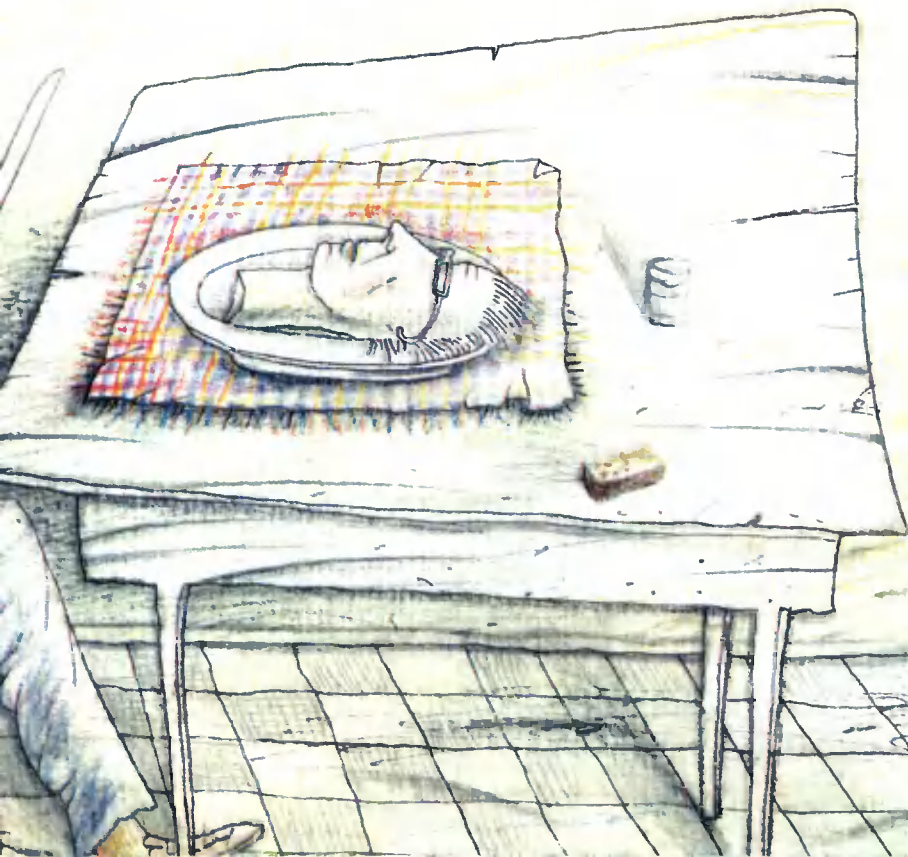
...и с неиспытанной дотоле ясностью, сперва даже болезненной по внезапности своего наплыва, но потом преисполнившей веселием все его естество, подумал: «Зачем я тут?» — и, задав себе этот простой вопрос, ответил тем, что привстал и осмотрелся.

Кругом было странное замешательство.

...Все расплзлось. Все падало. Винтовой вихрь забирал и крутил пыль, тряпки, крашенные щепки, мелкие обломки позлащенного гипса, картонные кирпичи, афиши; летела сухая мгла; и Цинциннат пошел среди пыли, и падших вещей, и трепетавших полотен, направляясь в ту сторону, где, судя по голосам, стояли существа, подобные ему.

Сочно чавкнув, топор тут же остановился, глухо ткнувшись в колоду.

Голова оказалась немного больше обычного и застряла в желобе. Адвокат вытер лезвие топора о ее волосы и протолкнул голову ногой вперед. С веселым стуком она покатила по желобу вдаль — к гудящему пламени и призывным голосам кочегаров.



АВОСТ-ПАРОДИИ

давние времена, когда ЭВМ были еще не персональными и занимали комнату (или зал) каждая, слово «авост» было в ходу и означало «аварийный останов» (не остановку, а именно останов). Так называлось прекращение работы программы из-за ошибки в ней или сбоя системы. Развитых средств отладки еще не было, да и внесение исправлений в программу было делом непростым. Поэтому программисты пугались авоста. Сейчас многое изменилось, но программисты по-прежнему пугаются все того же авоста, известного под другими именами — GPF, segmentation fault, run-time error или просто глухое зависание системы.

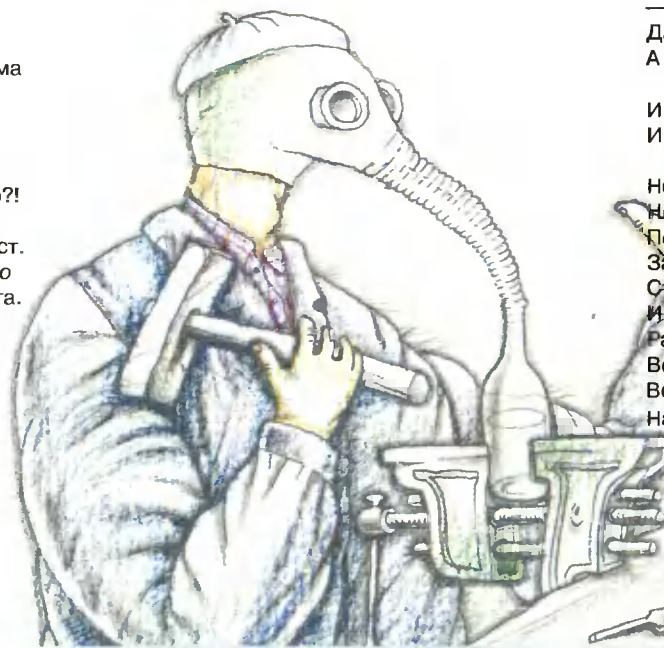
К сожалению, великие поэты редко пишут об авосте. Вот что получилось бы, как нам кажется, если бы они обратились к этой несомненно заслуживающей их внимания теме.

Сергей Михалков

Кто за картами сидел,
Кто на девочек глядел.
Физик пил.
Завлаб молчал.
Программист права качал.
Дело было вечером,
Делать было нечего.
Дул сырой холодный ветер.
Кот забрался на чердак.
Вдруг воскликнул теоретик —
Просто так:
— А у нас в машине сбой.
А у вас?
— Ну и что же, черт с тобой.
— Вот те раз!
— А у нас такое свинство
Показал вчера дисплей,
Что два старых программиста
Покраснели до ушей.
— А у нас сломался ввод,
Вот.
— А у нас вчера программа
Наскочила на авост,
И два месяца работы
Полетели псу под хвост.
С лесенки ответил Вова:
— Ну авост, ну что такого?!
Даже у машинных звезд
На семь карт — один авост.
А у программистов просто
В каждой карте два авоста.
Дело было вечером.
Спорить было нечего.

Анна Ахматова

Все, как прежде: контроль суровый,
Алгоритм отработан и прост.
И программа не стала новой,
Но вчера в ней случился авост.
Я спросила: «Скажи, откуда?»
Он ответил: «Делишь на ноль».
Засмеялась я: «В это чудо
Не поверить ты мне позволяй».
Я собрала последние силы
И усталым жестом руки
На седьмую строку набила
Оператор с восьмой строки.
И мне сладко знать и тревожно,
Что замкнулись мои пути,
Что изжить авост невозможно
И нельзя от него уйти.



Корней Чуковский

Мчались теоретики
На мотоциклетике.
А за ними НОТ
Задом наперед.
Следом — математики,
Следом — маразматики,
Мальчики в трамвайчике,
Дамы в «Жигулях».
Едут и смеются,
Премию жуют.

Вдруг из-под машины,
Взвив трубою хвост,
Рыжий и усатый
А-а-вост.
А-а-вост, а-а-вост, а-а-востиче!
Все перепугались,
Все переругались,
Дамы от испуга
Скушали друг друга.
Плановый отдел
С горя похудел.
А задачу номер семь
Отменили насовсем.
А авост между ними похаживает,
Кнопки пульта рукою поглаживает.
— Принесите-ка мне ваши колодочки,
Я сегодня их при вводе пожамкаю.

Тут вскричал один завлаб:
— Подымайся, кто не слаб!
Эй, лихие программисты,
Разберитесь в этом быстро
И авоста мне за хвост
Извлеките-ка!
Но лихие программисты
Не хотят работать быстро:
— Мы авост-то бы за хвост-то,
Да извлечь его не просто,
А прибавки пока не предвидятся.

И только и слышно одну трепотню.
И только и видно одну беготню.

Но однажды из Физтеха,
Не для дела, а для смеха,
Посмотреть какой-то стенд
Забегал один студент.
Стукнул ляткой по машине —
И авоста нет в помине.
Рады, рады, рады, рады
Все, что злой авост исчез.
Все героя поздравляют,
Назначают м.н.с.



