



ХХЖ

Химия
и жизнь
XXI век

4

1998







4

Химия и жизнь — XXI век

Ежемесячный
научно-популярный
журнал

1998

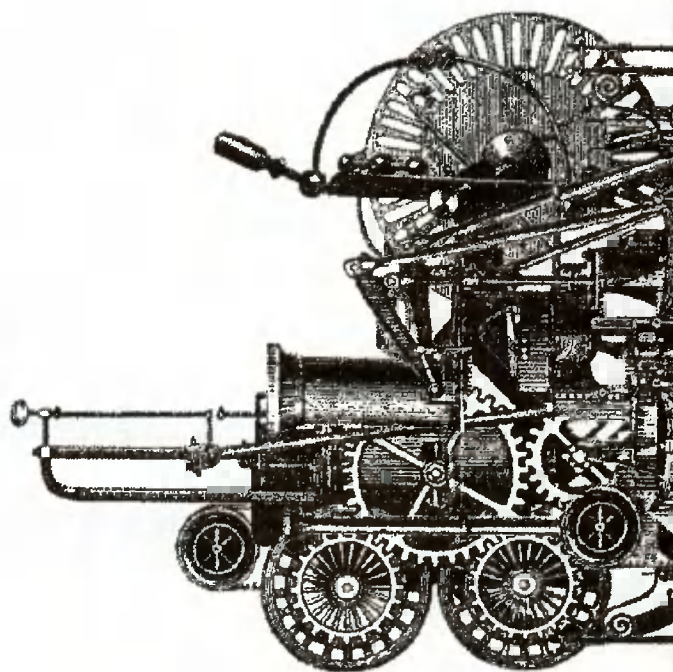
*Если вы больше,
чем один день,
чувствуете себя
счастливым,
значит, от вас
что-то скрывают.*

Томас Манн



НА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ —
рисунок П.Перевезенцева к статье
«Откуда у греков взялась наука».

НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ —
картина Хуана Миро
«Женщины и птица в лунном свете».
Где женщины? Какая птица?
Почему вирусы вызывают болезни?
В отличие от первых двух вопросов,
ответ на последний
вы найдете в одноименной статье
в этом номере журнала.





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
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

Подписано в печать 08.04.98
Отпечатано в типографии «Финтрекс»

Адрес редакции (для корреспонденции):
109004 Москва, Нижняя Радищевская 10.

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



Химия и жизнь — XXI век

Начало шестидесятых.
Тысяча километров
севернее Петропавловска —
после Москвы
жуткая глушь.
Именно там
Юлий Ким
и становился
тем Кимом,
которого вы знаете.

10



Вот мы и прожили первые месяцы 1998 года.
Вручены «Оскары» и поданы налоговые
декларации. Пора подвести научные итоги
и попытаться понять, что нас ждет дальше.

НАШ ЧЕЛОВЕК

Б.Горзев, Е.Величко
ЮЛИЙ КИМ, КОТОРЫЙ С КАМЧАТКИ 4

ОБЗОРЫ

Е.Клещенко
ПОБЕДИЛИ СТАРОСТЬ, ПРОИГРАЛИ КОМПЬЮТЕРУ 10

ПОРТРЕТЫ

Кристел Вудворд
АРТИСТИЗМ И ЭЛЕГАНТНОСТЬ РОБЕРТА БЕРНСА ВУДВОРДА 14
В.Жвирблис
А ВЫ НОКТЮРН СЫГРАТЬ СМОГЛИ БЫ? 20

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

В.Н.Александров
КАК ЖЕЛЕЗНЫЙ ФЕЛИКС ИПРИТ УНИЧТОЖАЛ 21

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

Н.К.Янковский, С.Б.Боринская
ГЕНОМ ЧЕЛОВЕКА 26

А ПОЧЕМУ БЫ И НЕТ?

А.А.Адаменко
РУКИ ДОБРЫЕ И РУКИ ЗЛЫЕ 31

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

И.В.Яминский
ЗОНДОВЫЙ МАССАЖ МИКРОБОВ 32

КЛАССИКА НАУКИ

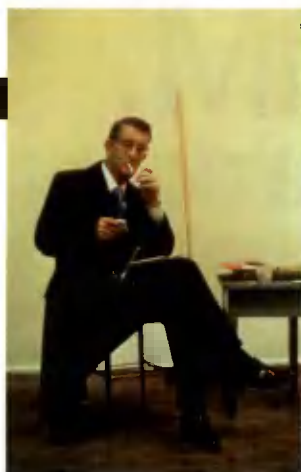
В.И.Агол
ПОЧЕМУ ВИРУСЫ ВЫЗЫВАЮТ БОЛЕЗНЬ 34

ЗДОРОВЬЕ

А.А.Травин
СИНДРОМ ХУ — ТИХИЙ УЖАС XXI ВЕКА? 42

БОЛЕЗНИ И ЛЕКАРСТВА

В.И.Максимов, В.Е.Родоман
ХОЛЕСТЕРИНОВЫЕ СТОЛ И СТУЛ 47



14

Нобелевский лауреат Р.Б.Вудворд ощущал химию как захватывающую драму. Наверное, потому, что по преданию происходил из рода поэта Р.Бернса.



В самом цветущем возрасте к нам подкрадывается таинственный синдром ХУ. 100 млн человек может познакомиться с ним в ближайшее время.

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ЛЮБВИ

В.М.Фридкин

«САМОЕ ПРАВДИВОЕ СЛОВО» 52

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Н.Н.Григорьев

МИКРОАБОРТ ЦЕНОЮ 10 ТЫСЯЧ ДОЛЛАРОВ 56

А ПОЧЕМУ БЫ И НЕТ?

В.Н.Брандин

ГРАДУСНИК ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТА 58

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

П.Данилов, О.Рындина

СТРОЙКА КОНЦА ВТОРОГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ. ОБОИ — ЭТО ЦЕЛАЯ СТИХИЯ 61

ЗЕМЛЯ И ЕЕ ОБИТАТЕЛИ

Н.Н.Григорьев

УЖИК 66

РАЗМЫШЛЕНИЯ

Р.И.Храпко, В.Е.Жвирблис

ЛЮДИ И ЛОГИКА. ТАК ЛИ ГЛУП БЫЛ ЭТОТ ГРЕК? 76

РАССЛЕДОВАНИЕ

Ю.В.Чайковский

ОТКУДА У ГРЕКОВ ВЗЯЛАСЬ НАУКА? 78

ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

А.Каплун

СНЫ В ЛЕТНЮЮ НОЧЬ 86

НОВОСТИ НАУКИ 8

ФОТОЛАБОРАТОРИЯ 72

ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ 24

ФОТОИНФОРМАЦИЯ 83

ИНФОРМАЦИЯ 39, 91

УЧЕННЫЕ ДОСУГИ 84

РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ 40

ПИШУТ, ЧТО... 92

КОНСУЛЬТАЦИИ 64

КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ 94

ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ 68

ПЕРЕПИСКА 96

В номере

34

БОЛЕЗНИ И ЛЕКАРСТВА

Столь широкую известность холестерин приобрел потому, что, во-первых, его легко обнаружить, а во-вторых, он действительно повинен в сердечно-сосудистой патологии — самой распространенной болезни цивилизации.

52

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ЛЮБВИ

А.Куприн написал послесловие к роману «Яма» для американского читателя. Русским современникам, надо полагать, было все понятно и так, без послесловий. Но нынешнее поколение, наверное, заинтересуют откровения писателя, тем более, что в России этот постскрипtum к роману не публиковался.

64

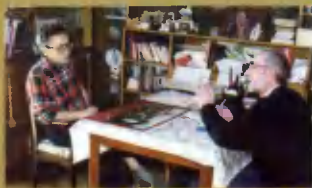
КОНСУЛЬТАЦИИ

О том, как поставить диагноз по волоску и как определить самочувствие дерева.

84

УЧЕННЫЕ ДОСУГИ

Ф.Ницше не раз повторял, что Европу довели до упадка два страшных недуга — пьянство и христианство. Я бы еще добавил — лень! Лень — дитя праздности и мать всех пороков. Всем самым плохим в себе я обязан именно ей. Странно, как я еще не поленился что-то об этом написать!



Юлий КИМ, который с Камчатки



Началось неожиданно. Юлий Ким, уже печатавшийся ранее в нашем журнале и во все годы относившийся к нему очень тепло (равно как и журнал к нему), предложил нам для публикации небольшую подборку своих стихов, написанных не пять и даже не десять лет назад, а более тридцати. И написанных не где-нибудь, а на Камчатке... Вот с этой самой Камчатки все для нас и началось. Почему именно эти стихи? Разве нет других, современных, новых? Есть, конечно. Но вот, все-таки эти, камчатские... И — улыбка. Такая, знаете ли, именно кимовская улыбка — иронично-добрая.

Может быть, ему, давно известному, захотелось взглянуть в свои истоки, истоки поэтические, песенные — и именно через наш журнал? Может быть...

Мы у него в гостях. Домашний, уютный Ким — ковбойка, мягкие шлепанцы. И сразу же — начало монолога. Конечно, о Камчатке.

— Эти стихи, что я вам дал, — это только кажется, что они привязаны к тем годам, к 60-м. Они для меня и сегодня — мои. А может, не только мои. Вот только выдержат ли они испытание временем? Время нынче не лирическое, равно как и время прошлое, но и тогда я не был лириком, так сказать, в чистом виде. Я был лириком чего-то: лириком кино, лириком театра, когда писал для них стихи. А вот это — то, что я вам дал, — чистая лирика, лирика от меня, моего «я». С той лирики я и начался — там, на Камчатке.

Хотите кусочек биографии? Учился в московском Пединституте имени Ленина — ох, сколько же тогда



было там талантов — Визбор, Ада Якушева, Коваль, Ряшенцев... ну да об этом сказано и написано уже не раз. Я там тоже понемногу отличался, но все-таки более самостоятельным. А потом... потом, после окончания, было распределение, и по этому распределению я попал на Камчатку, на три года.

Это, значит, начало 60-х. После Москвы — глушь, и не просто глушь, а глушь даже в камчатском понимании. Тысяча километров севернее Петропавловска. Поселок на две тысячи человек, который на полгода напрочь отрезан от центра — камчатского, конечно, о Москве и речи нет! И вот там — школа, дневная и вечерняя, в ней я и преподавал. Три года. Преподавал — и становился тем Кимом, которого вы знаете. Но сначала там возникла та самая чистая лирика.

— До камчатского периода у вас было что-то опубликовано?

— Нет. Надо было дозреть. Дозреть и вернуться с Камчатки. Тот Ким, которого вы знаете, приехал



НАШ ЧЕЛОВЕК

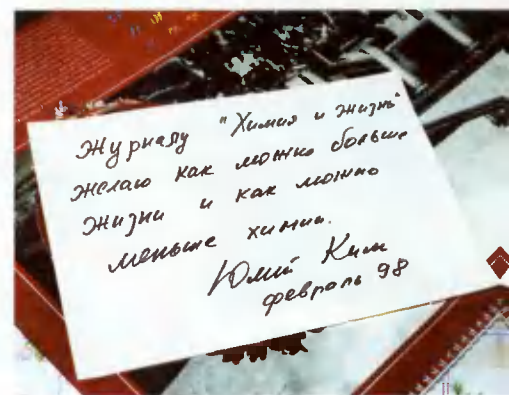
визина и «Женитьбе Бальзамина» для театра «Бенефис». На музыку Гладкова. Что еще? «Безразмерное Ким-танго». Это спектакль театра «Эрмитаж». Да, этим я удовлетворен.

— А собой в целом вы удовлетворены? Из всего того, что сделано, что бы выделили как самое-самое?

— Ну, пожалуй, два десятка песен. Нет, — смеется, — пожалуй, четыре десятка. Еще несколько пьес. Да-да, именно пьес, которые я написал. «Московские кухни», «Волшебный сон» (по сюжету «Спящей красавицы»), пьеса о Фаусте... ну и еще одна пьеса — «Сказки Арденнского леса», это по Шекспиру. Вот, пожалуй, и все, если о самом главном. О главном из сделанного. А из того, что хочу сделать, — это проза. Знаете, Давид Самойлов однажды сказал: «Литератор должен уметь все». Вот и я — бард, поэт, драматург — скоро, вероятно, запишусь в прозаики. Да и уже пишу: очерки, что-то мемуарное. Кстати, именно в таком качестве пропечатался в «Континенте». Называется эта вещь «Однажды Михайлов». (Напомним: Михайлов — псевдоним Юлия Кима, под которым одна известная инстанция порекомендовала ему в те самые «отлученные» годы творить для театра и кино.)

Бард, поэт, драматург, будущий прозаик... И ни капли «мэтризма». Ким прост и уютен — как на сцене, так и у себя дома. Как и на сцене, мягок и самоироничен. Сквозь очки, склонив голову, долго и с удовольствием рассматривает один из последних номеров «Химии и жизни — XXI век», захваченный нами по пути в гости. «О! Это — Златковский! — сразу же узнает автора рисунка на обложке. — А, тут и стихи Ряшенцева! — кивает... — Я могу оставить этот номер себе?» — более просит, чем спрашивает, и, удовлетворив-

шись нашим ответом, с улыбкой вспоминает о своей дружбе с «Химией и жизнью». Свидетельство последнему — записанные в нашем присутствии несколько строк, которые Ким предназначил журналу. Вот они:



Прощаемся. И напоследок, уже у двери, возникает у нас шуточный спор: кто более дал литературе и искусству в те самые 60-е годы — Педагогический или Медицинский (пед Кима и 1-й мед одного из нас, находясь в районе Пироговки почти рядышком, всегда дружески соперничали друг с другом). Идет перечисление «великих» имен. Кто кого. В ответ на кимовских корифеев в качестве ударного «медицинского» финала припасены, естественно, Григорий Горин и Аркадий Арканов. «Ну, Горин, это да», — соглашается Ким на ничью. Впрочем, между педом и медом так обычно и было. Наши люди умели не только творить, но и оставаться добрыми. Юлий Ким такой всегда.

В гостях у героя этого очерка были **Борис ГОРЗЕВ** и **Евгений ВЕЛИЧКО** — наш специальный фотокорреспондент. (Кстати, Е.Величко сделал фотографии и к статье «Химия + Жизнь = Любовь», опубликованной в февральском выпуске нашего журнала.)

с Камчатки — именно оттуда. Потому что оттуда я привез море песен, некоторые из которых вскоре стали довольно популярными. Вот тогда-то и началось.

— А работа по профессии?

— Было, было, но, так вышло, недолго. До 1968 года я преподавал в физико-математической школе МГУ, а параллельно с этим...

— Да, это известно.

— ...так сказать, немножко диссидентствовал. Вот в 1968-м меня за то и отлучили от воспитания подрастающего поколения. И я стал вольным художником. Вероятно, к лучшему. Как говорится, не было бы счастья, да несчастье помогло...

(Помогло несчастье, и что было дальше, мы знаем. Десятки кинофильмов и спектаклей, где звучали песни Юлия Кима или песни, написанные композиторами, чаще Дашкевичем и Гладковым, на его стихи. Безусловный успех, безусловная популярность. Да если бы Ким не написал ничего, кроме песенного цикла «Парад 1812 года» и стихов к «Бумбарашу» и «Обыкновенному чуду», этого уже хватило бы, чтобы о нем знали и его любили. Любили — потому что в поэзии Кима всегда любовь и мудрость. И еще та самая добрая ирония, которая играет в его глазах... Людей добрых и мудрых одновременно, в общем, немного, а поэтов среди них — еще меньше. Не потому ли были так духовно близки и нежны друг к другу Окуджава и Ким?)

— Ну, с Камчаткой мы разобрались. А последние работы?

— Из тех, которыми я доволен, — это либретто к «Бригадиру» Фон-

Юлий
Ким:

«И наконец — я ДОЖИЛ ДО ЛЮБВИ»



Все преходяще.
Твердый судия,
Сурово наблюдающий законы,
Не меньше глуп, чем дура-попадья,
Что каждый день стирает пыль с иконы,
Лобзая некий выпученный лик
И зря пренебрегая чтеньем книг.