УЧЕННЫЕ ДОСУГИ

Отраслевой анекдот

Самуил Маршак

Вот БЭСМ, которой владеет ВЦ.
А вот
Ввод,
Который умеет читать перфорацию
И, стало быть, может ввести информацию
В БЭСМ, которой владеет ВЦ.

А это колода,
Которую ставят на вход того ввода,
Который умеет читать перфорацию
И, стало быть, может ввести информацию
В БЭСМ, которой владеет ВЦ.

А вот лаборантка, младая и пышная,
Которая карту засунула лишнюю
В большую и важную очень колоду,
Которую ставят на вход того ввода,
Который умеет читать перфорацию
И, стало быть, может ввести информацию
В БЭСМ, которой владеет ВЦ.

А это авост,
К которому путь неизбежен и прост,
Когда лаборантка, младая и пышная,
Вдруг карту засунет заведомо лишнюю
В большую и важную очень колоду,
Которую ставят на вход того ввода,
Который умеет читать перфорацию
И, стало быть, может ввести информацию
В БЭСМ, которой владеет ВЦ.

Александр Пушкин

В машине чахлой и скупой,
Без «эр кондишен» раскаленной,
Авост, как грозный часовой,
Стоит один во всей вселенной.
Колода мятых перфокарт
Его в дни счета породила,
А значит, с декабря по март
Работы сдачу отложила.
Но человеку человек
Не отодвинул срок на квартал,
И тот послушно в путь потек,
И возвратился с новой картой.
Пришел, и ослабел, и лег
У пульта, словно у погоста,
И умер программист у ног
Неистребимого авоста.
Но кто-то карту положить
На вход таинственный решился,
Сумел программу запустить,
Издal препринт и защитился.

Из архивов сети Fido

Канал связи

Сперва было банальное событие: доцент женился на студентке. Затем стал профессором, а жена — соответственно — ассистентом и представила к защите кандидатскую.

Во время доклада регулярно звучало: «...как описано в статье моего мужа...», «...данный вопрос подробно рассмотрен в монографии моего мужа...» и т.п.

Старенький профессор не выдержал и подал реплику с места:
— Позвольте, но научная информация половым путем не передается!

Противогаз в мирное время

На весьма выгодных условиях завод закупил большую партию гидролизного спирта для технологических применений — больше чем на год. Но ведь беда-то какая: продукт абсолютно соответствует требованиям ГОСТа, а пить нельзя — от какой-то примеси выворачивает наизнанку самых тренированных!

И снабженцам поручили срочно закупить противогазы — фильтровать через противогазную коробку местные потребители давно наловчились.

История с географией

Аэропорт Быково в середине 80-х. Из посадочного накопителя с визгом выскакивает тетка, увешанная с ног до головы сумками: «Я-то, дура, еще удивлялась, отчего билет стоит вдвое дешевле!»

Ее не взяли на рейс в город Устинов, потому что кассирша в запарке выписала билет в город Андропов...

Новый метод выведения из запоя

Звезда Героя Советского Союза выглядит предельно просто: грани — плоские, ребра — прямые и острые. Но это — главная трудность при изготовлении: видны все отклонения от прямолинейности и плоскостности. Скругления недопустимы, особенно на углах, так как ничто не отвлекает от них внимание, как, например, серп и молот в середине звезды Героя Соцтруда.

На монетном дворе штамп для звезды Героя вырезал вручную единственный гравер, ибо прочие не могли обеспечить должного качества. Каждый штамп после изготовления немногочисленного «созвездия» изнашивался и уходил в металлолом.

Разразилась афганская война. Теперь мастер не успевал резать штампы, работы прибавлялось с каждым днем. А работал он не каждый день, только в промежутках между запоями, на что начальство смотрело сквозь пальцы — незаменимый человек! Запои же удлинялись...

К этому времени в головном станкостроительном НИИ — ЭНИМСе изобрели способ электроискровой полировки и разработали приставку к серийным электроискровым станкам: одним и тем же электродом, не снимая заготовки, в той же жидкости сперва получали деталь необходимой формы, а затем ее полировали — изменялся лишь электрический режим.

Заказ монетного двора выполнили шутя: на фрезерном станке с программным управлением вырезали из графита электрод — звезду Героя — с идеальными гранями и ребрами. Остальное — еще проще: на искровом станке в пластине из инструментальной стали прошили углубление, затем тут же вторым проходом отполировали. Получился отличный графитовый звезды, притом с зеркальным блеском!

А главное: можно делать серийно одинаковые штампы.

После очередного запоя незаменимому мастеру дали в руки теперь уже серийный штамп и спросили: «За сколько дней сделаешь точно такой?» Умелец долго разглядывал штамп под разными углами освещения, а потом полушепотом произнес: «Так ровно — никогда не смогу!»

И после этого без всяких врачей или знахарей, на одном нервном потрясении, не брал в рот ни капли несколько лет подряд...

Михаил
Стародуб:

«Какой

МИНОЗ-весенний-авита!»

Окончивший в 1971 году школу-студию МХАТа и затем выступавший на подмостках Центрального театра Советской Армии Михаил Стародуб одарен, если использовать химическую терминологию, поливалентно: он — и автор-исполнитель собственных песен (слушайте радиостанции «Маяк», «Радио России»), и прозаик (читайте «Химию и жизнь — XXI век», 1997, № 2), и писатель-фантаст (сборник его рассказов «Записки супермена» выпущен издательством «Прометей» в 1991 году), а теперь — см. ниже следующее — еще и поэт. Впрочем, и это не все. Главное, вероятно, в том, что он — жизнелюбивый добрый человек. А это — даже уже не талант, это — дар.

Будь терпеливым, человече!

Да, нечем защититься. Нечем.
Живое в этом мире стынет.
Живое в этом мире рушат.
Ты на скелета крестовине
несешь божественную душу.

Однако затянувшийся сюжет:
уж старость близится,
а совершенства нет!
И эту незаконченность свою
нести — как странно! — я не устаю.
При том, что окружающим давно
и до ноздрей гармонии дано.

«Прошу еще щепотку счастья!..»
Я голос тонкий напрягал —
тем умножая малой частью
наш общий человеческий гам.

Идет красotka, смотрит рыбой
на окружающий серъез.
Нежданный голос произнес
в желудке у меня: «Икры бы!..»

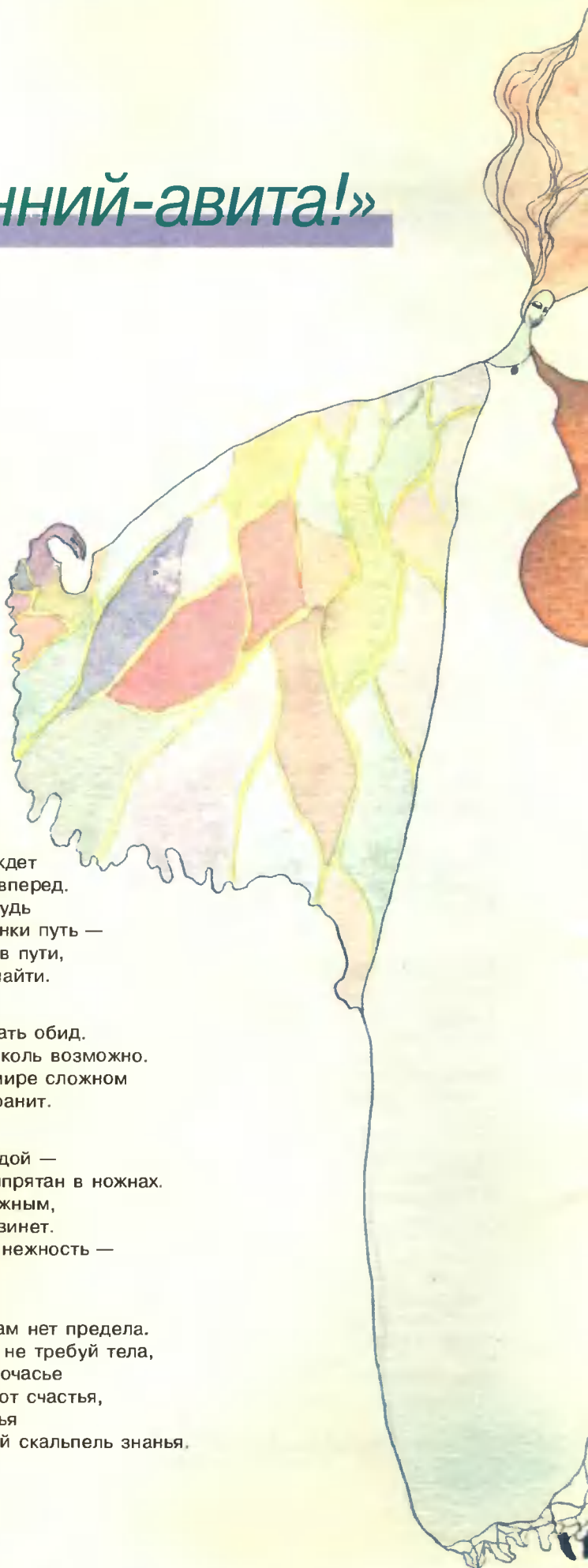
Каких еще искать решений
в судьбе налаженной твоей,
когда тебе так много дней...
и так немного ощущений?