Все преходяще... Виртуозный вор,
На те ж законы с твердостью плюющий
И накопивший тысячи, — не лучше
Пропоицы, который под забор
Упал и разместился в грязной луже,
Считая, что в постели даже хуже.

Убогий мозг судьи и попады,
Страдающий всеобщей жадой веры,
Хватается за жалкие химеры,
Придуманные слабыми людьми.

А что касается пьянчужки и вора,
Те — то же самое: их черепок ледащий
Допер, что все на свете преходяще,
И сделал вывод: значит, все муря.

И вот от них, от этих четырех,
Идут корысть, и злость, и ненависть, и зависть,
И мир живет, по пустякам терзаясь
Иль мелко радуясь, как дурень ловле блох.

Я — преходящий. То есть как-то раз
В кальсонах и носках загнусь тихонечко.
Мои друзья, похоронив покойничка,
Мне в поминанье кинут мощный газ*.

Но мне и людям дан великий шанс
Любви и бескорыстия — и значит,
Черт побери, я был недаром зачат
И с жизнью может полный быть альянс!

Великий шанс! Лови его, лови,
Чтоб жизнь прожить красиво и свободно.
Мне бескорыстье Господом давно дано,
И наконец — я дожил до любви!

1964

Зимнее купанье в Анапке

Что за шобла пьяная?
Это мы: Иван, и я,
И товарищ Костиков
После первых тостиков
Посредине декабря,
Словно три богатыря,
В океан
Ледяной
Окунемся с головой.

* Кинуть газ — на жаргоне 50–60-х годов «выпить».

Просто так, для интереса,
Окунемся — и хорош.
Иоанн да Юлий Кесарь,
Петр Федорович тож.
Три великих государя —
в грязь ногами не ударя.

Сквозь зубовой скрежет
В воду плюхаюсь моржом.
А вода-то режет
Тело белое ножом!
Коченеют пятки —
Ну-ка, к берегу бегом!
Хорошо, ребята,
Бегать по льду босиком!
Полотенце, вон, бери
Да покрепче спину три,
Три ее до ребер,
Чтоб потом не помер!..

Шубы царские на плечики накинem,
Да короны меховые надвинем,
Да величие на морды напустим,
Да по стопочке торжественно пропустим —
Словно мы и не купались, как засранцы,
А вернулись из поездки по Франции!

1964

* * *

Сквозь весеннюю рвань облаков прорвалась луна.
Край моря заблестел, подрезав бледность ночи.
С лица небес слезает грязная пелена,
И заморгали звезд заплаканные очи.

Море громоздится, смутное, слепое.
Дорожка луны от ветра рябая.
Шипящий и влажный хлыст прибоя
Сшибает сосульки с прибрежных припаев.

Раз... Два... В крошечной дали
Подряд обозначились огоньки.
«Так-так... Тут-тут», — донеслось до земли:
Это катер идет с Караги.

А за ним, под луной, с непрерывностью волн,
Омывающих берег и снова идущих,
Из глубин океана, все гуще и гуще —
в еле-еле колеблемую сеть
движется сельдь.

А в небе разбрызганы звездные искры.
А прибой высыпается в лунной чешуе...
До чего ж беспечно смеются мотористы
В нарастающей тишине!

Слышишь, как тяжело дышит вода?
Чуешь многотонный ход?
Или это ветер гудит в проводах
Ночь напролет?
Или, может быть, это луна
Серебрит добродушно пустой океан?..

До путины четыре минуты.
Три...
Две...
Одна.

1962



Фото Ю. Лукина

* * *

Когда в печи с трех щепок огонек —
Не сыпь на эти щепки уголек,
А то придется разжигать по новой.
Когда же печь трясется и трещит,
Вали туда что хочешь — все сгорит
И дружно обратится в жар багровый.

Вчера была погода — нынче снег.
Сегодня шторм, облаивает брег —
Назавтра штиль слегка его щекочет.
Вчера я — Крез; сегодня — грош в обрез.
Вчера давили газ; наутро — трезв,
И лишь похмелье голову морочит.

Вчера, сегодня, завтра и потом,
Все вечера и утра, дни и ночи —
Все скопом валится в меня — и тотчас
Тоскливым разгорается огнем.

Как тшится он, сжигая эти горстки,
Испепелить весь времени кусок,
Который между нами лег
И тратится так подло крохоборски!

1964

Санта-Барбара: масса нейтрино

«Nature», 1998, v.391, p. 123

В 30-х годах у англоязычных физиков был популярен стишок про гипотетическое нейтрино: «My mass is zero, My charge is the same, You are my hero, Neutrino's my name». С тех пор существование нейтрино доказали экспериментально, а вот их свойства все еще не определены. Для изучения этих загадочных частиц используют и ускорители, и атомные реакторы, и специальные подводные или подземные обсерватории.

Очередная серия научной «Санта-Барбары» как раз посвящена состоявшейся в одноименном городе нейтринной конференции. Наибольший интерес вызвало сообщение Э.Кирнса из Бостонского университета о результатах, полученных на недавно созданной грандиозной подземной установке Супер-Камиоканде в Камиоке (Япония). Там многочисленные фотоумножители фиксируют черенковское излучение от быстрых мюонов, возникших в 50 000 м³ сверхчистой воды при взаимодействии атмосферных нейтрино с нуклонами атомных ядер. Дело в том, что космические лучи порождают в атмосфере разные нестабильные частицы и некоторые из них при распаде дают нейтрино — их-то и пытаются засечь в подземном резервуаре.

Нейтрино относят к лептонам, которые делят на три группы. Первая — электрон, позитрон, электронные нейтрино и антинейтрино; вторая — мюон, его античастица, мюонные нейтрино и антинейтрино; третья — тау-частица, ее античастица, тау-нейтрино и тау-антинейтрино. Обобщением большого числа экспериментальных данных стали законы сохранения лептонных зарядов —

для каждой из трех групп в отдельности. Тогда, например, понятно, почему мюон не распадается на электрон и фотон — нарушатся законы сохранения электронного и мюонного зарядов. Однако по мере изучения нейтрино, приходящих от Солнца, а также рожденных на ускорителях, накапливались свидетельства, что эти законы все же могут нарушаться (это похоже на ситуацию в химии — когда мы пишем уравнения реакций, то полагаем, что число атомов каждого типа неизменно; однако с учетом редких ядерных процессов эти законы сохранения выполняются уже не строго). В частности, нейтрино одного типа могут превращаться в нейтрино другого типа — в таких случаях говорят о нейтринных осцилляциях, возможность которых предсказал 40 лет назад Б.М.Понтекорво.

Так вот, главный итог наблюдений в Камиоке состоит в новом подтверждении нейтринных осцилляций. По расчетам детекторы должны регистрировать примерно в два раза больше мюонных нейтрино, чем электронных, а получаются почти одинаковые количества. Если же мюонные нейтрино переходят в тау-нейтрино, которые труднее уловить, то противоречие снимается. Но если есть осцилляции, то нейтрино имеет массу покоя, что принципиально важно для многих областей физики. По последним оценкам, она очень мала — на шесть порядков меньше, чем у электрона. Поэтому для теории элементарных частиц и космологии это будет не переворот, но поправка, и, как считают многие теоретики, вполне логичная, придающая теории более симметричный вид.

Однако окончательные выводы делать рано — требуются дальнейшие исследования. Будем надеяться, что в раскрытие тайн нейтрино внесет свой вклад и наша Баксанская обсерватория в Приэльбрусье.

Кстати, на ускорителе Брукхейвенской национальной лаборатории (США) зарегистрировали самое редкое в истории физики элементарных частиц индивидуальное событие — распад положительно заряженного К-мезона, или каона, на положительный пи-мезон (пион), нейтрино и антинейтрино. Такой распад крайне маловероятен — он случается один раз на два миллиарда других, и, чтобы его увидеть, нужно было получить достаточное количество каонов — около $1,5 \cdot 10^{12}$. В течение почти года на установке рождалось несколько миллионов каонов в секунду, и, несмотря на такой интенсивный поток частиц, детектор различал ход распада каждого из них, пока наконец не обнаружил искомое событие («Phys. Rev. Lett.», 1997, v.79, p.2204).

Фотонные кристаллы

J.S.Foresi et al., «Nature», 1997, v.390, p. 143

С точки зрения передачи информации у светового сигнала перед электрическим есть важное преимущество: он способен переносить значительно большую полосу частот (в оптическом волокне она имеет порядок примерно терагерц, тогда как в телефонных проводах — всего лишь сотни килогерц); кроме того, потери его энергии могут быть меньшими. Однако полностью оптических микросхем еще нет, поскольку светом трудно управлять, в частности — не удается вести фотоны по нужному пути. В оптических волокнах для этого используют эффект полного внутреннего отражения, но тогда нельзя сильно сгибать волокно, что для сверхминиатюр-



ных устройств уже не годится. Десять лет назад возникла идея управлять фотонами посредством определенной структуры диэлектрика, аналогично тому, как мы научились управлять электронами через структуру полупроводника.

Известно, что в полупроводниковых кристаллах из-за периодичности их строения в спектре энергий делокализованных электронов появляются отдельные разрешенные зоны с щелями между ними — теми запрещенными энергиями, с которыми электроны распространяться по кристаллу не могут. Выяснили, что если в диэлектрике будет периодически меняться коэффициент преломления, то в нем тоже возникнут запрещенные зоны, но уже оптические, то есть щели в спектре пропускания света. Подобные материалы называли фотонными кристаллами. Их можно получать двумя способами: либо делая в диэлектрике периодическую решетку отверстий, либо формируя сверхрешетку чередованием слоев из двух разных веществ.

Значит, если мы создадим такой материал и будем использовать источник света с длиной волны, попавшей в запрещенную область, то сигнал распространяться не сможет. Изюминка же идеи в том, что так будет только в идеальном фотонном кристалле, а если в него целенаправленно ввести дефекты, то свет уже сможет идти, но лишь по определенным, заданным путям. Кроме того, нарушая правильность решетки, можно добиваться и других интересных эффектов.

Один из них, рассчитанный теоретиками, подтвердили в Массачусеттском технологическом институте. На слой SiO_2 с помощью электронно-лучевой литографии нанесли узкую полосу кремния, которая стала оптическим волокном. Когда затем ее превращали в одно-

мерный фотонный кристалл (для чего делали в ней ряд цилиндрических отверстий диаметром 0,2 мкм с шагом 0,42 мкм), то возникала запрещенная область длин волн от 1,3 до 1,7 мкм. А если в середину полоски внести всего один дефект — в одном месте расстояние между соседними отверстиями сделать другим (равным 0,63 мкм), то внутри запрещенной полосы при длине волны 1,56 мкм появляется резкий пик прозрачности. Иначе говоря, эта структура действует как высокоселективный фильтр.

Фотонные кристаллы могут стать основой для разработки оптических интегральных схем, а также новых типов лазеров, переключателей, фильтров и других устройств.

«Мы были музыкой во льду...»

C. Lobban et al., «Nature», 1998, v.391, p.268

В одном из самых первых номеров «Химии и жизни» (1965, № 3) ее главный редактор И.В.Петрянов-Соколов в статье «Самое необыкновенное вещество» описал девять разновидностей льда. Хотя все они имеют тетраэдрическую структуру водородных связей между молекулами воды, у них разные кристаллические решетки, плотности, температуры плавления. Полиморфизм льда удобно изображать в виде фазовой диаграммы в координатах «давление—температура» (изменение именно этих параметров приводит к смене фаз). Заполнение диаграммы началось сто лет назад, затем несколько модификаций льда открыл основоположник физики высоких давлений

П.Бриджмен из Гарвардского университета (Нобелевская премия за 1946 г.). При давлениях в тысячи и десятки тысяч атмосфер он обнаружил льды V и VI, а в 1937 г. при колоссальном давлении 45 000 атм — лед VII. В 60—70-е годы описанные и другие кристаллические структуры, возникающие при больших давлениях и низких температурах, и до недавних пор было известно 11 модификаций. Правда, в 1986 г. наши исследователи Т.Б.Бижигитов и Н.Н.Сирота нашли еще одну, которую обозначили как лед XII, однако специалисты из Лондонского и Геттингенского университетов (авторы статьи) утверждают, что она не была подтверждена прямыми структурными данными.

В области существования льда V, который образуется при давлении 3500—6000 атм и $T < 265$ К, Бриджмен обнаружил подобласть с метастабильной фазой и обозначил ее льдом IV. Теперь в этой же области диаграммы с помощью нейтронографии открыли еще одну метастабильную фазу — напряженное состояние кристалла с изогнутыми водородными связями (лед XII). Он представляет собой тетрагональную решетку (в элементарной ячейке 12 молекул воды), в которой есть пяти- и семи-членные циклы; его плотность такая же, как у льда IV.

Как сказал Э.Дюбуа-Реймон, «жизнь есть одушевленная вода». Разнообразие наблюдаемых льдов отражает лишь бесконечно малую — регулярную — часть того неисчислимого множества ажурных структур, которые способны формировать молекулы воды при взаимодействиях друг с другом и с другими молекулами. В сочетании с уникальными физическими свойствами «самого необыкновенного вещества» это богатство форм действительно лежит в основе жизни.

Награды и юбилей

Премии Российской академии наук за популяризацию науки получил директор Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН академик Павел Васильевич Симонов. В многочисленных статьях и выступлениях по телевидению он не только доходчиво рассказывал про достижения науки о мозге и мышлении, в особенности об информационной теории эмоций, но и разоблачал лженауку («Вестник РАН», 1997, № 12, с.1065).

В Гарварде в очередной раз присудили шуточные нобелевские («игнобелевские») премии. Лауреатом по литературе стал американский журналист Майкл Дроснин, написавший 182-страничный бестселлер «Библейский код». Он накладывал на текст Торы лист бумаги с прорезями, отстоящими друг от друга на равных расстояниях, и выписывал видимые при этом буквы. Изменяя шаг решетки, Дроснин получал фразы, которые будто бы можно истолковать как предсказания многих уже свершившихся, а также грядущих событий, например сильного землетрясения в Лос-Анджелесе в 2010 г. Этот псевдонаучный труд подвергли критическому разбору в журнале Американского математического общества («Notices of the AMS», 1997, № 9).

В 1998 году исполняется сто лет со дня рождения академика Т.Д.Лысенко и 50 лет августовской сессии ВАСХ-НИЛ. Этим датам будет посвящена специальная конференция, которая пройдет на Новобермудских островах. Там собираются обсудить вопрос о том, как соединить последние достижения формальной генетики с нашей мичуринской биологией («Агробиология», 1998, № 4).