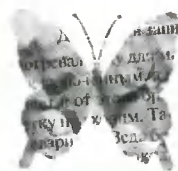
Живущего по праву ждет
движение вверх или вперед.
Но одинокий кто-нибудь
находит в глубь изнанки путь —
чтоб растерять себя в пути,
а может быть, себя найти.

Простить. И не держать обид.
Быть милосердным сколь возможно.
Как Тот, кто в этом мире сложном
меня, несложного, хранит.

Ты занавешена одеждой —
так взмах клинка припрятан в ножнах.
Я буду тем неосторожным,
кто эту занавеску сдвинет.
И полоснет по горлу нежность —
и горлом хлынет.

Хранись в мечте — там нет предела.
Будь в сладких снах, не требуй тела,
когда случится в одночасье
найти, придя в себя от счастья,
живую кожу желанья
и — рядом — мертвый скальпель знания.





ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

Весеннее

Биенье сердца и кружение головы...
Волненья-тре, пряженье-перена...
Способность-работо снижается, увы...
Ха-хармсы прочие...

Монолог жены

Какие сэры высшей пробы
ко мне подкатывались, чтобы
сломаться самой сердцевиной!
Какие разные мужчины —
особы! личности! бойцы!
(козлища! жеребцы! самцы!) —
ходили по пятам за мной
и млели, полня рот слюной!
А ты, начало всех начал,
скучал, насвистывал, молчал,
оберегая свой сюжет,
где не было меня и нет.

Давай отремонтируем квартиру.
Давай мечтать о хлебе с сыром.
Бороться, чтоб троллейбус был пустым,
а суп — густым.
Давай лечиться за границей,
а дома — умирать от счастья...
Вот только в счастье
не зачать бы — того, жалея, не зачать бы,
кто неизбежно спросит часть
и, с прочим горемычным миром,
приходит в жизнь за хлебом с сыром.

Мужайся, старина!

Ты безнадежен. Солнце, май и попки
прохожих девушек в материях из хлопка
таращатся так дерзко неспроста.
Какой миноз-весенний-авита!

Полезно гулять с головой набекрень
в июньский прозрачный и солнечный день,
когда ты все больше и больше — олень
безрогий (не время пока, да и лень
искать подходящих)... Полезно сирень —
июньское чудо — явить на поляне,
где учат любви крутобедрые лани.

И снова больно. И опять
до самой сердцевины.
Как ты умееешь заживлять
две равных половины!
Как мучась мучаешь, пока
два кровоточащих куска
срастутся так, что не разять.
Чтоб все сначала. Чтоб опять.



«Убей



цивилизацию!»

Вадим Кирпичев



ФАНТАСТИКА

Кровавое, на полнеба, солнце опускалось в озеро.
— Лилит, сзади!
Гигантский крокодил выскочил из осоки и с невероятной для такой туши прытью помчался к девушке. Взмах челки. Немой крик в профиль. Прыжок пресмыкающегося. Всплеск. И никого на безжизненном берегу. Только кровавые блики заката пляшут на воде.

Запыхавшийся парнишка пулей вылетел на обрыв.

— Ах ты морда чемоданная!

Лилит изо всех сил лупила кулачком по бородавчатой морде крокодила. Тот, вжавшись в песок, виновато жмурился и вилял хвостом.

— Алик, ну я просила же, не надо толкать меня в воду! Неужели нельзя игровые инстинкты сдерживать?

Алик вытаращил на девушку глазища, а хвостом так замотал, что снес молодую березку. Кучерявый паренек сбежал по откосу.

— Лилит, я здесь ни при чем!

— Ты, Адам, вечно ни при чем. Угораздило меня связаться с дураками.

— Пожалуйста, не бесись, Ли. Ничего страшного — обычная игра. И почему ты всегда нервничаешь? В прошлом месяце хотела получить медаль, стать чемпионкой округа, а теперь чего?

Девушка покосилась из-под светлой челки, махнула рукой.

— Тебе, мальчишке, этого никогда не понять. Никогда.

— Почему?

— Потому. Ты — примитивный мужчина. И все и всегда для тебя будет игрой. Просто — игрой. А я настоящего хочу. Настоящего!..

Пунцовые пятна вдруг проявились на персиковых скулах Адама. Он отвел взгляд от мокрой футболки Лилит. Облепившая девичьи груди белая ткань уже ничего не скрывала. Скорее наоборот.

Голос юноши охрип:

— Не думай, Лилит, насчет настоящего я очень хорошо тебя понимаю... Покажи, а?

Губка закушена. Руки крестом на животе. Белая ткань натянулась парусом. Мелькнул плоский живот — руки пошли вверх. Полоска между юбкой и футболкой все шире. С такой неизбежностью расходятся причал и борт отчалившего корабля. Корабль все дальше. Парус все выше. Наконец на свет выпрыгнули груди, груди шестнадцатилетней девушки. Налитые. С коричневыми, глиняными сосками, вылепленными из *той самой* глины.

— Ну как, настоящие?

Лилит с интересом изучала лицо паренька, не забывая следить за его руками. Адаму не хватило мгнове-

ня. Захотела, отпрыгнула, закрутила футболку над головой, показала язык и с разбегу влетела на плывущую в гору тропинку. Издалека еще помахала своим белым флагом. Адам нашелся: поднял руку, добродушно улыбнулся. Потом обнял крокодила Алика и бросился с ним в воду.

Прошло пять минут. Странно и пусто на вечернем берегу — ни примятой травы, ни поваленной березки. Исчезли все следы. В подсвеченных голубым светом небесах зажглись первые звезды. Они дрожали.

Звезды всегда дрожат, когда маленькая девочка отправляется в поход за настоящим...

Тропка почти бесшумно стекала, шуршала, вихляя по цветущему склону. Мимо проплывали живые изгороди из жасмина и снежников, за ними — газоны цветущего крокуса, а дальше пылало разноцветье георгин, настурций, пролеска. Пологим откосом стелились поля ириса, по краям опущенные полевой ромашкой. А впереди льдистыми террасами поднимались заросли хризантем, фантастическим пожаром горели флоксы. Удивительный, забывший о временах года мир.

Налетел теплый ветерок и вмиг просушил светлые локоны Лилит. Закружил, заструил вокруг ног, прогрел юбку, давно натянутую футболку — и стих. Девушка не улыбнулась. Морщинка на чистом лобике не разгладилась. Лилит спорила. Никого рядом? Пустыни. Всегда можно поспорить с собой.

— Напрасно ты выдала свою тайну Адаму. Это ошибка.

— Мелкая ошибка. Он — мальчишка, а у них одно на уме. Все равно Адам ничего не понял.

— А вдруг? Нет, надо быть осторожней. Родителям и телевоспитателю не понравились бы твои слова. Такие желания надо скрывать.

— Плевать. Я все равно найду настоящее. Лишь бы оно...

Лилово-махровый, весь в фантастических разводах цветков орхидеи ласковой пощечиной заставил девушку очнуться. Молниеносно и зло Лилит сорвала цветок, отшвырнула в сторону. Тот шлепнулся прямо на клумбу.

Клумба не торопилась. Подождала, пока девушку унесло за пригорок, и съела цветок.

Вильнув в последний раз, тропинка вынесла девушку к древнему яблоневому саду. И только лишь искалеченная настоящего шагнула под мощные кроны, как из ромашкового лаза расписного терема вынырнули драконьи башки. Ровно три. По очереди зевнули, вытаращились.

— Милые мои дурашки, только вас люблю. Ну, тихо, тихо! — Лилит почесала каждую драконью голову за ушами и пошла дальше. Головы еще немного порычали, пободались, погрызлись да и спрятались.

Девушка замерла под мраморными колоннами смотровой площадки, стоявшей на самом краю обрыва. Пылал всеми цветами склон и водопадом рушился в зеркало озера. За ним искрились гроздьями сталагмитов голубые башни Радужного Города. Вечная радуга коромыслом крепила зенит, а из-под радуги пачками выплывали облака и расходились к горизонту в шахматном порядке.