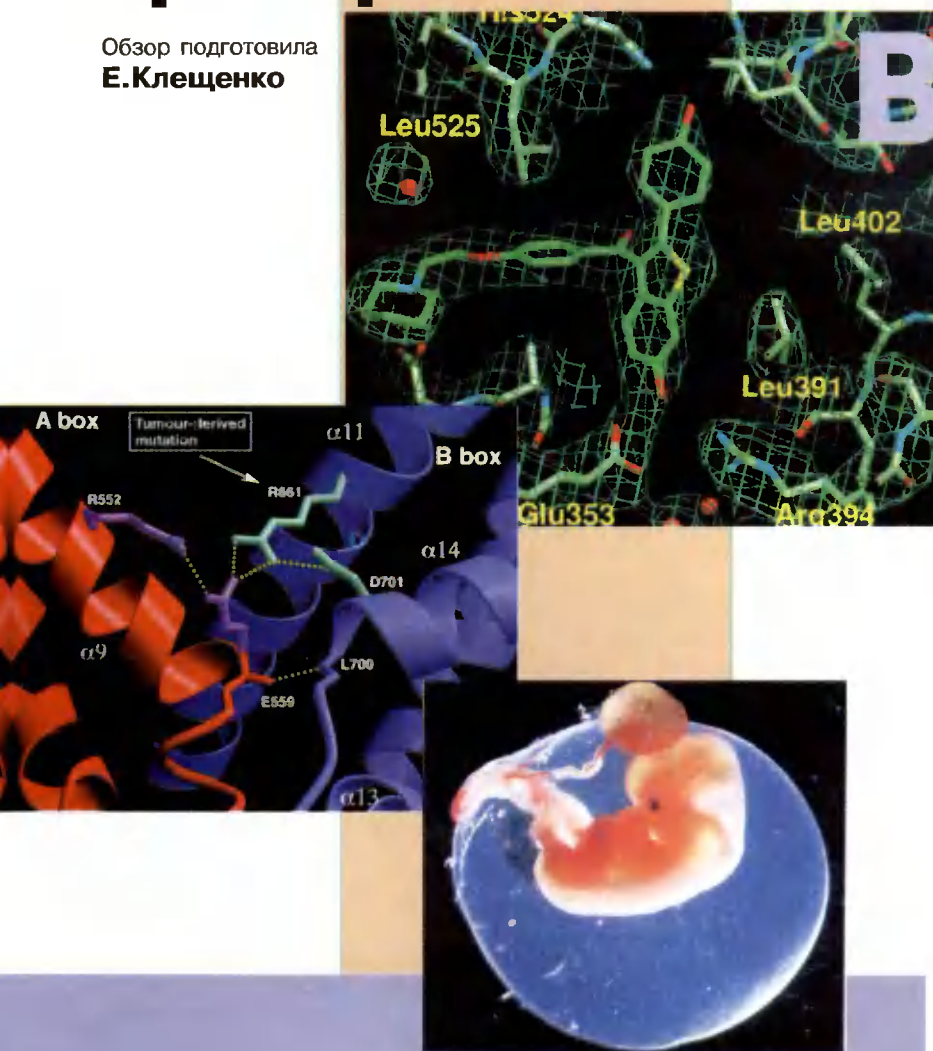
Подготовил
Л.Верховский



1997

Победили старость, проиграли компьютеру

Обзор подготовила
Е. Клещенко

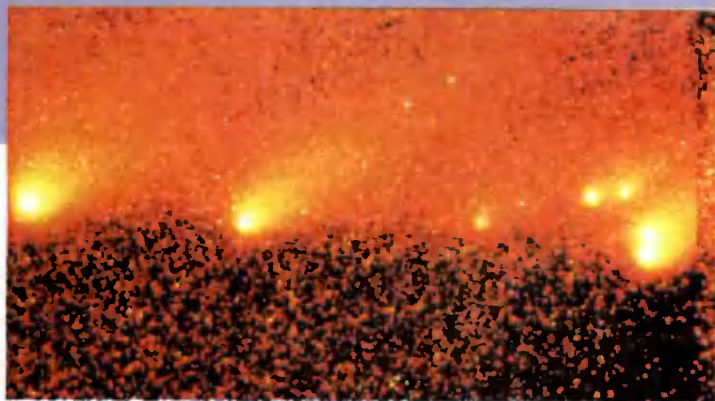


Вот мы и прожили первые месяцы 1998 года. Время подвести научные итоги прошлого года и попытаться понять, что нас ждет дальше.

Есть много способов заглянуть в будущее: кто-то строит математическую модель, кто-то читает астрологические прогнозы, кто-то просматривает биржевые сводки... А вот «Химия и жизнь — XXI век» обратилась к знающим людям — нашим постоянным авторам и пригласила их выступить в качестве экспертов. На вопросы анкеты ответили член-корреспондент РАН Г.И.Абелев, академик А.И.Арчаков, кандидат биологических наук С.В.Багоцкий, кандидат биологических наук В.В.Вельков, доктор физико-математических наук М.Е.Герценштейн, доктор биологических наук М.Д.Голубовский, академик В.И.Гольдманский, академик РАЕН, доктор физико-математических наук В.И.Иванов, доктор химических наук Г.В.Лисичкин, доктор биологических наук А.М.Полищук, академик В.П.Скулачев, доктор химических наук Ю.Я.Фиалков, доктор философских наук Ю.А.Шрейдер. По их ответам мы подготовили обзор, который и предлагаем читателям.

Сразу предупреждаем, что не беремся перечислить все до единого научные события 1997 года и предсказать в деталях события нынешнего года. Мы не требовали от наших экспертов подробного анализа (да и как бы уместились в журнале результаты такого опроса?), а попросили рассказать о том, что в науке минувшего года произвело на них наиболее сильное впечатление.

Как и следовало ожидать, среди самых впечатляющих достижений оказались две биологические сенсации: клонирование млекопитающих и продление жизни клеток. Шотландские исследователи из Института Рослина в Эдинбурге впервые осуществили то, о чем так долго говорили писатели-фантасты: ядро в яйцеклетке овцы заменили на ядро соматической (не половой) клетки другой особи, после чего яйцеклетка нормально развивалась, как если бы она была оплодотворена обычным путем. Родился ягненок, генетически неотличимый от особи, давшей соматическую клетку. Тем самым было до-



казано, что специализация клеток млекопитающих — включение одних генов, блокировка других — процесс в принципе обратимый и, быть может, каждая клетка нашего тела способна породить новый полноценный организм. Ну а вероятные практические результаты этой работы могут коснуться каждого из нас. Клонирование человека — это шанс иметь детей для тех, кто страдает тяжелыми формами бесплодия; это банки клеток и тканей, запасные органы взамен приходящих в негодность; наконец, это возможность передать потомству не половину своих генов, а весь геном — создать ребенка, который будет копией одного из родителей. Иначе говоря, речь идет о давней мечте человечества — личном бессмертии. Разумеется, прежде чем мы приступим к осуществлению всех этих грандиозных проектов и начнем разрешать технические трудности (узнаем, например, в чем причина высокой смертности гибридных эмбрионов), неплохо бы разобраться с правовой и этической сторонами вопроса.

Еще одно открытие года в числе возможных последствий имеет если не бессмертие, то отсрочку старения — сохранение всех возможностей организма до преклонных лет.

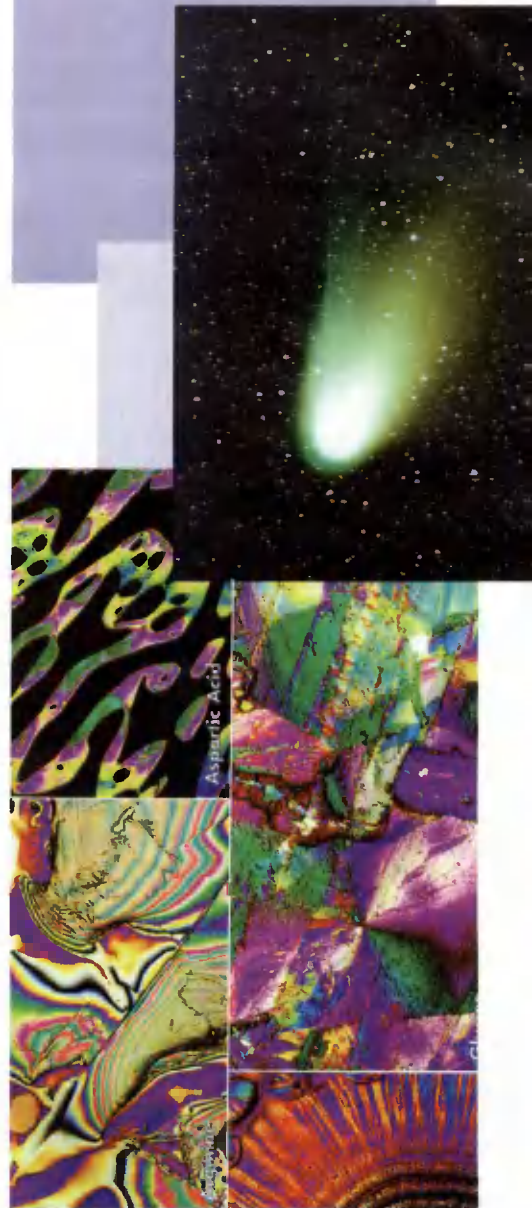
Возрастное ослабление сил организма связано с работоспособностью составляющих его клеток. Но почему с возрастом активность клеток уменьшается? Исследования показали, что ключ ответа скрыт на концах клеточных хромосом, где расположены особые хромосомные структуры — теломеры. С каждым клеточным делением теломеры уменьшаются, как шагреньевая кожа. Чрезмерное укорочение теломер делает когда-то молодую и активную клетку старой и слабой. Вот почему организм пожилого человека, у которого во многих клетках уже значительно укорочены теломеры, оказывается беззащитным перед напастями, которым еще недавно он мог легко противостоять.

Проведенные недавно в США и Канаде опыты по искусственному удлинению теломер в клетках *in vitro* дали удивительный результат, строго соответствующий теломерной теории старения нашего соотечественника А.М.Оловникова. Клетки обрели способность многократно делиться, полностью сохраняя свои нормальные свойства. Они производят все новые митозы, в то время как их «сестры» — контрольные клетки — отошли уже в лучший мир. Очень важно, что клетки, обретя потенциальное клеточное бессмертие, не стали раковыми и не вы-

зывают возникновения опухолей в контрольных экспериментах. В общем, если не мы, то наши дети, возможно, и избегут старческой немощи.

Кроме этих двух событий, были и другие, не столь широко освещаемые средствами массовой информации, но тоже примечательные. Похоже, что долгий спор палеогенетиков о том, был ли неандерталец прямым предком современного человека (точнее, современного европейца), близится к завершению. Исследователи из Мюнхена, Бонна и Бохума в Германии и Пенсильванского университета в США получили ДНК, содержащуюся в останках «классического» неандертальца — того самого, из долины реки Неандер (по-немецки Neander Tal), — и размножили ее методом полимеразной цепной реакции. Сравнение ее с ДНК наших современников позволило с достаточной уверенностью сказать: дети неандертальцев так и не вышли в люди. Современный человек и *Homo neanderthalensis* — не потомки и предки, а «кузены», два близких вида, один из которых не выдержал конкуренции. Однако сторонники другой точки зрения не теряют надежды и требуют дополнительных подтверждений.

Возможно, нам придется пересмотреть и наши представления об эволюции вообще. Всех нас учили в школах и институтах, что изменчивость — набор генетических вариаций внутри вида — возникает спонтанно и независимо от условий окружающей среды (то есть мутация, вызывающая рост перепонок между пальцами, не появляется чаще, оттого что идут дожди). Влияние же среды — это отбор: носители вариаций, выгодных в данных условиях, с большей вероятностью выживают и оставляют потомство, чем те, кому случайно не повезло с генами. Более суровые условия делают отбор более жестким, этим воздействие окружающей среды и ограничивается. Однако в прошлом году исследователи из Института Жака Моно в Париже убедительно доказали, что у бактерий факторы окружающей среды могут модулировать изменчивость! При ухудшении бактериальной жизни, когда замедляется деление клеток, включаются особые молекулярные механизмы, которые облегчают обмен генетическим материалом между разными видами бактерий (в нормальных условиях маловероятный). Это, естественно, приводит к росту изменчивости — появляется множество отклонений от нормы, среди которых, может быть, и окажутся способные выжить. Можно сказать, что вид не пас-



сивно переносит давление естественного отбора, а активно (хотя и вслепую) ищет выход из трудной ситуации. Дарвин, пожалуй, счел бы это ламаркианством... А когда восстанавливается нормальная скорость деления, бактерии теряют способность обмениваться генами, следовательно, фиксируются как новый вид.

Как и в прошлые годы, упорно двигалась вперед «структурная молекулярная биология» (термин А.И.Арчакова): наука о законах, которые регулируют превращение аминокислотной последовательности, записанной в гене, в трехмерный белок с заданными функциями. Совершенствовались методы компьютерной биохимии — программы, обсчитывающие трехмерные структуры биомолекул. В прошлом году в Институте белка (Пушино-на-Оке) был создан и исследован первый искусственный биологически активный белок («Химия и жизнь — XXI век», 1997, № 11, с. 26—27). Словом, было сделано еще несколько шагов на пути к конструированию «живых молекул».

Естественно, изучались не только внутримолекулярные, но и межмолекулярные взаимодействия. Достижением года в этой области можно назвать установление полной пространственной структуры нуклеосомы — элементарной единицы хромосомы. Используя метод кристаллографического анализа, интернациональная группа исследователей в Институте молекулярной биологии и биофизики (Цюрих, Швейцария) определила расположение каждого атома этого комплекса из восьмерки белков-гистонов с навитым на нее отрезком ДНК. Установленная структура тут же позволила получить конкретные ответы на некоторые принципиальные вопросы о механизме «включения-выключения» генов.

По-прежнему растут «библиотеки ДНК» («Химия и жизнь — XXI век», 1997, № 12, с. 10). В 1997 году были полностью расшифрованы последовательности нескольких бактериальных геномов: среди этих бактерий — кишечная палочка и предполагаемый возбудитель язвы желудка (подробно о последнем читайте в майском выпуске нашего журнала), а также целые хромосомы дрожжей.

Успешно продолжают работы в рамках проекта «Геном человека». В нынешнем году эта тема будет постоянной в нашем журнале.

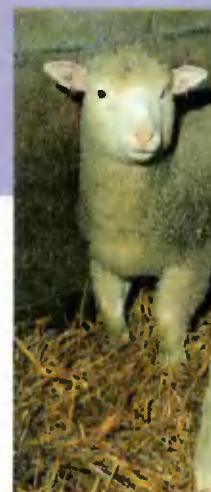
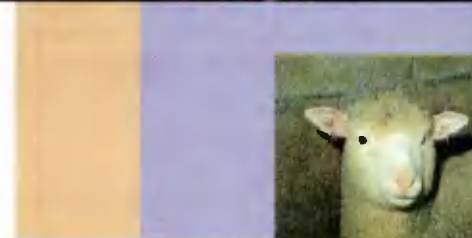
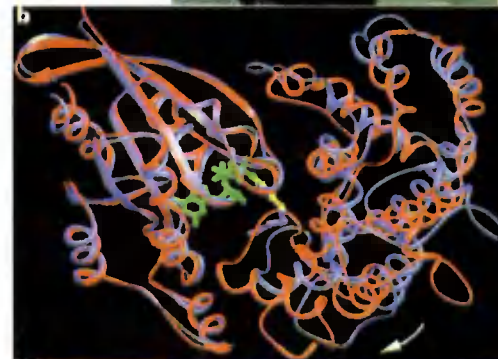
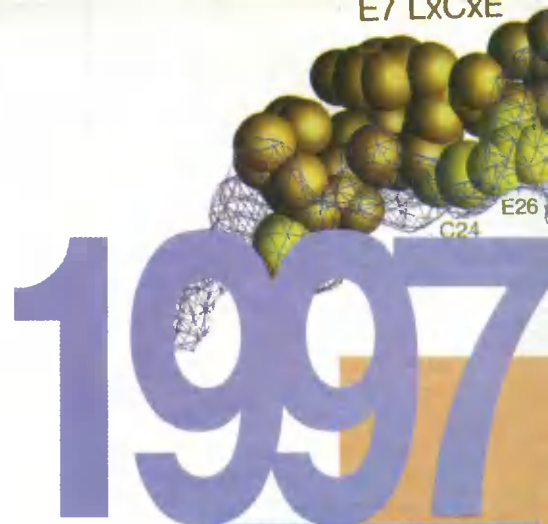
О химических открытиях минувшего года средства массовой информации не писали. Шумных сенсаций не было,

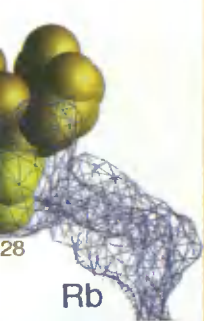
и тем не менее произошло немало замечательного. Например, в области химии растворов интересные результаты были получены под руководством профессора Лена из университета Луи Пастера в Страсбурге. В растворах, содержащих катион металлокомплексобразователя и различные органические полидентантные лиганды (то есть соединения, сразу несколько групп которых образуют связь с металлом), спонтанно формировались комплексы с очень развитой структурой, четкой и строгой последовательностью лигандов — то есть наблюдалась своего рода самоорганизация.

Физики снова напомнили всему агрессивному человечеству, что в микромире нет ничего раз и навсегда понятного и известного. Экспериментаторы покусались на святая святых: неделимый заряд электрона. Квазичастицы — группы электронов в полупроводниковых средах, действующих кооперативно, с дробным зарядом, кратным $1/3$, — еще в 1982 году придумал Роберт Лафлин. Но только в 1997 году ученые из Института Вейцмана в Израиле наблюдали эти коллективные электронные состояния. Эксперимент был основан на том, что от величины заряда частицы, несущей ток, зависят флуктуации тока, вызванные нарушениями движения частиц в неидеальной проводящей среде. Журнал «Nature» сравнил эту методику с определением размера градин по шуму града, падающего на жестяную крышу.

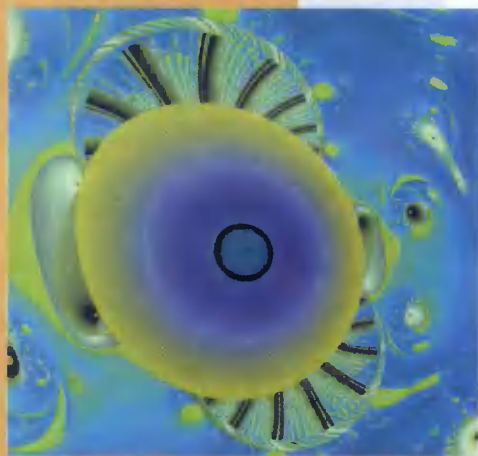
И опять групповые состояния, на этот раз — для атомов. Мы уже писали об экспериментах группы Вольфганга Кеттерле в Массачусеттском технологическом институте (США), показавших принципиальную осуществимость «атомного лазера» («Химия и жизнь — XXI век», 1997, № 3, с. 31). В магнитной ловушке при сверхнизкой температуре атомы натрия удалось перевести в состояние так называемого бозе-эйнштейновского конденсата; когда соответствующие этим атомам волны де Бройля оказываются в одинаковой фазе и атомы ведут себя подобно фотонам в лазере, образуется когерентный пучок. Не исключено, что «атомный лазер» повлияет на развитие науки и техники примерно так же, как в свое время переход от обычных источников света к когерентным. Многие станут возможным — от проверки существующих теорий до создания новых технологий.

Для космической геологии 1997 год тоже был юбилейным. Что ни говори,





Rb



а посадка спускаемого аппарата на Марс и прямая телеинформация с марсохода («Химия и жизнь — XXI век», 1997, № 12, с. 12—17) — событие выдающееся. Пока еще нам привычнее, когда не мы летаем к «марсианским камешкам», а они к нам. Дискуссии о жизни на Марсе (точнее, о том, могут ли структуры, обнаруженные в метеоритах, быть останками микроорганизмов, — см. «Химию и жизнь — XXI век», 1997, № 3, с. 10—11) — в этом году шли своим чередом и, по-видимому, продолжатся еще не один год. Приятно, что и российские ученые не остались в стороне. Статью С.И.Жмура и соавторов «Литифицированные остатки микроорганизмов в углистых хондритах» опубликовал журнал «Генетика» в № 1 за 1997 год.

Ну и, наконец, волну оптимистических прогнозов, мрачных пророчеств и анекдотов породило событие года в области «computer sciences» — победа компьютера «Deep Blue» над сильнейшим шахматистом мира Гарри Каспаровым. Можно спорить о том, допустимо ли считать быстрый процессор и программу, оптимально организовывающую вычисления, неким аналогом человеческой интуиции. Но наш эксперт предлагает обратить внимание на то, как трудно ответить на простой, казалось бы, вопрос: «В чем состоит основная идея, позволившая создать такую программу?» В гениальных достижениях классической науки основную идею всегда удавалось вычлениить и ясно сформулировать, отделив от технических подробностей. И фантаст, который лет двадцать назад решил бы написать о машине, победившей гроссмейстера, мог не описывать устройство машины, но непременно отметил бы, что ее создатель постиг самую сущность шахмат. А в жизни все опять не так, как придумывалось: разработчики «Deep Blue» решили множество технических задач и достигли поразительного результата, а тайна шахматной победы так и осталась тайной. Не значит ли это, что на смену «науки идей» приходит «наука прикладников»? Впрочем, это уж слишком большая тема.

Чего следует ожидать от 1998 года? Очевидно, биологи порадуют нас новыми достижениями. Среди областей, в которых наиболее вероятны важные открытия, наши эксперты назвали молекулярную генетику развития (управление сложными процессами, в результате которых зачаток органа превращается в орган, а зародыш — во взрослую особь; включение древних программ развития, заблокированных

на более поздних стадиях эволюции); клеточную биологию (механизмы, регулирующие деление клеток); иммунологию и онкологию (открытие генов, продукты которых подавляют рост опухолей и клонирование генов, контролирующих противоопухолевый иммунитет; расшифровка молекулярных и клеточных механизмов опознания антигенов). Вполне возможно, что работы по отсрочке старения получат интересное продолжение. Несомненно, свое слово скажет и космическая геология: результаты, полученные «Патфайндером», будут обсуждаться, и не один год. Не исключен серьезный прорыв в области теорий коммуникаций (на стыке психологии, искусственного интеллекта и лингвистики). Специалисты допускают, что резкий скачок вперед могут совершить науки, прогресс которых до сих пор ограничивала физическая невозможность производить сверхсложные расчеты (например, теория растворов сейчас работает с ансамблями из сотен частиц): не все же компьютерам в шахматы играть! Может быть, исследователи наконец-то разберутся с озоновыми дырами: почему они возникают и может ли помочь техногенное вмешательство... А впрочем, при разговорах о будущем годе почему-то вспоминается зловещая интонация артиста Джигарханяна в фильме «Место встречи изменить нельзя»: «Ты сперва проживи этот год».

К лучшему или к худшему изменилась ситуация с наукой в России в 1997 году? Отвечая на этот вопрос, эксперты проявили редкое единодушие, оценив ситуацию как стабильно плохую, ухудшающуюся или почти безнадежную. Вместе с тем среди источников информации, которыми пользовались эксперты, были упомянуты «Physics Today», «New Scientist», «Science News», «Science», «Nature», «Scientific American», еще некоторые, более специализированные издания, а также Интернет. О том, как ученые ухитряются получать литературу, расплачиваться с провайдерами электронных сетей и добывать еще великое множество вещей, необходимых для работы, мы не спрашивали. Здесь налицо широкоизвестный, но малоисследованный феномен нашей культуры: выживание в любых условиях. Благодаря чему выживает наука в России и как долго она еще протянет, мы не знаем. Но очень надеемся, что ответ на последний вопрос будет получен не экспериментальным путем.

Артистизм и элегантность

Роберта Бернса Вудворда

Роберт Бернс Вудворд
(© Crystal Woodward, 1979)



Кристал
Вудворд

Роберт Бернс Вудворд известен как величайший химик-органик нашего времени. В 1965 году ему была присуждена Нобелевская премия за «достойный вклад в искусство органического синтеза», ибо он доказал, что в природе нет такой молекулы, которую невозможно было бы получить искусственным путем.

Я — дочь Вудворда и художник и поэтому хочу обратить внимание читателей на некоторые особенности его научного творчества, на его артистизм и элегантность.

Большинство статей и лекций моего отца сугубо специальные. Однако среди его бумаг я обнаружила нечто необычное, а именно несколько рукописных страниц, относящихся к периоду между 1955 и 1962 годами. В его архиве есть также много рисунков, показывающих, как были разработаны конкретные пути того или ино-

го синтеза. Разумеется, эти заметки может понять только тот, кто сведущ в органической химии. Но даже и без глубокого понимания химии можно увидеть, как работал Вудворд: рисунки формул выполнены с безукоризненным мастерством и сопровождаются небольшими комментариями, иллюстрирующими ход его мысли. Об очевидном присутствии эмоций позволяют судить восклицательные знаки, подчеркивания, вставки красным карандашом и в одном случае ликующее «зврика!».

Мой отец родился в 1917 году в Квинсе, штат Массачусетс. Семья была шотландско-английская: его мать, по семейному преданию, происходила из рода поэта Роберта Бернса. Вудворду исполнился всего год, когда умер его отец. Хотя мать снова вышла замуж, второй муж вско-

ре бросил ее с ребенком на произвол судьбы, и она возлагала на сына большие надежды.

Вудворду еще не исполнилось и десяти лет, когда он устроил химическую лабораторию в подвале своего дома. Согласно легенде, к двенадцати годам он уже проделал все опыты, описанные в классическом пособии Людвиг Гаттермана «Практические методы органической химии». Это может показаться невероятным, но Вудворд как-то признался, что легенда «по существу, верна».

Примерно в том же возрасте он начал ходить почти за пять миль в публичную библиотеку, чтобы читать учебники по химии. Один из авторов этих учебников писал также и детективные романы. Вудворд читал их и считал, что, вероятно, именно они научили его ощущать химию как тайну и детективную драму.



В те годы, когда Вудворд был еще студентом, он подумывал об изучении архитектуры и рассматривал возможность заняться математикой.

ПОРТРЕТЫ

Когда в возрасте 16 лет Вудворд поступил в Массачусетский технологический институт, он уже знал органическую химию не хуже студента четвертого курса, специализирующегося в этой области. В 17 лет он опубликовал свою первую научную работу, а в 20 лет получил ученую степень.

Артистизм работы Вудворда с очевидностью проявлялся во всех областях химии, с которыми он соприкасался. Но высшей ступени совершенства его искусство достигло в синтезах. Он начал думать о синтезе и стараться мысленно представлять все его стадии, когда был еще ребенком; в 12 лет он уже придумал метод синтеза хинина, который впоследствии и осуществил — хотя, конечно, и не так, как замыслил в детстве. Его независимый способ мышления возник, вероятно, уже тогда, в столь раннем возрасте.

В лекции «Искусство и наука в синтезе органических соединений» (1963) Вудворд говорил о двух основных рабочих инструментах химика-синтетика: о химической науке с ее законами и о совокупности экспериментальных методик. Он говорил, что органический синтез — это творческий процесс, в котором основную роль играют искусство, замысел, воображение и вдохновение.

Вместе с тем постадийная природа химического синтеза настоятельно требует строгого мышления и тщательного планирования. Вудворд замечает, что «успешное осуществление синтеза более чем в 30 стадий служит проверкой предсказательной способности науки». В 1963 году он пишет о 50 стадиях, а в 1972 году, в связи с синтезом витамина В₁₂, упоминает последовательность в 65 или 70 стадий; в следующем же году речь идет уже о 100 и более стадиях.

Но тогда что означает искусство применительно к химии? Вот что писал об этом один из его коллег в 1981 году: «Замысел и исполнение слож-

ного органического синтеза — это особый, отличный от всех других, род человеческого искусства. Здесь нет места несовершенству: если хотя одна стадия не удалась, то не будет и всего синтеза. Но среди множества технически удачных синтезов есть такие, в которых возможности человека и податливость вещества как бы находятся в гармонии; при этом исчезает впечатление, будто кто-то насильно заставляет некоторые молекулы приобретать новый облик».

Красота работ Вудворда заключается не только в тех формах, которые приобретают зафиксированные структуры синтезированных молекул. Скорее, искусство и красота свойственны методу, с помощью которого он ими управляет, его способности выстраивать цепочки синтетических стадий в едином гармоничном процессе — не вымученно, но как бы единственно правильно и притом элегантно. Эстетическое удовольствие, которое доставляла Вудворду его работа, как раз и заключалось в обдумывании и планировании схемы химического синтеза, конечный объект которого непременно должен соответствовать некоторому реальному веществу в физическом мире.

Вудворд как-то писал, что самое важное в реакциях — это то, что «химические превращения обычно происходят в растворах, содержащих множество молекул реагентов. Эти молекулы хаотически движутся с большой скоростью и соударяются друг с другом совершенно произвольным образом. Превращение одной формы материи в другую происходит в результате соударений. Искусство направленного синтеза во многом заключается в том, чтобы ограничить подвижность молекул так, чтобы способствовать одним, желаемым изменениям и подавлять все другие».

Успех синтезов Вудворда основывался на его умении создавать конк-

ретные связи между атомами и архитектурные формы молекул таким образом, чтобы они накладывали определенные ограничения на молекулярную подвижность. Основа искусства Вудворда и его понимание этого искусства существовали на том фундаментальном уровне связей и реакций, который он называл «соотношениями пространственного подобия». Он подчеркивал, что умение найти и применить такие пространственные соотношения вносит больший вклад в мощь и красоту синтетического дизайна, чем любые другие уловки. О том, что «природа широко использует этот принцип подобия, можно судить по большому числу существующих в ней циклических соединений». То есть цикл, как и связь, может быть использован как ограничитель молекулярной подвижности.

В этом и заключалась его тактика циклов. Он создавал циклическое соединение, содержащее те же атомы, что и конечный продукт, в нужных местах и с правильной относительной стереохимией. Разрушение же цикла приводило к образованию конечного продукта. Такая тактика упрощала путь к желаемой структуре, позволяя использовать менее реакционноспособные, легче контролируемые системы. Идея Вудворда состояла в том, чтобы «как можно быстрее сконструировать углеродный скелет, а создание некоторых функциональных групп (или, например, двойной связи) оставить на потом, до стадии окончательных доделок».

Вудворд использовал эту тактику и в своем первом синтезе — синтезе хинина в 1944 году, — и в последующих синтезах молекул со все более сложными системами циклов. Особенно яркое применение эта тактика нашла в его синтезах стрихнина (1954), резерпина (1956), хлорофилла (1960) и витамина В₁₂ (1960–1972).

Вудворд как-то описал те главные способы ограничения молекулярной подвижности, которые он применял.

**Иллюстрации,
выполненные Вудвордом
к одной из своих лекций
(из архива Гарвардского университета)**

Один из них состоит в том, чтобы создать такую группировку атомов, громоздкость которой предотвращала бы в определенный момент соударения молекул. Другой заключается в том, чтобы «ввести группировку атомов, притягивающую молекулу, с которой желательно прореагировать. Последняя выступает как плацдарм для осуществления дальнейших изменений». Более того, Вудворд не просто вставлял эти облегчающие синтез группировки атомов. После того как они сыграли свою первоначальную роль, он умудрялся использовать их на последующих стадиях. Этим достигалась и экономия синтетического дизайна, и его элегантность.

Выбор исходных строительных блоков в синтезах служит примером общего принципа, особого архитектурного аспекта химического синтеза, который Вудворд описывает как систематическое увеличение асимметрии. «Большинство молекул сложных природных соединений представляет собой высоко асимметричные множества, тогда как более простые исходные материалы, являющиеся основными строительными блоками для их синтеза, более упорядочены. В этом случае проблема синтеза часто состоит в том, чтобы направленно увеличивать асимметричную функцию, делая ее все более убедительной на каждом последующем этапе до тех пор, пока малые геометрические различия, которые существовали вначале, не разовьются в сильно несимметричные ситуации, характерные для конечного продукта».

Вудворд испытывал большое эстетическое удовольствие, если ему удавалось использовать результаты предыдущей работы в последующем синтезе. Например, принцип систематического увеличения асимметрии, примененный в синтезе резерпина, был использован также и в гораздо более сложном синтезе витамина B₁₂, длившемся с 1960 по 1972 год.

Один из коллег Вудворда так прокомментировал синтез витамина B₁₂: «Нам был продемонстрирован фейерверк, состоящий в создании и разрушении циклов, которые были использованы, чтобы добиться контроля за почти всеми асимметричными центрами в молекуле».

Для Вудворда эстетическое удовольствие, доставляемое химией, имело еще и чувственный аспект. Он требовал высоких стандартов чистоты — например, при перекристаллизации промежуточных соединений, выделяемых в ходе синтеза. Хотя он и относился к практическим аспектам эксперимента отчасти как к ремеслу, тем не менее считал их «прекрасными, как все, что делается тщательно и с любовью».