Внимательно рассматривала девушка прекрасный мир у своих ног. Мир — венец творчества и трудов

Земли, мир, о котором мечтали и в борьбе за который сгинули в грязи истории миллионы поколений.

«Чемпион Десятого округа по компьютерным играм». Золотой лужицей засверкала медаль в ладошке. Девушка взвесила медальку в ладони. Задумалась. Игры. Всегда игры. А когда же будет настоящее?.. Лилит не понимала, что с ней творится, что ее мучит. Откуда вообще нахлынула эта древняя как мир тоска? Чемпионка усмехнулась, изо всех сил размахнулась медалью и...

Волосатая лапища перехватила запястье.

— Какая милая девочка!

Лилит резко обернулась. Перед ней стоял мужчина в черном. Небрит и похож на тех злодеев, которые орудуют в приключенческих фильмах. Несимпатичный только.

— Вы кто?

— Не узнаешь, Лилит?

— Нет.

— А я — твой дядя. Чего это ты расшвырялась наградами?

— Не знаю. Я другого хочу.

— Знаю. Знаю, чего тебе хочется, малыш-ш-шка... по-настоящему...

Дядя подмигнул. Волосатая лапа скользнула под юбку и двинулась вверх, гоня по девичьему бедру горячую волну. Лилит замерла. Рука первобытная, грубая, все выше. Рука опытная — остановилась у самой черты терпения.

— Хочешь настоящего, девочка?

Лилит подняла взгляд, убрала его руку.

— Врешь ты все, дядя. Нет никакого настоящего! Это все выдумки, фантазия.

Дядя в черном противно захохотал.

— И это говоришь ты, Лилит? Есть настоящее, моя девочка, есть! Держи.

— Что это?

— Разве не видишь? «Яблоко».

— Никогда не встречала такую модель. — Девушка с недоумением повертела в руках черный чемоданчик.

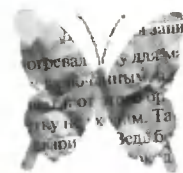
— Старинная игрушка. Сейчас таких не выпускают.

— А почему «яблоко»? Здесь написано... э-э...

— Да. Apple. Это на мертвом языке. Бери, Лилит.

— Очень надо! Что может твое старье?

— Увидишь, девочка. Головка ты моя светлая! — Дядя коряво, с нежностью погладил ее белокурые локоны. — Все мечты сбудутся, Лилит, только держись подальше от облаков — сволочные штуковины. Эх, говорил я ему: не увлекайся гармонизацией! Пусть все будет чуточку похабно, не всерьез, оставь точку выхода, дай шанс начать по новой. Нет, нос задрал, возгордился. И перед кем?..



Лилит не слушала — она думала. Почему нельзя начать сначала? Почему не предусмотреть точку выхода, если дело в ней?.. Мысли быстро спутались. Ладно. Что взять с такого дяди? И почему взрослые все усложняют? Особенно когда берутся выяснять свои отношения? Не разобрать, кто прав, кто виноват. А в жизни все должно быть просто и ясно. Взять тот же мертвый язык... И Лилит презрительно усмехнулась: все-таки взрослые раньше были еще глупее. Иметь на Земле много языков — вот дикость! Интересно, сколько их было? Штуки три? А может, целых пять? Нет, вряд ли. Это уже идиотизм... Да, неудивительно, что они убивали друг друга.

Лилит насторожилась. Из-за скалы выглянуло облако и медленно поплыло вдоль кромки обрыва. Будто осматривало. Искательнице настоящего стало не по себе. Она никогда не видела облако так близко. Сверху — белоснежный крем кудряшек, а внутри варится жирная, глянцевая чернота. Девушка обернулась — дяди и след простыл. Инстинктивно она спрятала чемоданчик за спину. Облако сразу остановилось, его черно-белесый студень клубился под самыми колоннами. Из дымчатого студня выдавилось мощное глянцевое щупальце с коготком из дыма, которое, хлеща по ступеням, потянулось к ногам Лилит. Ее затрясло. От ледяной сырости, от надвигающейся жути. Дымчатый коготок обвил щиколотку. Девушка зажмурилась.

Ух-урч-ох-хо-о!

Набирая ход, облако втянулось обратно за скалу, на шум. А в голове Лилит искрой проскочила догадка: это камень ухнул по склону. А следом еще искра: кто этот камень своротил?

Хлестали листья по лицу, травы стегали по икрам — прижимая черный чемоданчик к груди, девушка изо всех сил бежала под темными кронами, и все злое-щие тени закатного мира мотались за ее плечиками. Гулкие удары... И не разберешь: то ли бешено колотится девичье сердечко, то ли с глухим стуком падают яблоки в древнем саду.

В узком арочном окне горели праздничными фонариками три звезды. Черный кипарис рисовался декорацией на подсвеченном Луной небе. Кроме Лилит, в комнате нет никого. Белорубашечный красавчик пират на стенном экране, размахивая сабелькой, все торил путь к своей любимой по трупам врагов. Красотка на верхней палубе театрально заламывала белые руки.

Экран погас — дистанционка полетела за спину девушки, на диван. Лилит думала. Как она раньше могла часами смотреть такую чепуху? На земле давно нет пиратов. Нет принцев, нет благородных разбойников. Есть исключительно счастливая, тщательно выверен-

ная жизнь. Так говорит телеучитель. Достигнута абсолютная гармонизация национальных, социальных, расовых и прочих аспектов жизни социума. Чего желать?

Лилит подперла дверь стулом, включила компьютер, набрала пароль — защиту от друзей и родителей. Родители не возражали. У каждой взрослой девочки есть свои интимные файлы. Это нормально.

На голубом экране зажегся смысл взрослой жизни.

19458, 8166, 17705, 11287, 3323, 175689, 1482327.

Ничего не забыла? Девушка проверила список. Все на месте. Скоро она закончит школу. Выйдет замуж за Адама. Остальное на экране.

Разогреть 19458 завтраков, 8166 обедов, 17705 ужинов. Совершить 11287 поездок на работу и обратно. 3323 раза сексуально успокоить мужа. Сделать 175689 покупок и еще 1482327 прочих бытовых и социальных дел.

Вот и все.

Лобик Лилит разгладился. Она улыбалась: это и есть счастье! Мир справедлив. И никому никогда не сделать мир лучше!

Так? С тревогой ожидала она возражающего, противного шевеления в душе. В ответ — жалкая рябь. Настоящее? Ха! Зачем оно мне? Настоящее — это грязь, его нет на самом деле.

Лилит выволокла из-под дивана чемоданчик. Какой он старомодный и нелепый! Эти вычурные планки, претенциозные овалы углов! Девушка скривила губки, перевела взгляд на свой компьютер. Столбец цифр лунной дорожкой, зовущей к счастью, рябил на голубом экране. Именно такой должна быть жизнь нормальной женщины. Ничего сверх. И потому — врешь, дядя, не купить меня на дешевый трюк! Не буду я открывать черный чемоданчик.

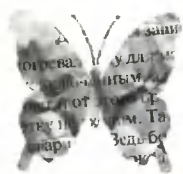
Так подумала Лилит. И открыла его.

Взрыв ярких, невиданных красок ослепил девушку. Она прищурилась, ткнула пальцем. Двинулись облака, рябь пробежала по озеру, огоньками заиграли башни Радужного Города. Картинка была как живая, а поверх нее пульсировал текст:

«УБЕЙ ЦИВИЛИЗАЦИЮ!» — ИГРА В НАСТОЯЩЕЕ.

Лилит опять закусила губку. Что за мир! Даже настоящее в нем можно получить только в магазине игрушек. Но возбуждение уже охватило чемпионку. Сюжет избитый, зато какая графика! И никогда еще игра не затрагивала сам Радужный Город: не любят телеучителя реализм. Надо бы эту игру дать списать Адаму и подружкам, только не всем... Лилит подавилась смешком. Представила себе, как сотни, тысячи, миллионы девчонок и мальчишек тайком играют в «Убей цивилизацию!». Дяде бы понравилось!

Вход в игру?



ФАНТАСТИКА

Пробуя наборы, Лилит дождалась подсказки от интуиции. Вот она.

Apple!

С порядком выхода всегда можно разобраться по ходу игры. Не так ли?

И Лилит нажала на клавишу.

На угол экрана запрыгнула маленькая белокурая девочка, в которой Лилит с удовольствием узнала себя. Маленькая, белокурая, но хорошо вооруженная девочка. Цвета исчезли, и черно-белый мир сразу пришел в движение. Он был ужасен, этот мир. Барашки облаков обернулись ядовитыми растворилками, цветочные клумбы — капканами, а там наступали фронтом мочилки, огневки, расщепилки, хлопалки, фильтрушки, трясучки, дробилки, грызушки. Безжалостные, тайные силы идеального мира поднялись войной на маленькую храбрую девочку. Она даже растерялась поначалу, но, удачно прихлопнув ближайшую растворилку, взялась за дело всерьез. Стирая очередную тузилку, не переставала удивляться, сколь жестоким и кровожадным оказался за своим красочным фасадом ее любимый Радужный Город. Город-людоед, город-топтун, в каждый миг готовый раздавить любого. А тут еще нет запасных жизней. Странная это игра — настоящее...