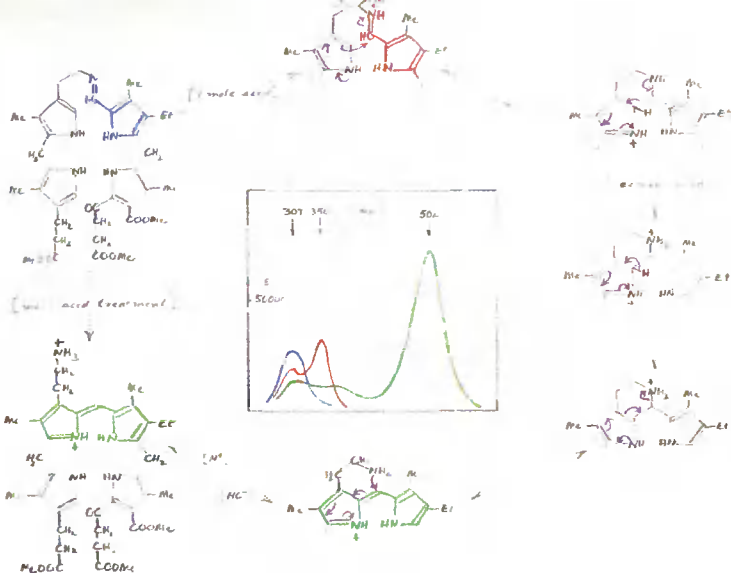
В своем отчете о синтезе колхицина в 1963 году он писал: «Каждое из промежуточных соединений, выделяемых в ходе получения колхицина, представляло собой красивое кристаллическое вещество, совершенно новую форму материи... Это восхитительно — работать с такими веществами, и восторг, который испытывает экспериментатор в ходе работы, в немалой степени вносит вклад в искусство, необходимое для их создания».

Отношение Вудворда к работе руками — лишь одна грань более широкого чувства, которое он испытывал к эксперименту. Для него теория основывалась на экспериментальных фактах; без экспериментального подтверждения теория не стоила ничего. Идеи и теории могли иметь эстетическую ценность, но их красота и элегантность были всегда опреде-

лены конкретными взаимоотношениями с физической реальностью.

В те годы, когда Вудворд был еще студентом, он подумывал об изучении архитектуры и рассматривал возможность заняться математикой. Объясняя, почему он все же не бросил химию, Вудворд говорил, что, хотя ему и нравились формальная красота математики, ее точность и элегантность, ей не хватало «ощущения материи, которое играет такую важную роль в моей привязанности к химии. Я люблю кристаллы, красоты их формы и процесс их выделения; жидкости, как дремлющие в своей скрытой силе, так и взрывающиеся вверх в процессе перегонки; клубящиеся дымы; запахи — хорошие и плохие; цветовые радуги; сверкающую стеклянную посуду всех размеров и форм. Многие из того, что я смог придумать в химии, не могло бы осуществиться, не будь всех этих вещей — физических, зримых, осязаемых, воспринимаемых органами чувств... В то время как в математике можно чаще всего давать воображению безграничную волю, идеи в химии, как бы красивы, логичны, элегантны, оригинальны они ни были сами по себе, не имеют никакой ценности, если не применимы к тому единственному физическому миру, в котором мы обитаем. Короче говоря, они хороши, только если работают! Лично я истинно наслаждаюсь этим весьма своеобразным вызовом, который бросает нам физический мир, ограничивая наши фантазии».

Фраза Вудворда о физической реальности, накладывающей свои ограничения на фантазии, — ключевая. Он



отнюдь не чурался фантазии; но, придумывая пути синтеза с целью воспроизвести заранее известную, уже существующую структуру, он уже сам задавал себе контекст «ограничения фантазии». Ведь большинство из синтезированных Вудвордом соединений встречается в природе, так что цель, к которой в данном случае стремился химик, планируя стадии синтеза и затем осуществляя их в лаборатории, — известная, уже существующая структура. Однако стадии, придуманные химиком, не дублируют пути, избранные природой при биосинтезе этих же соединений.

Таким образом, природа и реальность накладывали ограничения на фантазию даже тогда, когда Вудворд проявлял себя как художник, предпочитая пути, подсказанные воображением, слепому копированию природы. В 1956 году он писал, что, хотя природу «можно с успехом использовать для стимулирования синтетических планов, в ее преимуществах перед свободным полетом вдохновения можно сомневаться». В 1963 году он говорил, что в синтезе встречающихся в природе веществ конечная цель строго задана фактом существования молекулы с данной фиксированной архитектурой, но на каждой стадии такого синтеза химик создает формы материи, никогда не существовавшие ранее.

Важной компонентой мышления моего отца была его выдающаяся память. Часто детали работы над каким-то проектом или что-то, вычитанное им в необозримом море химической литературы, оказывались важными для последующего проекта. Сотрудники и окружающие постоянно поражались его способности вспоминать малоизвестные реакции, включая точные условия опыта, которые можно было пустить в дело, когда это требовалось по ходу синтеза. Необыкновенная память вносила свой вклад в его редкую способность детально руководить работой многих членов его исследовательской группы и студентов, а также сотрудничать с другими учеными.

Вудворд мог не только представлять себе трехмерные пространственные структуры, но и предвидеть пути возможных реакций внутри данной структуры и все ее возможные последовательные превращения. Такие визуальные представления, отличаясь от словесных, выполняют важ-

ные функции в процессе научного мышления и могут быть сопоставлены с аналогичными процессами в художественном творчестве. Он писал: «...Можно вводить восхитительные элементы неожиданности в синтетическую работу. Группа атомов, кажущаяся довольно скучной, внезапно под воздействием специально подобранных реагентов претерпевает необычные трансформации, которые очень полезны на пути продвижения к цели. При этом впечатления наблюдателя можно, пожалуй, сравнить с теми, которые испытывает путник, шедший по унылой улице, когда он через потайную дверь попадает в восхитительный и очаровательный сад».

Еще одна грань искусства Вудворда — это его умение публично выступать, доносить свое знание до других, вдохновляя их красотой и таинством химии. В этой области он сделался поистине легендарной фигурой. В 1948 году Вудворд впервые совершил путешествие в Европу, где прочел несколько лекций, которые произвели огромное впечатление на химическое сообщество. Один из его коллег, присутствовавших на лекции в Лондоне, вспоминал: «Аудитория была наэлектризована. Анализ проблемы, ясное выстраивание доказательств, интеллектуальный скачок к решению проблемы структуры, логическое объяснение, исходящее из этой новой структуры, сопровождались превосходными иллюстрациями на доске, которые еще ярче выявляли систему рассуждений и неотвратимость выводов».

Дерек Бартон, позднее приобретший известность своей работой по конформационному анализу (за которую он был удостоен Нобелевской премии в 1969 году), так описывает одну из лекций Вудворда: «Это была блестящая демонстрация того, как можно взять из литературы факты, кажущиеся очевидными, и путем одного лишь их обдумывания, что он отлично умел делать, интерпретировать их по-иному, а потом пойти в лабораторию и доказать истинность нового вывода. Мы поняли, что это была работа гения... Через десять лет наши второкурсники уже могли решать подобные проблемы, причем примерно 25% решили бы их правильно. Но означает ли это, что в 1958 году на нашем втором курсе училось 25% мини-Вудвордов? Нет, конечно. Это означает, что Вудворд научил



ПОРТРЕТЫ

нас, химиков-органиков, искусству думать».

С поездки Вудворда 1948 года началась череда почетных лекций, которая забрасывала его во многие страны в течение всей его жизни. Лорд Александер Тодд вспоминал: «Одной из наиболее удивительных черт Боба Вудворда была его способность заражать молодых химиков своей страстью к органической химии и своим энтузиазмом... Я не знаю и никогда не знал другого ученого, который мог бы так держать аудиторию; молодые химики, да и многие не очень молодые, внимали ему, как какому-нибудь евангелисту... Разумеется, он был блестящий лектор. Он всегда точно укладывался во время; при нем всегда была его знаменитая коробочка с цветными мелками, даже специальная тряпка для стирания с доски. А то, как безупречно он рисовал на доске формулы, хотя и замедляло темп изложения, но способствовало пониманию».

Любовь Вудворда к химии проявлялась и в его нестандартном языке. Он писал о том, что природа оказывает «мягко выражаясь, умеренное сопротивление нашим атакам на нее», призывал «уговаривать» и «побуждать» различные реакции протекать по желаемому пути. Относительно изотиазольного цикла, нового соединения, полученного в ходе синтеза колхицина, он писал: «...Теперь наше исследование вступило в фазу, слегка окрашенную в меланхолические тона. Наше изотиазольное кольцо по своим возможностям великолепно оправдало все наши ожидания, и не только их... Теперь оно должно было исполнить еще один ответственный долг, а именно позволить себе изящно уйти со сцены и не возвращаться на ней вновь до тех пор, пока кто-нибудь не увидит новой возможности вовлечь столь полезного попутчика в новое синтетическое приключение. И оно милостиво свершило этот финальный акт».

Эстетическое чувство Вудворда проявлялось не только в работе. Известна его легендарная любовь к синему цвету; она распространялась и на его синий автомобиль, и на ежедневный синий костюм и синий галстук. Он заботился и о том, чтобы его кабинет был обставлен со вкусом.

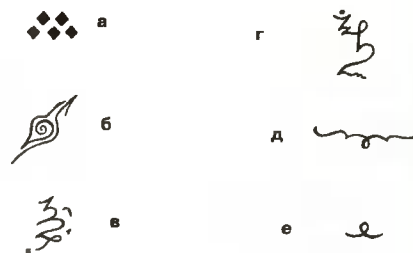
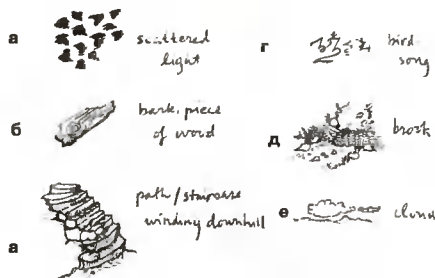
Самые глубокие и сильные эмоциональные переживания Вудворд испытывал внутри химического сообщества, в ходе работы с коллегами. Посторонним часто казалось, что его не интересуют человеческие чувства. Поскольку большую часть того времени, когда он бодрствовал, Вудворд проводил в лаборатории, на долю семьи оставалось мало сил — ситуация, нелегкая для его близких. Он очень сердился, когда его работу прерывали или ему мешали сосредоточиться. Дома он часто призывал: «Пожалуйста, потише». После двух браков, имея четырех детей, последние десять лет Вудворд прожил в одиночестве...

Свое тело, в отличие от ума, он не ценил. Он неохотно занимался физическими упражнениями и мало спал. Физическая подвижность была сведена к минимуму, а активность проявлялась только в его выдающейся способности мысленно видеть трехмерные молекулярные структуры. Казалось, будто его ум обладал возможностью передвигаться среди этих структур, рассматривая их со всех сторон, даже предвидя их превращения.

Вудворд мог и выпить на вечеринках с участием коллег и членов своей лаборатории; там случались и веселье, и шутки, и шуточные соревнования. Но он берег энергию для работы и даже после ночных празднеств был в кабинете в свой обычный ранний час. Вудворд беспрестанно курил. Наверное, именно это наряду с умственным перенапряжением при недостатке физической нагрузки и привело его к ранней смерти от сердечного приступа в 62 года.

Публикацию подготовила
Л.А.ЛЕЙТЕС
по материалам статьи
в сборнике
«Creative people at work»
(© Oxford University Press, 1989)

Искусство как визуальный язык



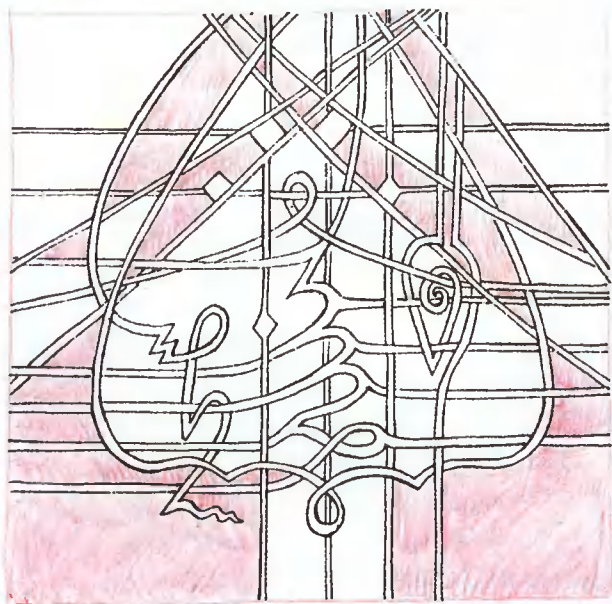
1
Наброски основных элементов, обративших на себя внимание Кристел Вудворд во время первой прогулки по югу Франции: рассеянный свет (а), кусочек коры (б), лестница на склоне холма (в), пение птиц (г), ручей (д), облако (е)

2
Графические изображения элементов пейзажа (а–е), сгруппированные сверху для построения сетки первого основного формата

Систему визуального языка я разработала летом 1978 года незадолго до поездки с отцом в СССР, в Ташкент и Самарканд, на симпозиум по биоорганической химии, организованный академиком Ю.А.Овчинниковым. И хотя эта система не имеет явного отношения к химии, она помогла мне, художнику, заполнить разрыв между словами и образами, воображением и реальностью, искусством и наукой и приблизиться к пониманию творчества отца и чувств, которые он испытывал во время своей работы.

Мысль о визуальном языке возникла у меня во вре-

мя прогулок по сельской местности южной Франции близ Авиньона. Впечатления от этих прогулок я сначала изобразила в виде обычных набросков (рис. 1), а затем заменила их графическими символами, отражающими мое личное восприятие действительности (рис. 2). Дополнив эти символы некоторыми другими графическими элементами и несколько расширив их, я создала обобщающую сетку, которую назвала основным форматом (рис. 3). Сетка основного формата послужила затем как бы вместилищем, в которое я влила все последующие впечатления, отражающие как



3
Первый основной формат

мой непосредственный взгляд на окружающий мир, так и мысли о нем.

Например, основной формат, родившийся после

первой прогулки во Франции и созерцания ее ландшафтов, помог мне выразить впечатления от сцены игры в шахматы, увиденной

в Узбекистане осенью 1978 года (рис. 4). Линии, которыми я сначала выразила свои впечатления от пения птиц, я использовала затем для изображения руки, передвигающей фигуры по шахматной доске, а не просто неподвижной части человеческого тела (рис. 5).

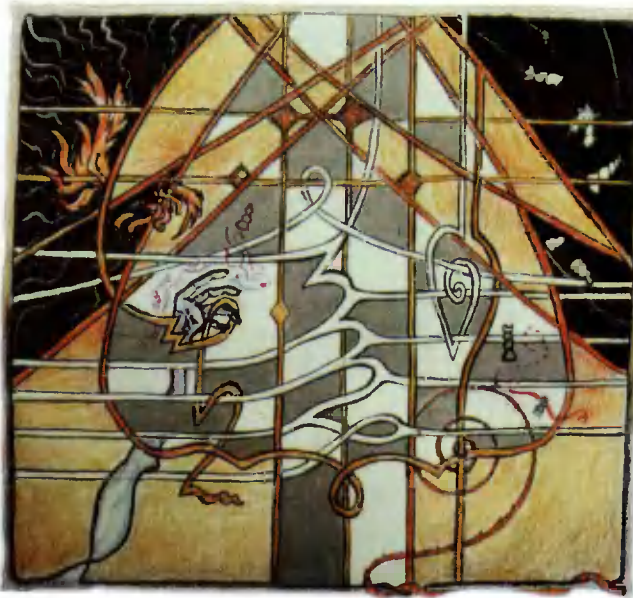
Этот прием позволил мне понять ход мыслей отца. Не специалисту крайне трудно разобраться в органической химии, но мне кажется, что некоторые особенности визуального языка помогают художнику понять мысли химика. Как и органический синтез, этот язык позволяет создавать изображение не произвольно, а путем последовательных «стадий», как бы синтезировать «молекулы» зрительного образа. И тут, и там существуют строгие ограничения: если мой отец подчеркивал, что, планируя пути синтеза, следует использовать воображение, но в то же время не выхо-

дить за рамки возможных химических структур, то подобные же ограничения накладывают на мою работу и основной формат.