Лилит навела прицел на очередное облако. Бам-ц! Стерла грызушку. С наслаждением уничтожила напавшее такси. Теперь девочка сражалась на улицах города, а здесь опасность таилась где угодно. Автобус, витринный манекен, подъезд — лиха смерть на обличья!

Слившись с маленькой экранной девочкой в одно, Лилит палила от души. Недаром чемпионка округа! Позвериному ощерились улицы, злобствовали прилавки, бросались киоски — угрозы сыпались со всех сторон, но девчушка расправлялась с ними играючи. Вдруг на спину прыгнул диван! Подло, из-за экрана кинулся ее любимый полосатый диванчик. Такого коварства Лилит не ожидала, каким-то чудом, бешеным рывком стерла полосатика, но спина и затылок сразу заныли. Наверное, от сверхнапряжения. А вторым фронтом уже наступали морозилки, растирушки, парилки. Радужный Город слал убийц нового уровня.

Настроение испортилось окончательно. От подлости этого мира слезы наворачивались на глаза. Лилит решила поплакать, но передумала. Она устала, ныл затылок. Пора бросить эту игру в настоящее. Слишком утомительно. Но что-то шепнуло: «Нет». Чересчур зловеще выглядели убийцы идеального мира, и Лилит стало бесконечно жаль эту маленькую мужественную экранную девочку, посмевшую приоткрыть занавес жизни — заглянуть в ее заэкранье.

Лилит с трудом проскочила этот уровень и сделала запрос.

Выход?

Но вместо ответа получила новых врагов. На этот раз уровень оказался предельным. Не требовалось и на счетчик смотреть — скорость нападавших говорила сама за себя.

Выход?

Атака повторилась. Девушка отключила питание, но... но ничего не изменилось. Игра в настоящее не имела выхода. Помнится, дядя что-то говорил на эту тему. Лилит выдернула шнур из розетки. Бесполезно! Атаки накатывались одна за одной.

— Ух-х-х!..

Лилит перевела дух. Никого. Кажется, все уровни пройдены. Кошмар закончился. В голубом небе — ни облачка. Краски вернулись, и Радужный Город рисовался перед ней сказочным тортом. Впереди самое вкусное — настоящее. Теперь быстрее убрать последние преграды!

Прицел — на сталагмиты башен.

Бам-ц!

Радужного Города не стало.

Прицел — на радугу.

Бам-ц!

И весь мир отпрыгнул — поменялся масштаб.

Прицел — на Землю.

Бам-ц!

И нет ее.

На Луну, на Солнце, на звезды.

Бам-ц!

Бам-ц!

Бам-ц!

Тень упала на девочку. Потянуло ледяным холодом, как от облака. Лилит подняла голову. Черно в узком стрельчатом окне. Ни декорации кипариса, ни фонариков звезд. Не стучат яблоки в саду. В мире — ни звука. Только безумно колотится девичье сердечко. Лилит затрясло — маленькую, смертельно уставшую девочку, обреченную белую пешку в большой игре. Клавиатура не работала. И Лилит уже догадывалась, что это означает. Пальцы постучали в пластмассовые квадратики: тук-тук-тук. Бесполезно! Лилит забилась под стрельчатое окно. Ее бил озноб. Она ждала прихода неизбежного.

Настоящее не заставило себя ждать. Кукла в уголке экранчика дернулась — включился автономный режим, — угловато развернулась к Лилит и, сверкнув мертвыми глазами-стекляшками, навела оружие. Жалкая, лишняя, дрожащая нотка под окном. Мертвые глаза-стекляшки. Черная точка дула.

Бам-ц!

И света не стало.



Классики —
Егоров,
Дулов,
Городницкий



Ведущий вечера —
редактор отдела
литературы журнала
«Химия и жизнь — XXI век»
Борис Горзев

ХИМИЯ + ЖИЗНЬ = ЛЮБОВЬ



Звезда
вечера —
женщина
в черном.
Утонченно-
нежная Инна
Разумихина
исполняет
песни на стихи
Галины
Данильевой



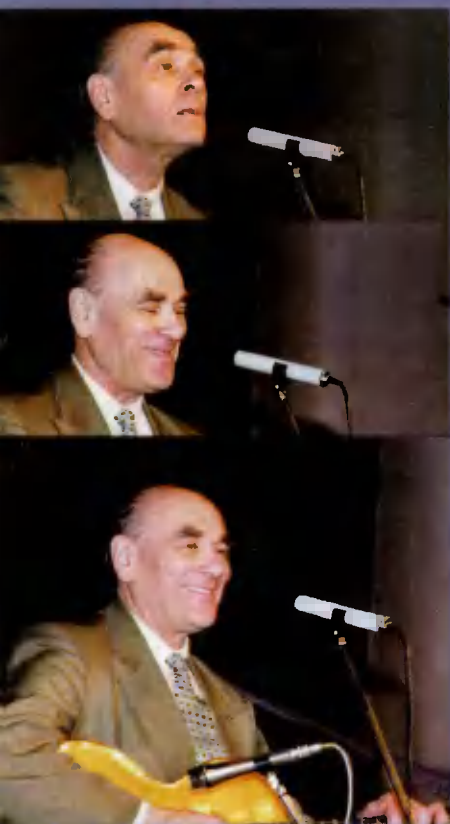
«Поливалентный»
Михаил Стародуб —
артист, поэт,
писатель-фантаст
и, главное,
хороший человек —
советует следовать
его примеру:
«Полезно гулять
с головой набекрень»



Месяц назад, 23 января, в культурной жизни Москвы произошло поистине уникальное событие, и его виновником опять оказался наш журнал — «Химия и жизнь — XXI век». Опять — в том смысле, что несколько ранее, в октябре прошлого года, уникальной оказалась проходившая в Центральном доме художника выставка «Золотое яйцо» — выставка художников «Химии и жизни».

На сей раз (а было это в концертном зале Государственного музея В.В.Маяковского) наш журнал пригласил на встречу со зрителями своих поэтов — тех, кто в разные годы публиковался на наших литературных страницах. И не просто поэтов, а именно поющих поэтов, среди которых оказались как классики авторской песни — Александр Городницкий, Александр Дулов и Вадим Егоров, так и представители «новой волны» поющей поэзии — Александр Левин, Михаил Стародуб, Галина Данильева (песни на ее стихи исполняла Инна Разумихина — артистка Театра музыки и поэзии Елены Камбуровой).

Ну что вам сказать? Конечно, это надо было видеть и слышать! Переполненный зал, улыбки, гром аплодисментов — и песни, песни, песни без конца, потому что отпускать



Выйдя к микрофону, Александр Дулов заявил, что он «еще о-го-го!», и затем так потряс зал энергией и неистощимым юмором, что в конце ему пришлось спеть свою ставшую народной песню «О-е-ей, да я прекрасная девчоночка!...»

В общем, зрители еле его отпустили...



О чем же таком говорит ведущий вечера Борис Горзев, если молодые поэты молчат, а мэтры — А.Дулов, В.Егоров и А.Городницкий — смеются?

своих любимых бардов публика не хотела очень долго. Но, пожалуй, не менее значимым для нас, редакции «Химии и жизни — XXI век», оказалось то, что все выступавшие, перед тем как петь, тепло и любовно говорили о нашем журнале. О том, что он был и остается прекрасным. О том, что он — не просто журнал, а журнал-дом, дом, где живут талантливые, добрые люди и приходиться куда было приятно во все времена.

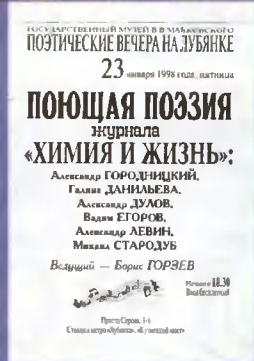
И вот так же случилось на этом поющем поэтическом вечере: теплый дом «Химии и жизни» принял у себя тех, кто ее любит и кого любит она — своих поющих поэтов и своих зрителей. И сожалеть можно было лишь о том, что этот неповторимый вечер окончился. Впрочем, не будем печалиться: впереди новые встречи с «Химией и жизнью» и ее авторами — учеными, писателями, поэтами, художниками. Помните, как сказано у Булата Окуджавы: «Все они таланты, все они красавцы, все они поэты».