Всего я создала пять основных форматов, взяв за основу свои впечатления от пяти различных ландшафтов. Местность вокруг деревни на юге Франции, где я живу, очень разнообразна и живописна: поколения фермеров тщательно возделывали свои участки и создавали на склонах холмов изысканные пейзажи, напоминающие мне молекулярные структуры. И поскольку картины, созданные затем при помощи визуального языка, отражают не только непосредственные зрительные впечатления, но и отношение к ним, я назвала эту серию работ «Пять ландшафтов, или Молекулы мысли», что помогло мне лучше понять и оценить творчество Роберта Бернса Вудворда как художника-химика.



4
Фотография сцены игры в шахматы (Самарканд, осень 1978 года)



5
Рисунок
«Игра в шахматы»,
выполненный
с использованием сетки
первого основного формата
(© Crystal Woodward, 1978)

А вы ноктюрн сыграть смогли бы?

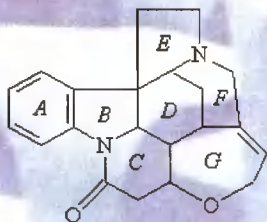
В. Жвирблис

ПОРТРЕТЫ



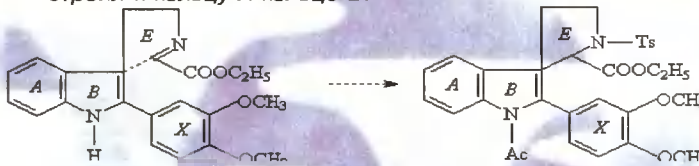
Почему Вудворда называют гением органического синтеза? Почему о нем говорят как о художнике?

В 1946 году, после почти столетних усилий химиков нескольких поколений, была окончательно установлена структурная формула стрихнина. Молекула этого ядовитого алкалоида оказалась состоящей из семи тесно спаянных между собой циклов, которые принято обозначать латинскими буквами от А до G:



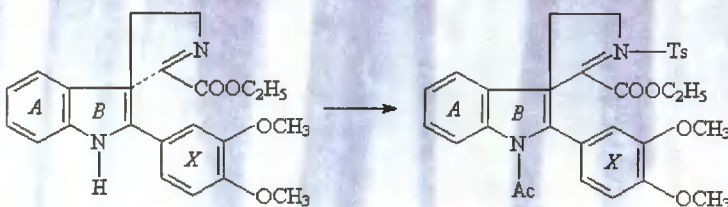
Как построить эту чудовищную конструкцию из простых веществ, структуры которых доподлинно известны, и тем самым подтвердить истинность найденной формулы?

Вудворд начал с того, что путем общеизвестной химической процедуры (называемой синтезом Фишера) пристроил к кольцу А кольцо В:

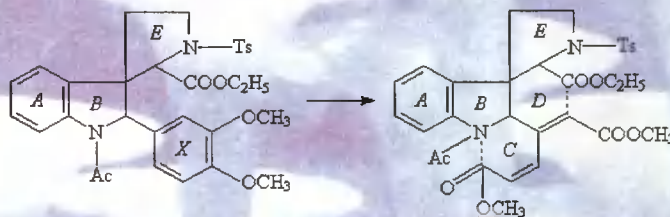


Сразу же возникает интригующий вопрос: зачем тут нужно кольцо X? Оно необходимо, так как блокирует атом углерода, соседний с атомом азота в пятичленном цикле, и в то же время активирует атом водорода, расположенный по другую сторону двойной связи. Но что потом с ним делать? Никакого отношения к структуре стрихнина оно вроде бы не имеет, удалить его вроде бы невозможно, а как-то использовать тоже вроде бы нельзя...

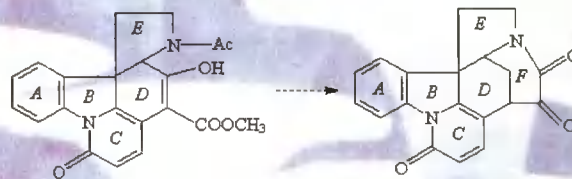
Загадка кольца X разрешается только где-то посередине этого двадцатисемистадийного(!) синтеза. А пока не будем и пытаться угадать гениальный замысел Вудворда. Путем ряда рутинных химических процедур активированный атом водорода был замещен на цепочку атомов, позволяющую замкнуть цикл E:



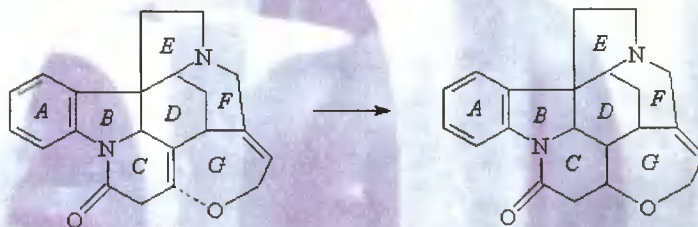
Здесь значком Ts обозначена группировка $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2$, называемая тозилльной. Она защищает атом азота от нежелательных превращений, но при необходимости может быть легко удалена; другой атом азота защищает ацетильная группа $\text{Ac} = \text{CH}_3\text{CO}$. Теперь все готово для того, чтобы использовать загадочное кольцо X. Содержащиеся в нем группировки CH_3O ослабляют углерод-углеродную связь между ними, и по этой связи наносится блестящий удар озоном, в результате чего сразу же образуются заготовки двух циклов стрихнина — C и D! Любуйтесь:



Теперь все готово для замыкания цикла F:



А затем и цикла G:



В результате чего и был получен стрихнин, все свойства которого оказались совершенно идентичными природному веществу. Этим так называемым встречным синтезом в 1954 году была подтверждена структурная формула, установленная за восемь лет до этого.

А вершиной творчества Роберта Бернса Вудворда был семидесятидвухстадийный(!) синтез витамина B_{12} , заверченный совместно с А.Эшенмозером в 1972 году. В этой работе, продолжавшейся 11 лет, принимало участие около 100 сотрудников. Описать все перипетии создания этой чудовищной молекулярной конструкции практически невозможно. Вудворд доказал, что в соревновании с природой он достиг воистину божественного могущества.

Может быть, от сознания этого он и скончался столь рано?

Как железный Феликс иприт уничтожал

Кандидат
химических
наук

В.Н.Александров



ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

24 октября прошлого года Госдума ратифицировала парижскую, 1993 года, «Конвенцию о запрещении разработки, производства, накопления, применения химического оружия и его уничтожении». Конвенцию подписали 168 стран, ратифицировали 100 (США — в апреле 1997 года), а для России был установлен последний срок ратификации — 31 октября 1997 года. Если бы Дума не уложились до конца октября, то наша страна потеряла бы право контролировать соблюдение конвенции другими государствами, испытала бы на себе экономические санкции мирового сообщества и, самое главное, лишилась бы международной финансовой помощи на уничтожение химического оружия. Короче говоря, не смогла бы стать членом международной Организации по запрещению химического оружия при ООН со всеми вытекающими последствиями.

Давно не секрет, что у России нет денег, чтобы уничтожить весь свой арсенал химического оружия: свыше 40 тысяч тонн, в том числе около 30 тысяч тонн фосфорорганических ОВ (зарина, зомана, газов типа V_x), 8 тысяч тонн иприта, льюизита и их смесей, 5 тысяч тонн фосгена, некоторое количество адамсита и других мышьяксодержащих ОВ. Почти весь этот арсенал сосредоточен в нескольких хранилищах,

крупнейшие из которых расположены (теперь это тоже не секрет) близ населенных пунктов — это поселки Камбарка и Кизнер (Удмуртия), Горный (Саратовская область), город Почеп (Брянская область), поселки Леонидовка (Пензенская область) и Марадыктовский (Кировская область), город Щучье (Курганская область).

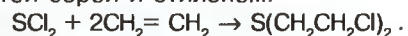
Уничтожение боевых ОВ — процедура очень сложная и дорогостоящая, потому что конвенция запрещает захоронение ОВ в земле, дампинг (затопление в водоемах) или сжигание на открытом воздухе. То есть, говоря проще, боевые отравляющие вещества требуется разложить до компонентов, безопасных для человека и окружающей среды. «Химия и жизнь» уже писала о разнообразных методах уничтожения и утилизации ОВ, которые учитывают и требования конвенции, и современные российские условия (см. №№ 5 и 11 за 1994 год и №№ 3 и 9 за 1995 год). Однако все предлагаемые методы пока либо носят умозрительный характер, либо, в лучшем случае, апробированы в масштабах опытной лабораторной установки (причем иногда даже не на самих отравляющих химических веществах, а всего лишь на их имитаторах). Более того, вокруг этих методик ведется закулисная борьба, ибо победитель получит такие огромные деньги, что, помимо са-

мого уничтожения ОВ, сможет решить все остальные свои проблемы, включая мелкие, житейские. Речь идет о десятках миллиардов долларов...

Между тем в реальной жизни часто выходит иначе, чем в лабораторной пробирке и даже автоклаве, и подтверждением тому служит давняя история с уничтожением иприта, которую, как мне кажется, полезно знать нынешнему поколению военных химиков.

Во время Великой Отечественной войны СССР произвел 120 тысяч тонн боевых ОВ, в том числе многие тысячи тонн иприта. Часть этого иприта хранилась прямо в железнодорожных цистернах, которые после победы срочно потребовались железнодорожникам, причем, понятно, чистыми.

В те годы иприт (β, β' -дихлордиэтилсульфид) в нашей стране получали реакцией между двухлористой серой и этиленом:



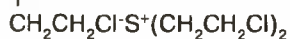
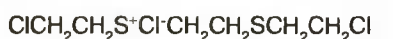
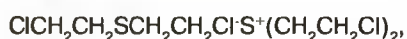
Но эта реакция гладко протекает только на бумаге. Дело в том, что двухлористая сера — вещество неустойчивое и на производстве обычно перемешана с другими хлоридами серы: S_2Cl_2 , S_3Cl_2 , S_nCl_2 . Кроме того, в смеси присутствует и некоторое количество элементарной серы. Смесь эта — равновесная. Поэтому при пропуске через нее этилена образуется не только иприт (его выход примерно 70%), но также дисульфид $\text{S}_2(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2$, трисульфид $\text{S}_3(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2$ и другие полисульфиды $\text{S}_n(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2$. В полученном таким способом иприте все время протекают различные химические процессы, например выделение серы:



Равновесие реакции сдвигается вправо, ибо выделяющаяся сера выпадает в осадок, который со временем сильно уплотняется.



Также постоянно идет образование твердых сульфониевых соединений:



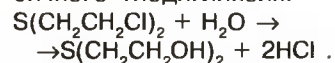
и других. Эти сульфониевые соединения тоже выпадают в осадок.

Таким образом, со временем весь иприт, независимо от того, где он находится — в снарядах, бомбах, бочках, цистернах, — густеет и превращается в вязкую темную жидкость, а на дне емкостей или боевых оболочек образуется плотный твердый осадок. Вот и те самые железнодорожные цистерны, о которых шла речь, не были исключением.

...Летом 1946 года в Курганской области на станции с лирическим названием Просвет (это действительно был просвет в глухом лесу) нам, военным химикам, дали одну железнодорожную цистерну из-под иприта. То есть считалось, что иприта в ней уже как бы нет, но на самом деле на дне цистерны маслянисто поблескивали его остатки — килограммов двести, прикрывавшие 2—3 тонны плотного осадка.

Естественно, для детоксикации иприта в железной цистерне нельзя было воспользоваться такими эффективными средствами, как хлорная известь или другие гипохлориты, и вообще любым сильным окислителем. Вернее, воспользоваться-то можно, но осторожно — они вполне могут проесть саму цистерну. Посему мы выбра-

ли другой способ — гидролиз иприта водой с образованием нетоксичного тиодигликоля:



Вообще-то иприт плохо растворяется в воде (0,07%) и, даже будучи уже растворенным, гидролизуется очень медленно. Если бы мы просто залили цистерну водой и стали ждать, когда закончится реакция на границе раздела фаз, то советским железнодорожникам пришлось бы дожидаться своей цистерны многие годы.

Вот если бы подогреть цистерну с водой, да хорошенько перемешать в ней кипяток, да еще щелочи туда добавить. Щелочь нейтрализует образующуюся соляную кислоту, и равновесие реакции сдвигается в нужную сторону. Причем гид-



Художник Г. Гончаров

роксильные ионы щелочи гораздо быстрее гидролизуют иприт, а в щелочных растворах происходит растворение серы. Одним словом, горячий щелочной раствор — вот что нам было нужно!

Однако железнодорожная цистерна — это не колба и даже не автоклав. Это емкость в двадцать с лишним кубометров! На станции Промсвет и в радиусе многих километров от нее не было никаких энергетических установок такой мощности, чтобы разогреть целую цистерну. И тем не менее выход нашелся. Из Кургана пригнали мощный паровоз серии «ФД» («Феликс Дзержинский»). Только на этих паровозах энергоносителем был перегретый водяной пар, который и был нам нужен, чтобы расплавить твердый осадок серы на дне цистерны

(сера плавится при 119°C). От паровозного котла протянули паропровод, все еще раз проверили, и в один прекрасный летний день началась работа.

Все идет вроде по плану: кочегар шурует в топке, машинист следит за давлением в котле «железного Феликса», из цистерны доносится бульканье, она нагревается, из горловины поднимается легкий белый пар...

Первое легкое беспокойство возникло тогда, когда цистерна нагрелась так, что стала обжигать руку. Из нее по-прежнему шел пар, но уже не такой снежно-белый, как всем известный паровозный пар. Ветра почти не было, поэтому пар далеко не относил. Сначала он просто оседал на ближайших кустах и деревьях, но по мере нагревания цистерны из него начало формиро-

ваться облако, причем быстро серевшее. Облако поднималось в небо все выше и выше, и вот уже оно плывет над верхушками деревьев в сторону ближайшей деревни.

Срочно проведенный анализ конденсата пара на растительности возле паровоза показал, что в цистерне идет не столько детоксикация иприта, сколько его перегонка водным паром. Из горловины перчистейший боевой иприт! Конечно, по пути он захватывал с собой и выносил наружу продукты гидролиза и некоторое количество элементарной серы. Но от этого эффективность газовой атаки на мирную деревню ничуть не снижалась.

Эксперимент тут же прекратили, с ужасом размышляя о судьбе деревеньки, по направлению к которой медленно плыло облако иприта. До деревни было 12 километров...

В тот день, слава Богу, все обошлось. Облако осело, не дойдя до населенного пункта. Однако для местных жителей весь район пришлось объявить запретным и секретным, где стреляют без предупреждения...

Вот такая история с уничтожением боевого ОВ произошла более полувека назад. Между прочим, в тот далекий послевоенный год все было так же, как и сейчас. Было желание уничтожить злого джинна прямо в его бутылке, был приказ это сделать, была подведена теоретическая база. Кстати, и деньги на это были, несмотря на царившую в державе бедность и разруху...

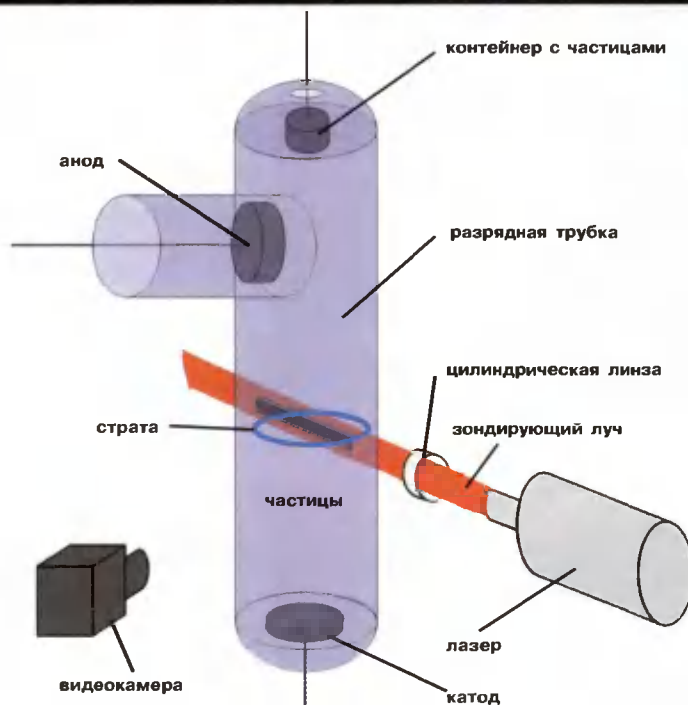
А ту злосчастную цистерну угнали обратно на склад, где она стояла раньше. Что с ней было потом, не знаю. А вообще-то уничтожать боевые ОВ тогда было просто: их зарывали в землю, топили в морях, складировали в ямы и расстреливали эти ямы. Славное было время, героическое...



ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Кулоновские кристаллы

В Научно-исследовательском центре теплофизики импульсных воздействий РАН изучаются пылевые квазикристаллические структуры, возникающие в плазме тлеющего разряда.



Плазменное напыление и плазменное травление широко используются в современной технологии — этими методами напыляют тонкие пленки различных материалов и создают элементы микроэлектроники. Однако плазма, возника-

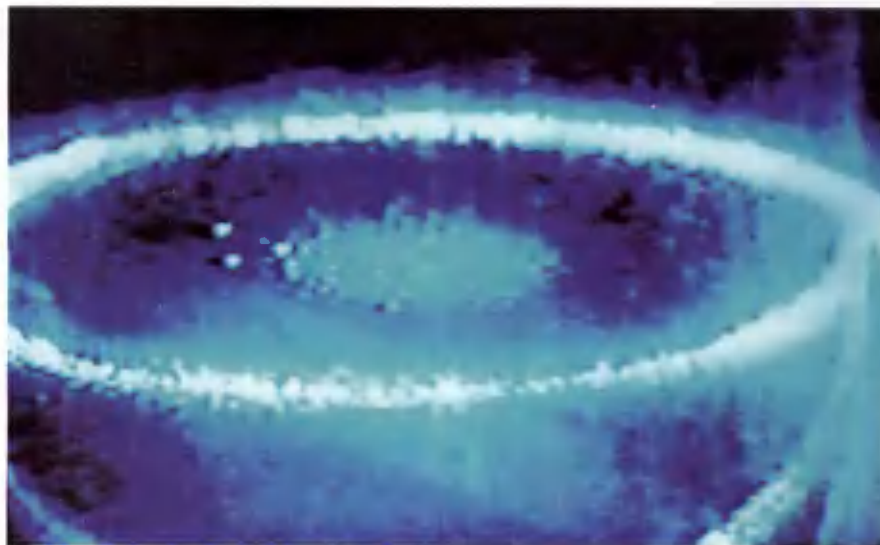
ющая в высокочастотном разряде, обычно загрязнена мелкодисперсными частицами, образующимися в результате разрушения материалов подложки. Эти частицы, оседая на поверхность изделия, приводят к браку. Поэтому свойства «пыле-

вой плазмы» изучают во многих лабораториях мира.

Было замечено, что при некоторых условиях отрицательно заряженные частицы пыли как бы зависают над поверхностью изделия из-за силы электростатического отталкивания, компенсирующей силу тяжести. Частицы отталкиваются и друг от друга, а так как энергия их взаимодействия намного превышает кинетическую энергию, то частицы образуют двумерные квазикристаллические структуры (иногда их называют кулоновскими кристаллами) с постоянной решетки порядка долей миллиметра. Но могут ли возникать пылевые структуры, похожие на трехмерный кристалл?

С помощью высокочастотного разряда создать их не удавалось. Ничего не получалось и в плазме тлеющего разряда постоянного тока, так как в этом случае частицы просто оседали на электрически нейтральное дно разрядной трубки. Тогда по предложению академика В.Е.Фортова решили попытаться получить трехмерный квазикристалл в так называемых стратах тлеющего разряда. Дело в том, что при определенных значениях тока и давления газа, заполняющего разряд-

Фото 1



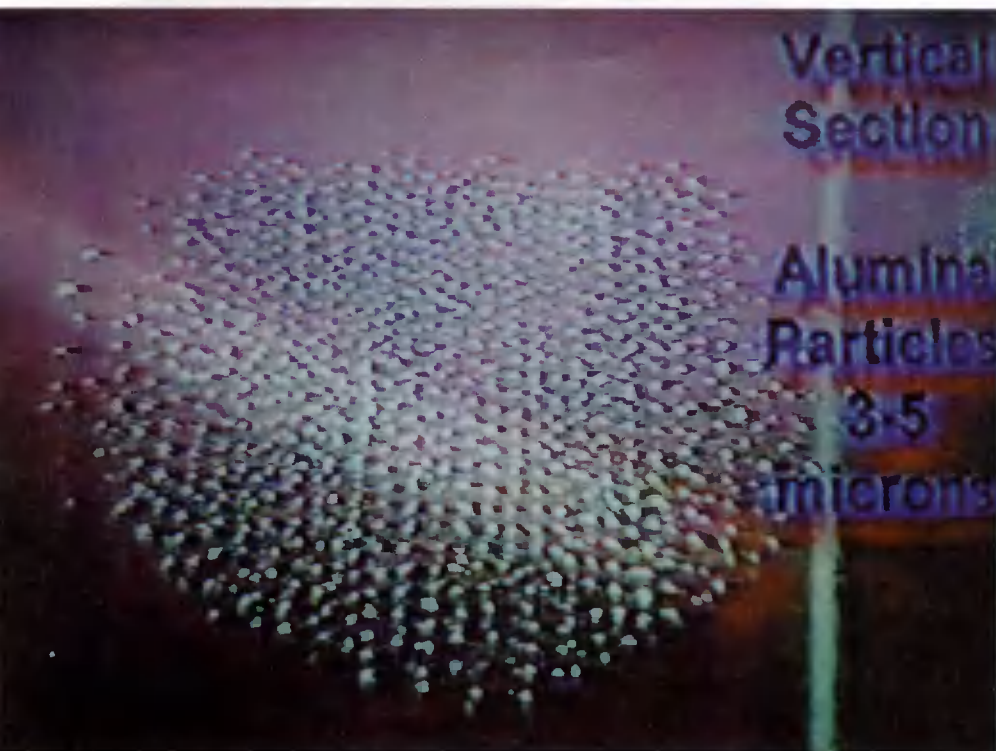
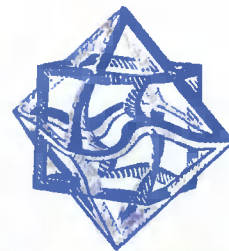


Фото 2

росиликатного стекла диаметром от 50 до 60 мкм высыпали из контейнера; они зависали в стратах, и их освещали плоским лазерным лучом; процессы, происходящие в стратах, фиксировали видеокамерой.

На фото1 приведен кадр видеозаписи, на котором изображена одна из страт (съемку вели под углом 45° к плоскости лазерного «ножа», ориентированного горизонтально; в центре кадра видна структура, образованная зависшими частицами). На фото 2 приведен при увеличении вертикальный разрез страты. Прекрасно видно, что твердые частицы выстраиваются в явное подобие кристалла. А на фото 3 а, б приведены вертикальные разрезы кулоновского кристалла при разных давлениях газа и величинах разрядного тока: на фото 3 а видны квазикристаллы, зависшие в соседних стратах; на фото 3 б эти квазикристаллы слились друг с другом вследствие изменения давления и тока.

Так как решетку кулоновского кристалла можно наблюдать невооруженным глазом, этот необычный объект способен служить моделью для исследования как свойств плазмы, так и фундаментальных свойств твердых кристаллических тел, постоянная решетки которых в миллионы раз меньше.

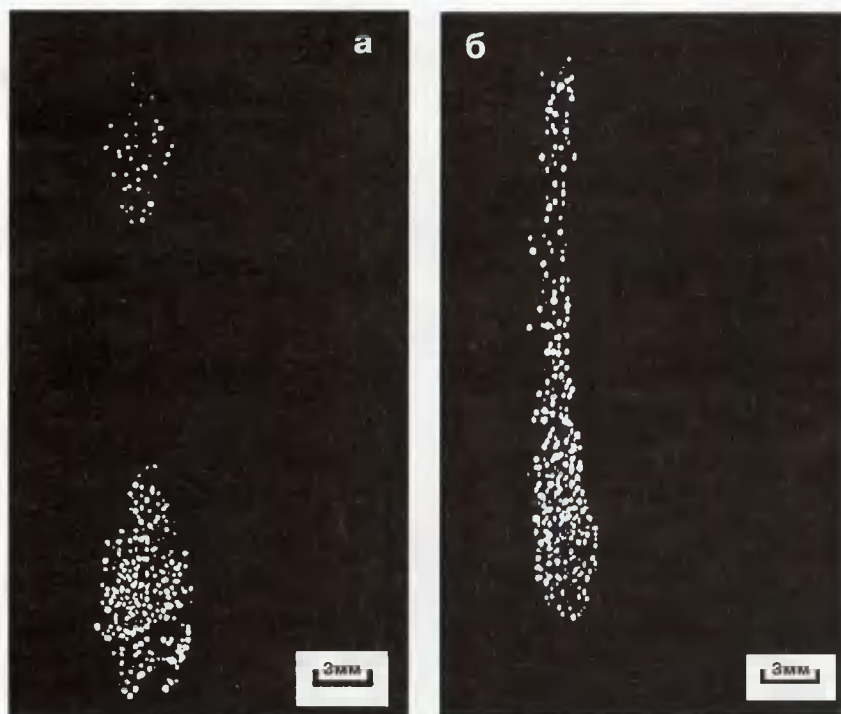


Фото 3

ную трубку, свечение возникает лишь в узких зонах, называемых стратами, периодически расположенных вдоль трубки. В стратах напряженность электрического поля резко изменяется, благодаря чему заряженные частицы в них могут зависать, как и над твер-

дой поверхностью при высокочастотном разряде. Но в пределах страты частицы могут перемещаться из-за теплового движения не только по горизонтали, но и по вертикали, образуя упорядоченные структуры.

Наблюдать это явление удалось с помощью уста-

новки, схема которой приведена на рисунке. Разрядную трубку длиной около 40см заполняли неоном при давлении от 0,4 до 2 мм рт.ст.; разрядный ток изменяли в пределах от 1 до 10 мА. Частицы оксида алюминия диаметром 3—5 мкм или полые шарики из бо-

предыдущем номере журнала член-корреспондент РАН Л.Л.Киселев рассказал, что собой представляет между-

народная программа «Геном человека», каковы ее цели и что человечество ожидает от ее выполнения. Эта программа — самая крупная из всех когда-либо принимавшихся в биологии. Затраты на нее во всем мире составляют более 400 миллионов долларов в год, что соизмеримо со стоимостью космических проектов.

Очередная статья цикла — о том, как устроен наш геном, как ученые размечают его, чтобы отыскивать в нем нужные участки, и о том, как используют эти метки для диагностики наследственных болезней и опознания личности.

Геном человека:



НИТИ судьбы

Доктор
биологических наук
Н.К.Янковский,
С.А.Боринская

Художник В. Долгов



ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

Когда и как появилась ваша генетическая информация?

Ваша генетическая информация, уважаемый читатель, непрерывно поддерживается, передаваясь от одного поколения предков к другому, в течение всего существования жизни на Земле. Так что время появления жизни стало временем появления ваших прямых предков.

Вы, так же как и каждый человек, — результат реализации генетической программы, полученной с молекулами ДНК от отца и матери. Эта цепочка уходит через родителей к их родителям и далее в прошлое — к тому времени, когда ваши прямые предки еще не были людьми (более 200 тысяч лет назад); когда они еще не были приматами (более 50 миллионов лет назад); когда они еще не были млекопитающими (более 200 миллионов лет назад); когда они еще не были позвоночными и жили в океане (более 500 миллионов лет назад); когда они еще не были многоклеточными (более 1 — 2 миллиардов лет назад); когда ваши предки еще не были клетками (более 3,8 миллиардов лет назад). Наш геном сохранил память о строении множества наших предшественников — это не что иное, как молекулярная летопись жизни на Земле.

Изучение простейших организмов — бактерий и вирусов — подтверждает, что найденный миллиарды лет назад способ записи генетической информации в основном остался тем же. Так же, как и текст статьи, генетический текст записан в ДНК буквами. В генетическом алфавите их всего четыре: А (аденин), Т (тимин), Г (гуанин) и Ц (цитозин). Они представляют собой органические молекулы из нескольких десятков атомов, называемые нуклеотидами, то есть молекулами из ядра клетки.

Когда вы читаете эту статью, тридцать три буквы русского алфавита, располагаясь в строке в неслучайной комбинации, складываются в

понятные, надеемся, слова и фразы. Так же и нуклеотиды соединены друг с другом и располагаются в определенном порядке, образуя строки — молекулы ДНК. В этих строках есть понятные клетке слова — их называют генами. Именно они в конечном счете определяют признаки организма. Это могут быть записи о структуре белков, рибосомной и транспортной РНК или команды, выполнение которых нужно для протекания клеточных процессов. В начале и конце генов находятся регуляторные последовательности, с их помощью клетка включает или выключает синтез белков.

Всего у человека 50—80 тысяч генов. Каждый из них состоит в среднем из 50 тысяч нуклеотидов — это примерно в два раза больше, чем знаков в этой статье. Самые короткие гены, например гены эндорфинов — пептидов, вызывающих ощущение покоя, содержат всего два десятка букв-нуклеотидов. Гены интерферонов — белков, защищающих нас от вирусных инфекций, сложены приблизительно из 700 букв. Самый длинный ген, кодирующий один из белков мышц — миодистрофин, — содержит 2,5 миллиона букв.

На участки, в которых записана структура белков, приходится около 3% длины генетического текста. Зачем нужны остальные 97%, мы пока не знаем. Иногда ДНК с неизвестной функцией называют избыточной, но вряд ли природа стала бы поддерживать ее на протяжении миллионов лет эволюции, если бы она была не нужна.

Наш наследственный текст разбит на 23 гигантских фрагмента — хромосомы. У человека их 46 во всех клетках, кроме половых (там — 23). Количество, размер и внешний вид хромосом одинаковы у всех здоровых людей. Самая большая из них (ей присвоен номер 1) содержит 250 миллионов букв-нуклеотидов, а самая маленькая — всего 50 миллионов букв.

В сперматозоидах и яйцеклетках находится одна копия генетическо-

го текста человека; ее протяженность — 3,3 миллиарда нуклеотидов. Реальная длина молекулы ДНК с таким количеством нуклеотидов — около 1,5 метров, если растянуть ее, не запутав. Она компактно уложена и целиком помещается в клеточном ядре. В остальных клетках организма человека в два раза больше ДНК. Примерно столько же букв во всех книжках у вас дома в большом книжном шкафу. А ведь это объем инструкций, которые содержит, переписывает и исполняет каждая из триллионов клеток вашего тела!

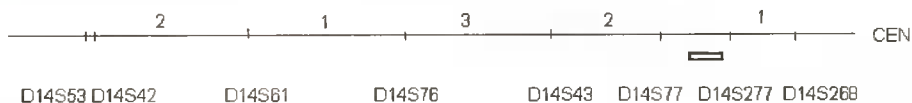
Но геном человека еще не самый большой. У тритона и белой лилии он почти в 10 раз больше нашего. У бактерий, напротив, — в 1000 раз меньше, чем у человека, при этом кодирующие последовательности занимают больше половины генома. У вируса, вызывающего СПИД, размер генома составляет всего три миллионных части от человеческого.

Наши бактериальные предки имели геном такого же размера, что и современные бактерии. При переписывании генетического текста в нем происходили ошибки (мутации) — пропуски или замены букв; небольшие фрагменты дублировались или терялись; изменялось положение одних участков ДНК относительно других. Неудачные мутации, снижающие жизнеспособность, не сохранялись в поколениях, а их носителей уничтожал естественный отбор.

Опечатки в генетических текстах чаще накапливаются в областях, не очень существенных для работы генома. И напротив, в участках, кодирующих белки, мутации встречаются реже — ведь изменение кодирующей последовательности может привести к утрате функций белка. Однако иногда случайные изменения структуры белка оказываются полезными и сохраняются естественным отбором.