Александр Левин: «Тридцать первого числа / лета красная пришла...»

В январе? Не верите?

Читайте «Химию и жизнь»!





Первая песня выступившего первым из поэтов Вадима Егорова была посвящена одному из авторов нашего журнала (увы, покойному) — В.С.Высоцкому: ведь через два дня его 60-летие!



Ну, такого, кажется, не видел еще никто! Дуэт классиков: Александр Дулов помогает Александру Городницкому петь его «народную» песню «От злой тоски не матерись...»





664050 Иркутск, ул. Байкальская 253-А.
Тел.: (395-2) 352-900, 352-239,
факс 358-223, 352-900, 353-033.
E-mail: sibexpo.irk@gin.global-one.ru

СибЭкспоЦентр

приглашает на выставку,

которая состоится в Иркутске

8–11 апреля 1998 года

**ХИМИЯ,
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ
И ТЕХНОЛОГИИ**

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- для химической, лесохимической, углехимической промышленности;
- автоматизация и компьютеризация производственных процессов;
- по очистке сточных вод и утилизации отходов;
- по защите металлов от коррозии.

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ:

- бытовая химия;
- для строительства и ремонта зданий и сооружений;
- полимерные материалы;
- для антикоррозионного покрытия;
- для очистки сточных вод;
- на кремнеорганической основе.

НОВЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО фирма «Sanitas» 117198 Москва, ул. М. Маклая 8.

Тел./факс (095) 434-41-80, 434-70-01.

МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА-СЕМИНАР

УРАЛЭКОЛОГИЯ–98

**8–11
апреля,
Екатеринбург**

при содействии УРАЛЭКСПОЦЕНТРА, Свердловского областного комитета по охране природы и правительства Свердловской области.

Экологический контроль.

Аналитические приборы.

Организация системы контроля и мониторинга состояния окружающей среды.

Питьевая вода: контроль качества, технологии очистки и водоподготовки.

Переработка и обезвреживание газообразных, жидких и твердых отходов в промышленности, на транспорте, в сельском и коммунальном хозяйстве.

Безотходные и малоотходные технологии.

Рациональное использование природных ресурсов.

Обеспечение радиационной безопасности и безаварийной работы АЭС.

Бытовая химия.

УРАЛЭКСПОЦЕНТР: 620049 Екатеринбург, ул. Комсомольская 18.
Тел.: (3432) 49-30-17, факс 49-30-19.

Приглашаем принять участие в выставках

ЗАО «МАКСИМА»

Дата, место проведения	Название выставки	Организаторы
2–5 марта, ЦВЗ «МАНЕЖ»	Специализированная ярмарка товаров «ВЕСЕННИЙ ПОДАРОК»	ЗАО «МАКСИМА»
13–16 марта, ЦВЗ «МАНЕЖ»	Первая международная специализированная выставка каучуков, резинотехнических изделий и шин «КАУЧУКИ, РТИ И ШИНЫ–98»	ЗАО «МАКСИМА», ОАО «Группа Росшина»
13–16 марта, ЦВЗ «МАНЕЖ»	Вторая международная специализированная выставка лаков и красок «ИНТЕРЛАКОКРАСКА–98»	ЗАО «МАКСИМА» при содействии Международной ассоциации производителей и потребителей лакокрасочных материалов и пигментов (г.Москва)
30 марта – 2 апреля, ВЦ «Сокольники»	Вторая международная специализированная выставка обуви «МосШуз–98»	ЗАО «МАКСИМА», НОС, фирма «Альба»
22–25 апреля	Четвертая международная специализированная выставка игрушек и игр «ИГРУШКИ И ИГРЫ–98»	ЗАО «МАКСИМА», ЗАО «Федерал Инвест»
22–25 апреля	Первая международная специализированная выставка товаров для будущих матерей и новорожденных «МАМА И ДИТЯ–98»	ЗАО «МАКСИМА», ЗАО «Федерал Инвест»

По вопросам участия обращайтесь в компанию «МАКСИМА»:
Россия, 117838 Москва, ул.Профсоюзная 3, офис 410.
Тел.: (095) 124-77-60, 129-92-74, факс 124-70-60.

ТОО «РЕАКОР» предлагает фирмы **Chemviron Carbon** **АКТИВИРОВАННЫЕ УГЛИ** мирового лидера в этом виде продукции

Активированные угли компании Chemviron Carbon отличаются:

- высокой сорбционной емкостью;
- высокой механической прочностью.

Эффективны в технологических процессах:

- осветления и удаления органических примесей из жидких сред;
- очистки газов от органических и неорганических примесей, в том числе от CS_2 и H_2S .

Активированные угли широко используют как носители для катализаторов, а некоторые виды сами обладают каталитической активностью (например, в процессах окисления).

113184 Москва, Пятницкая ул., 59/19-48.
Тел.: (095) 951-18-02, 951- 73-60, факс 951-80-87.

Пишут, что...

4300 зеркал для нашего века

Душенко К.В. *Словарь современных цитат. М.: Аграф, 1997*

Времена не выбирают, в них живут и изучают. Делать это можно по-разному. Например, очень удобно взять сухой остаток истории — тексты — и экстрагировать из него часто встречающиеся текстовые фрагменты. Поскольку любая часто цитируемая фраза означает, что общество именно так думало, чувствовало, любило и ненавидело. И синенький скромный платочек, и проклятая помесь свиньи и лисицы. Но нет, цитировать сборник цитат — это просто переписывать более шестисот страниц, не будем этого делать.

От чего зависит узнаваемость цитаты читателем? Прежде всего, от его начитанности и, скажем так, наслышанности. Но, кроме этого, от созвучности его внутреннего мира месту и времени, в котором он живет. Так что заодно вы можете и определить, насколько вы человек эпохи Московшвея.

Кроме изучения себя и эпохи, эту книгу можно применять и для изучения авторов, то есть выяснения, кто что сказал, а также когда и по какому поводу. «Поколение дворников и сторожей» — сказал, оказывается, Б.Гребеншиков. «Страшный суд совершается ежедневно» — А.Камю. «Героизм — это способность продержаться на секунду дольше» — Дж.Кеннеди. «Следи за собой. Будь осторожен» — между прочим, В.Цой. Может быть, изучение цитат примирит старшее поколение с авангардом?

В этой книге соседствуют — назовем кого-нибудь на «Н», раз уж Маяковский, хлопывая по плечу Пушкина, пнул походя Надсона, — так вот, на «Н» 53 человека, и среди них Набоков, Назым Хик-

мет, Стас Намин, Нансен, два Наполеона, Невзоров и Некрич, Немирович-Данченко и Сергей Никитин, Николай II и Никсон, Никулин, Нилус и Ницше, Норштейн и Новалис.

А выражение, с которого мы начали повествование, в книге Душенко, разумеется, тоже есть. С. 186, цитата K220.

Диссиденты о диссидентстве «Знамя», 1997, № 9

В истории нет столбовой дороги. То есть она есть — перечень дат завоеваний и удачных отравлений. Прочитать легко, голову напрягать, чтобы понять, — не нужно, никаких разночтений ни с преподавателем, ни с учебником, одно маленькое неудобство — даты приходится запоминать. Впрочем, на четверочку можно и не очень запоминать.

Но почему, почему произошло именно это именно в этом месте? Именно в этот день? Молчит учебник истории, не дает ответа.

По-видимому, есть два способа восприятия мира. Человек, соглашающийся на длинный и сложный процесс познания, пользуется физикой, химией и так далее. Человек, соглашающийся только на познанность до конца и, следовательно, простоту, воспринимает физику, историю и вообще все на свете как некоторый простой и замкнутый текст. Историю — как список дат завоеваний и успешного насыпания цианида в стакан, физику — как закон Ньютона. Если возникает сложный вопрос, на который физика не может ответить быстро и просто, люди с такой психологией обращаются к религии. Она дает конечные ответы на все вопросы и становится естественным выходом из коллизии. Но если вопрос ис-

следован совсем слабо, то для начала можно опросить тех, кто видел явление. Или даже тех, кто был этим явлением.

Наконец, последняя ситуация: ящик — да не ящик, бездонная бочка Пандоры! — с вопросами. Вот, например, простенький вопрос — кто такие были правозащитники? Или надо говорить — диссиденты? А ведь, не ответив, кто такие были, нельзя даже поставить вопрос — были ли? И пошло-поехало. И написано много, и прочитано немало, и есть еще к кому воззвать: «Скажи-ка, дядя, ведь недаром», — и все равно непонятно. Непонятно, зачем и почему они это делали, непонятно, почему некоторые не делают сейчас и непонятно, почему иные сейчас это — а что «это»? — продолжают делать, и непонятно, почему они еще и друг с другом не были согласны. И тогда несогласны, и сейчас, и когда, казалось бы, лагеря и психушки подвели все итоги.

Журнал «Знамя» поступил не совсем обычно — вместо обреченной пока что на неудачу попытки дать всестороннюю картину вопроса он опубликовал несколько взглядов на проблему с разных сторон. Может быть, и не со всех, но ведь всестороннего вообще ничего не бывает. Может быть, хоть это-то читатель поймет, прочитав, что написали на означенную в заголовке тему те, кто сами и были этой темой.

С.А.Королев. *Донос в России. М.: Прогресс-Мультимедиа, 1996*

Если оглянуться кругом, если почитать прессу, то окажется, что человечество разделилось на две неравные части — на тех, кто считает, что все было плохо, и тех, кто



считает, что все было хорошо. Но совершенно незаметны те, кто пытается что-то понять. Может быть, потому, что их тексты недостаточно эмоциональны, чтобы привлечь внимание? Недостаточно, так сказать, брызжут слюной? Или потому, что для понимания их текстов надо думать, а это дело нехорошее и большая часть прессы старается нас от него уберечь?

Для естественника, тем паче физико-химика или вовсе, как говорил мой приятель, инженера-гайковерта, сборник статей — всегда огорчение. Так хочется системы, стройного монографического взгляда на мир, облеченного в твердую обложку и хорошо прошитый корешок... Но у сборника есть одно могучее преимущество: автор, не скованный одной схемой, преподносит нам серию взглядов на мир, серию моделей своих объектов.

Объект этой книги — власть. Название книги обманчиво: донос — лишь одна из технологий власти, важная, нужная, но не единственная и даже не главная.

Первый очерк книги — «Эссе о колбасе». Автор повествует о важной роли колбасы в жизни советского человека. «Колбаса здесь — больше чем колбаса, она занимает совершенно особое место в менталитете...» Подзаголовки — «Колбаса как знак Европы», «Колбаса как власть», «Мифология и магия», «Колбаса как свершившаяся утопия», «Птица колбаса».

После этого очерка надо сделать в чтении небольшой перерыв. Иначе трудно въехать в текст «Дорога. Движение, пространство и время в России, Америке и СССР». Собственно, тема универсальна: в любом обществе это — пространство и время — важно; убеждать тут незачем. Текст не цитируем, потому что иначе придется цитировать

его целиком. Большая серьезность подготавливает читателя к центральной — по замыслу составителя — вещи книги: «Донос в России. Опыт социально-философского исследования». Шестидесяти страниц автору хватило на всесторонний анализ. Самое же страшное — не содержание текста, нас ли этим пугать, мы просто все это застали... Страшно другое — прочитав текст и поняв, что на это можно посмотреть со стороны, начинаешь приглядываться к окружающей жизни и замечать в ней... замечать... Власть (мысль не оригинальна, простите) даже если держится на штыках, то на чьих-то штыках, если питается доносами, то ведь кто-то их пишет. Даже Станислав Лем не создал, кажется, модели власти, которая сама пишет доносы на подданных, чтобы «брать» их ночью и уводить по оклеветавшей от ужаса лестнице.

Автор совершенно не касается потрясающе интересного вопроса — о доноситечестве в современном западном обществе. Если верить тем, кто там побывал, стучат там все. И на работе — об отлучках и опозданиях, и в быту — о неправильном поведении. Некоторые полагают, что это сближает...

Следующее эссе — «Двери». Вот уж вещь, с которой мы сталкиваемся непрерывно. Так, оказывается, и в ней, а не только за ней, есть глубокий — но благодаря автору открывающийся навстречу нам смысл.

Наконец, эссе «Московские письма» и «Похвальное слово г-ну Жириновскому», посвященные политическому поведению как сублимации сексуальности, и «Точки-в-хаосе», посвященные действию власти на микроуровне. «...В эту игру играют русские номенклатурные мужики, в суете дел и дней утратив-

шие чувство реальности и вдруг ощутившие себя бессмертными шумерскими царьками...»

Привыкший к ерничанью читатель внезапно осознает себя посреди последнего текста «Исторический выбор и насилие в России» и прочитывает его и «Постскриптум» до конца, ужасаясь на каждой фразе. Ограниченность исторического выбора и его детерминированность всей российской историей — историей государственного насилия — невеселая штука. И все-таки лучше понимать и знать, чем пускать розовые слюны демократического умиления или — что, по сути дела, такая же глупость — брызгать ядовитой коммунистической слюной на оппонентов.

Станным образом эта книга связана с издательством, которое ее сотворило как книгу: чтение книги создает ощущение погружения в мультимедийный мир. Где кроме тривиального смысла — бумаги, букв, текста — есть еще и другие слои и виды реальности. Как власть кроме тривиального смысла — принуждения человека к тем или иным действиям — воплощала и другой, мультимедийный — прорастание внутрь человека во всех слоях его психики и сквозь все виды его поведения, как инвазирующий и метастазирующий рак.

Но эту книгу можно мультимедийно положить в карман куртки и потом читать, например, в автобусе. Неизгладимое ощущение — поднять от нее глаза, увидеть сограждан и внезапно осознать, что вокруг — персонажи.

И, уцепив себя, убедиться, что и сам не спишь, и книга эта — о тебе.

Л.Хатуль



КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

Дубы, но не эгоисты

Люди поэтического склада нередко представляют себе рощи и дубравы как дружные семьи, где деревья чувствуют, думают и разговаривают между собой. С ними не согласны те, кто вдохновлены идеей борьбы за существование и поэтому всюду отыскивают врагов. До недавнего времени в науке преобладала вторая точка зрения: ученые считали растения завзятыми индивидуалистами, в одиночку коротающими свой век и угрюмо конкурирующими между собой за свет и питание. И вот наконец выяснилось, что деревья действительно способны помогать друг другу. Дендрологи из канадского Министерства лесоводства подкармливали отдельное дерево мечеными соединениями углерода, а затем обнаруживали эти соединения в его соседях («Science News», 1997, v.152, № 6, p.87).

Еще они выяснили, что разные виды в разной степени склонны к благотворительности. Березы, например, отдают елям больше углерода, чем получают от них. Их щедрость зависит от внешних условий: при затенении елей, когда они начинают голодать, березы охотнее делятся с ними пищей. Вероятно, старшие деревья подкармливают молодое поколение, находящееся в тени и только завоевывающее себе место под солнцем.

По-видимому, тут не обходится без грибов. Нити их грибницы, оплетающие корни спонсоров и получателей пожертвований, наверное, служат каналами, по которым передаются питательные вещества. Из-за этого переток веществ от берез к елям, с которыми они соединены общей грибницей, возможен, а от этих деревьев к кедром, имеющим собственную грибную свиту, не происходит.

В молекулярных механизмах «древесной благотворительности» ученые пока не разобрались, но и так понятно, что она имеет огромное значение для жизни растительных сообществ.

Б. Силкин

Пишут, что...



...чрезмерная агрессивность молодых людей может быть вызвана повышенным содержанием в их организмах меди или пониженным — цинка («Physiology & Behaviour», 1997, т.62, с.327)...

...в 1995 г. в России от несчастных случаев на производстве погиб 6881 человек, в 1996г. — 6064 («Человек и труд», 1997, № 7, с.87)...

...когда в супермаркете одного из городов Англии звучала французская музыка, там больше покупали французские вина, а когда немецкая, то немецкие («Nature», 1997, т.390, с.132)...

...в Омске выпущена эколого-географическая карта масштаба 1:1 000 000, которая отражает состояние атмосферы, воды, радиационную обстановку, виды загрязнения во всех регионах России («Наука в Сибири», 1997, № 45, с.6)...

...люди, которые при рождении имели аномально малый вес, во взрослом состоянии больше подвержены сердечно-сосудистым заболеваниям («Circulation», 1997, т.96, с.2233)...

...в недавно утвержденном Уголовном кодексе России число статей, связанных с наказуемостью врача за непрофессионализм, увеличилось с 3 до 19 («Стоматология», 1997, № 6, с.8)...

...авторы Ветхого Завета за тысячелетия до открытия клетки констатировали связь между половым размножением и неизбежной при этом гибелью индивидуального многоклеточного организма («Международная жизнь», 1997, № 10, с.79)...

...ручной массаж студенток позволяет снять с них психоэмоциональное возбуждение перед сдачей ими государственного экзамена («Теория и практика физической культуры», 1997, № 8, с.45)...

Пишут, что...

...заимствования из английского языка в сегодняшнем русском языке сравнимы по своим масштабам разве только с лавиной французских заимствований в XVIII веке («Вестник МГУ, серия Филология», 1997, № 4, с.41)...

...издатели медицинских журналов Великобритании обратились с призывом создать официальный орган, который расследовал бы случаи подтасовки данных в научных публикациях и наказывал бы виновных («Chemistry & Industry», 1997, т.22, с.893)...

...67,2% среднегодовой дозы облучения каждый житель планеты получает от природных источников, остальную часть — от искусственных («Вестник Дальневосточного отделения РАН», 1997, № 5, с.92)...

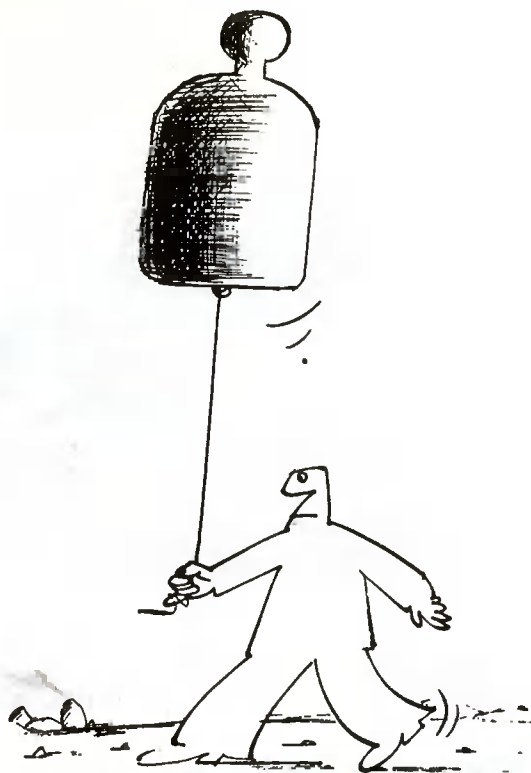
...тиражи детских книг сократились в нашей стране за последние пять лет в шесть раз («Ex libris-НГ», 1997, № 22, с.1)...

...между глобальным потеплением климата и частотой лесных пожаров прямой связи нет («Экология», 1997, № 5, с.335)...

...насилие в семье в различных его формах приобрело в России такие масштабы и глубину, которые угрожают безопасности общества и личности («Социальная защита», 1997, № 7, с.17)...

...каждый второй человек в современном обществе является носителем скрытого генного дефекта («Архив патологии», 1997, № 5, с.3)...

...сейчас не только гуманитарные науки привлекают математические и естественно-научные методы, но и естественные науки входят в соприкосновение с индивидуализирующими, описательными подходами («Новая и новейшая история», 1997, № 5, с.90)...



КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

Пойманный воздух — в микросхему!

Всякому, понимающему в микроэлектронике, ясно, что чем ближе расположены элементы в интегральной схеме, тем быстрее она работает. Но есть и предел — проводящие элементы приходится отделять друг от друга слоем изоляции, толщина которого определяется диэлектрической проницаемостью ее материала. Чем она меньше, тем меньше размер схемы.

Сейчас элементы изолируют диоксидом кремния с относительной проницаемостью, равной 4. А вот сухой воздух имеет гораздо меньшее значение — 1. Хорошо бы его сделать изолятором, но так просто воздух на проволоку не нанесешь. Ученые из Ренсселаровского политехнического института решили смешать его с тем же диоксидом кремния и получили новое вещество — аэрогель. Его можно сделать столь пористым, что становится непонятно, твердое это вещество или газ: воздух может составлять от 65 до 90% объема аэрогеля! Диэлектрическая проницаемость нового материала укладывается в пределы от 2,3 до 1,4. Более того, и толщину, и пористость сделанного из него изолятора можно контролировать. Ученые утверждают, что аэрогель совсем не впитывает влагу, устойчив к воздействию высокой температуры и лет через пять его вполне удастся применять в промышленных масштабах. Кстати, их коллеги из компании «Тексас Инструментс» уверены, что придуманный ими аналогичный ксерогель способен увеличить быстродействие микросхем в 10 раз.

С. Комаров



М.С.ГОНИНУ: Мы с удовольствием выслали бы интересующий вас номер «Химии и жизни», если бы вы в письме не забыли сообщить свой адрес: так что ждем-с...

В.Л.ОРБАЧЕВСКОМУ, Москва: По-видимому, вы залили облепиху сильно разведенным спиртом, ягоды пустили сок, спирт разбавился еще больше, и возникли благоприятные условия для развития уксуснокислых бактерий (их споры были на ягодах облепихи); в результате на поверхности вашей настойки образовалась бактериальная пленка, бактерии сбродили этиловый спирт, и ваша «облепиховка» просто-напросто прокисла.

З.КИСЕЛЕВОЙ, Москва: Уже сложилась традиция демонстрировать на научных конференциях слайды графиков и таблиц, где цифры и рисунки выполнены белым цветом на голубом фоне, — это своего рода международный стандарт или, если хотите, правило хорошего тона.

А.А.САМЕДИНОВУ, Саратов: Продезинфицировать коллекцию почтовых открыток проще всего с помощью паров формальдегида: поставьте в герметичную емкость блюдце с формалином, над ним развесьте открытки, а через сутки хорошенько проветрите их и положите в альбомы; причем настоящие коллекционеры хранят альбомы стоя, а не кладут стопкой друг на друга.

А.П.КАМШИЦКОМУ, Екатеринбург: Шоколадное масло — это обычное сливочное масло (жирность не менее 62%, влаги не больше 16%), в которое добавлены сахар (не менее 18%), какао (не менее 2,5%) и немного ванилина; по крайней мере, таким оно должно быть.

Д.К.ЗЕМЛЯНОВСКОМУ, Омск: В цемент, твердеющий при отрицательных температурах, обычно добавляют нитрит натрия, ацетат натрия, карбонат калия или поваренную соль.

Л.В.К-ВУ, Москва: Рецепт «золотых чернил» таков: сусальное золото (2 весовые части) и арабийскую камедь в порошке (1 в.ч.) растирают в ступке, добавив туда 1 в.ч. дистиллированной воды, и полученную кашицу опять разбавляют водой (5 в.ч.); после этого заправляют золотыми чернилами авторучку «Монблан» и небрежным жестом подписывают контракт.



ЭДУАРД ИСАЕВИЧ МИХЛИН,

в редакции и среди друзей Эдисон, Эдик, умер 10 января в городе Реховот в Израиле. Годов ему было шестьдесят два.

Двадцать из них Эдик Михлин делал наш журнал — делал в первичном, прямом смысле слова: в докомпьютерные для редакции шестидесятые-восемидесятые дедовским способом слепил из гранок своими руками, довел до типографского ума и принял тиражи (они были тогда в сотни тысяч экземпляров) почти двухсот пятидесяти номеров «Химии и Жизни».

Делал свою работу мастерски, лихо. Был легок на подъем, был весел и азартен во всем — от корректур до преферанса и песни. Чувствовал себя своим с любым порядочным человеком, ибо обладал редкостным, если можно так выразиться, комплексом совершенной полноценности.

Прощай, Эдик.

«Финтрекс»

*Мы печатаем
наш журнал
в типографии
"Финтрекс",
чего и вам
искренне желаем.
Дешево, быстро,
и люди
хорошие.*



Звоните: (095)-325-21-66, 325-42-09

Приезжайте: 115477 Москва, ул.Кантемировская, 60.

Дорогие читатели!

В очередной раз мы приглашаем вас принять участие в фотоконкурсе научных и околонаучных фотографий. Присылайте и приносите в редакцию цветные и черно-белые снимки (размером не менее 9х12), а также слайды, иллюстрирующие ваши научные достижения, интересные явления, все то, что вас поразило, заста-

вило задуматься об устройстве окружающего мира или, напротив, помогло ответить на какие-то вопросы. Обязательно снабдите ваши снимки пояснительным текстом (не более 2-х машинописных страниц через два интервала) и укажите свой адрес и телефон, фамилию, имя и отчество — чтобы нам не пришлось слишком долго разыскивать победи-

телей, которых, разумеется, ждут призы. Обещаем не быть слишком придирчивыми и регулярно печатать все самое интересное из присланного вами. Все авторы, снимки которых будут опубликованы в журнале, даже если они не будут удостоены приза, получат, само собой, соответствующий гонорар.

А если вы не фотографируете сами, но знаете человека, рабочий стол которого украшает десяток фотографий — красивых и загадочных, — которые производят еще большее впечатление, когда знаешь, что за явление на них запечатлено, — не считайте за труд приложить усилия к тому, чтобы эти снимки увидели и другие читатели нашего журнала, а автор получил заслуженное признание.

Редакция

*Лучше
один раз
увидеть,
чем
сто раз
услышать
и даже
прочитать!*

ФОТОКОНКУРС