Вы совершенно уникальный человек!

Хотя все живое на Земле находится в родстве друг с другом, вы тем не менее уникалы! Такого генетического текста, как у вас, ни у кого больше нет и никогда не было. Но различия между нами не так уж и велики — иначе мы не составляли бы один вид и не было бы смысла в программе «Геном человека». Ваша ДНК и ДНК авторов (а также ДНК любых двух людей, кроме монозиготных близнецов) различаются в среднем одним



1

Сочетания букв и цифр (например, D14S53) обозначают маркеры. Рамочка — ген пресенилина

нуклеотидом из трехсот. (Конечно, различающиеся нуклеотиды не расположены в каждой трехсотой позиции: где-то они могут идти подряд, а где-то промежутки между ними побольше.) Эти различия на молекулярном уровне определяют наши внешние особенности — цвет волос, глаз, кожи; отчасти — рост, вес, предрасположенность к болезням и многие другие признаки. Кстати, от обезьян — наших ближайших родственников в животном мире — мы отличаемся каждой тридцатой буквой.

Для того чтобы сравнивать гены разных людей, определять их происхождение и проверять, не повреждены ли они, их нужно уметь разыскивать в геноме. Сейчас это делают с помощью STR-маркеров, о которых наш дальнейший рассказ.

В геноме есть последовательности ДНК, одинаковые у всех людей и остающиеся неизменными на протяжении многих поколений, — они называются консервативными. Иногда такие последовательности прерывают врезки текста, различающегося у разных людей. Часто такие врезки содержат всего две буквы, например ЦА, повторенные много раз. По-английски такой участок называют коротким tandemным повтором — Short Tandem Repeat, или сокращенно — STR.

Чтобы понять, что такое STR и как их используют генетики, попробуем представить, что в каждом экземпляре этой статьи между определенными словами вставили пары букв (ЦА), повторив их случайное число раз (не больше пяти). Если не обращать внимания на эти вставки, текст во всех журналах одинаков и отличить один экземпляр от другого невозможно. Однако с помощью метки можно различить пять вариантов (в одном варианте будет одна пара букв, в другом — две, и так далее).

Если в другом месте тоже встречаются такие вставки, где пара букв также повторена от одного до пяти раз, у нас будет уже 25 вариантов. Число повторов ЦА в помеченных участках (например, два повтора в

первом участке, пять — во втором) характеризует попавший вам в руки экземпляр.

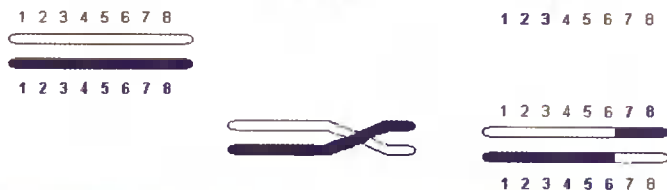
Подобные вставки есть и в геноме человека — они-то и называются короткими tandemными повторами. Такие вставки вместе с окружающим их текстом называются STR-маркерами. Варианты с разным количеством повторов называются аллелями маркера (от принятого в генетике термина «аллель», обозначающего одно из альтернативных состояний).

STR стали теми вешками, которыми размечают молекулы ДНК. В геноме человека известны десятки тысяч консервативных участков, содержащих эти вставки. Названия примерно семи тысяч STR-маркеров и данные об их положении в геноме хранятся в общедоступных компьютерных базах данных. Для каждой хромосомы записано, какие на ней находятся маркеры, в каком порядке и на каких расстояниях друг от друга. Эта запись, представленная в графической форме (рис. 1), называется физико-генетической картой хромосомы. При поиске гена необходимо установить, какие стандартные STR-маркеры являются его ближайшими соседями. Так как хромосомная «прописка» каждого STR-маркера известна, становится ясно, на какой хромосоме находится ген и какова его позиция на карте этой хромосомы.

Охота на гены

Мы еще не знаем полной структуры генома, но уже можем отыскивать и изучать некоторые нужные нам гены. Например, измененные, приводящие к наследственным заболеваниям, которых описано около 4000.

Если известно, какие именно мутации приводят к заболеванию, то на любой стадии развития человека, еще до появления первых признаков болезни, можно проверить, в порядке ли у него гены. Выявление мутации позволяет поставить точный диагноз, и тогда в некото-



ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

рых случаях возможно провести профилактическое лечение и не дать недугу проявиться. Например, при болезнях обмена веществ — фенилкетонурии, болезни Вильсона—Коновалова — профилактикой служит специальная диета. Если болезнь смертельная и неизлечимая (например, миодистрофия Дюшенна, при которой смерть наступает в отрочестве от удушья или остановки сердца), дородовая ДНК-диагностика позволяет установить, будет ли ребенок здоров, и если нет — прервать беременность на ранних сроках.

В настоящее время известно более 200 генов, мутации в которых приводят к наследственным заболеваниям. Для их поиска используют STR-маркеры. Сначала узнают положение искомого гена в хромосоме, происхождение нормального и «больного» аллелей (от отца или от матери), затем определяют в них последовательность нуклеотидов и стараются понять, какие нарушения этой последовательности привели к развитию заболевания.

Научным хитом 1996 года стала работа по поиску и изучению генов, вызывающих болезнь Альцгеймера — одну из распространенных форм старческого слабоумия. Это исследование провел талантливый российский ученый Е.И.Рогаев, сотрудник Всероссийского научного центра психического здоровья.

К началу работы было известно, что ген находится на 14-й хромосоме. Для поиска гена болезни Альцгеймера было использовано так называемое сцепление генов. Дело в том, что генетическая информация, полученная вами от папы и мамы, изрядно перемешивается между собой. Этот процесс происходит при образовании половых клеток и называется рекомбинацией генов. Во время деления, предшествующего образованию яйцеклетки или сперматозоида, каждая хромосома, полученная вами от мамы, находит соответствующую хромосому, получен-

ную от папы, и плотно к ней прижимается. При этом хромосомы обмениваются друг с другом кусками (рис.2), но порядок генов в них не изменяется. Аллели, которые ранее находились в разных молекулах ДНК, теперь могут оказаться в одной молекуле — они образуют новую комбинацию, отличную от исходной. Если гены расположены на хромосоме далеко друг от друга, они рекомбинируют достаточно часто, если же рядом, то редко разделяются в результате рекомбинации. Это явление и называется сцеплением генов и используется для определения их взаимного расположения, а также положения по отношению к маркерам.

В семьях с ранним проявлением болезни Альцгеймера искомый ген оказался сцеплен с одним из восьми проверенных STR-маркеров хромосомы 14, следовательно, он находится неподалеку от этого маркера. Дальнейшие исследования позволили более точно установить положение гена на карте этой хромосомы (рис.1) и определить, что он кодирует белок, названный пресенилином. Были найдены мутации, приводящие к нарушению функций этого белка и развитию болезни Альцгеймера.

К сожалению, массовые обследования с помощью нынешних методов не проведешь: это пока сложно и дорого. Есть, однако, надежда, что положение изменится. В нашей стране под руководством академика А.Д.Мирзабекова создается оригинальная технология, позволяющая быстро и дешево сравнивать структуру неизвестных и известных генов. Основу технологии составляют микрочипы — микроскопические матрицы с закрепленными на них короткими фрагментами ДНК с заранее заданной нуклеотидной последовательностью. Эти фрагменты распознают присутствующие в анализируемой пробе последовательности ДНК, соответствующие мутантному или нормальному гену. В качестве пробы для анализа достаточно не-

больших количеств ДНК, выделенной из крови больного или околоплодной жидкости, если речь идет о дородовой диагностике.

Скажи мне, какие у тебя аллели, и я скажу, кто ты

Хотя полностью прочесть уникальный генетический текст каждого человека невозможно, можно различить индивидуальные хромосомы всех ныне живущих людей, используя всего двенадцать STR-маркеров, у каждого из которых пять аллелей. На этом основаны методы ДНК-идентификации человека, то есть установления принадлежности биологических образцов данному человеку. Для идентификации ДНК или установления родства достаточно оброненного волоса, один раз надетой перчатки или слюны анонимщика, оставшейся на заклеенном им конверте.

Именно этим методом было доказано, например, что следы крови на месте убийства бывшей жены знаменитого американского футболиста и актера О.Дж.Симпсона принадлежат только ему и никому другому. Традиционными методами (например, по группам крови) однозначно установить это было бы невозможно.

STR-маркеры часто используют в судебной экспертизе при установлении родства. В частности, именно с их помощью удалось доказать, что некоторые найденные в Екатеринбургском захоронении костные останки принадлежали людям, составлявшим семейную группу — матери, отцу и трем дочерям. (Подробно об истории этих работ «Химия и жизнь — XXI век» писала в №№ 1 — 2 за этот год.)

На первом этапе исследования по анализу ДНК был установлен пол погибших. На втором для установления родства определяли аллельное состояние STR-маркеров в генетической ДНК каждого индивида. Результаты такого анализа одного из маркеров (он называется «локус



Для опознания человека по его ДНК достаточно оброненного волоса, один раз надетой перчатки или слюны, оставшейся на заклеенном им конверте

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

ТН01», что, впрочем, для сути дела не важно) приведены на рис. 3.

Необходимое для анализа количество фрагмента геномной ДНК, содержащего вставку ЦА-повтора, накапливали при помощи полимеразной цепной реакции (ПЦР): этот метод позволяет получить большие количества изучаемого фрагмента ДНК даже в том случае, если в распоряжении исследователя имеется всего лишь одна исходная молекула геномной ДНК. Для определения размера фрагментов (то есть количества ЦА-повторов в данном образце ДНК) образец наносили на плотный гель, похожий на желе, и заставляли фрагменты ДНК двигаться под действием электрического поля. Чем меньше был фрагмент, тем быстрее он двигался и соответственно тем дальше уходил от линии старта. При этом все фрагменты ДНК из одной пробы перемещались по одной и той же дорожке на геле, а фрагменты одного размера двигались с одинаковой скоростью и после окрашивания специальным красителем выглядели как тонкая полоска.

Для STR-маркера ТН01 существует 5 аллельных вариантов, содержа-

щих от 6 до 10 копий повтора. Конечно, на каждой дорожке мы видим только два из пяти возможных фрагментов: ведь сколько бы аллелей ни существовало, у каждого человека может быть только два из них — один на маминой хромосоме, другой на папиной. На дорожке № 3 видны две полосы, которые указывают на присутствие двух аллелей маркера ТН01, один — с семью повторами ЦА, его обозначают (ЦА)7, и второй — с 10 повторами ЦА — маркера, обозначаемого как (ЦА)10. Если же и от мамы, и от папы индивид получил одинаковые аллели этого маркера, то на дорожке в геле мы увидим только одну полоску — обе хромосомы дают фрагменты одинакового размера (так, в дорожке № 7 присутствует аллель ТН01(ЦА)8).

Подобные картины распределения аллелей были получены еще для четырех участков генома. В нижней части рисунка указана семейная группа из пяти человек (отец, мать и три дочери), выявленная по анализу аллельного состояния всех пяти STR-маркеров. Остальные четыре индивида не состояли в родстве ни между собой, ни с членами выявленной семейной группы.

У ребенка размер одного фрагмента совпадает с размером одного из фрагментов мамы, а размеры второго фрагмента — с одним из фрагментов папы. Если у двух индивидов не выявляются одинаковые полосы, то их родство по вертикали исключено, а если одинаковые полосы присутствуют (то есть присутствуют одинаковые аллели локуса) — то родство возможно.

Заметим между прочим, что выявить

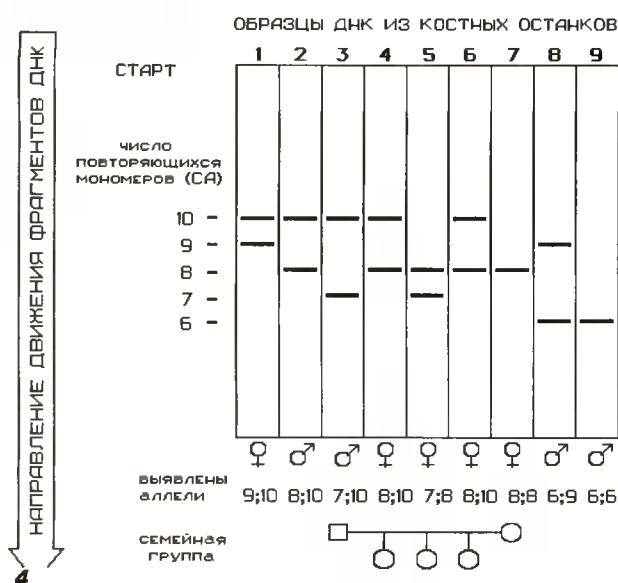
мужа и жену при сравнении только их собственных образцов ДНК, конечно, нельзя. Их родство в юридическом смысле обычно подразумевает неродство генетическое. Супругов можно идентифицировать, если в анализируемой группе есть их дети. Идентификация родителей подтверждает, в свою очередь, что в группе присутствуют братья и сестры, потому что у них обнаруживаются комбинации только родительских аллелей, но не каких-либо других.

Доказательства того, что выявленная семья действительно была семьей царя Николая II и царицы Александры, в дальнейшем были получены при сравнении образцов ДНК, предположительно принадлежащих царю и царице, с образцами ДНК их ныне живущих родственников.

Генную диагностику используют не только для установления родственных связей царственных особ. Сейчас это рутинный метод определения отцовства, и им можно воспользоваться, обратившись в генетическую консультацию.

Метод ДНК-идентификации применим не всегда. ДНК, как и всякая сложная органическая молекула, разрушается со временем при многих физических и особенно ферментативных воздействиях. Одним из наиболее древних биологических образцов человеческого происхождения, который удалось проанализировать, стал кусочек мумии одного из египетских фараонов. А совсем недавно появилось сообщение об анализе митохондриальной ДНК из останков неандертальца.

Нам еще предстоит понять связь между функционированием всех генов как единого ансамбля и тем, что мы живы и здоровы. И определение полной последовательности нуклеотидов генома человека в норме и при различных патологиях создаст необходимую основу для такого понимания. Предполагается, что вся последовательность генома человека будет расшифрована к 2005 году.



Анализ аллельного состояния локуса ТН01

Кандидат
физико-математических
наук
А.А.Адаменко,
академик
Международной
академии
биоэнергоинформационных
технологий
(Киев)

Руки добрые и руки злые



А ПОЧЕМУ БЫ И НЕТ

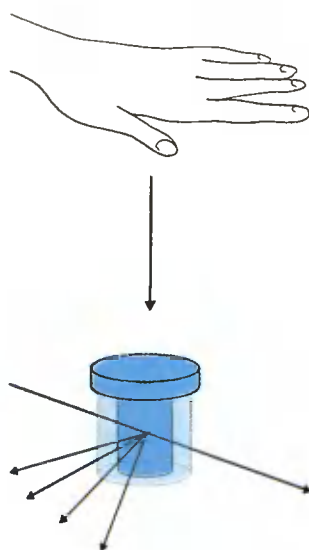


Рис. 1

Сейчас вряд ли найдется человек, ничего не слышавший о так называемых целителях, — как бы добрых волшебниках, способных лечить «наложением рук». Говорят о том, что есть и злые колдуны, оказывающие отрицательное воздействие на живое. Но строгих экспериментальных доказательств этим слухам нигде не приводится.

В 1987—1992 гг. совместно с Ю.Н.Левчуком я провел большую серию экспериментов с участием более 500 жителей Украины и других стран (России, Болгарии, Германии) — как признанных народных целителей, так и случайных людей. Суть этих экспериментов заключалась в следующем.

Если суспензию живых микроорганизмов, способных самостоятельно перемещаться, поместить в прозрачную кювету и осветить лучом лазера, то их концентрацию в слое жидкости, через который проходит луч, можно измерить по интенсивности рассеянного света. Когда микроорганизмы приближаются к источнику полезного для них внешнего воздействия, интенсивность

рассеянного света должна возрастать, а когда удаляются от источника неблагоприятного воздействия, убывать. Источником такого воздействия и могут служить руки человека (рис. 1).

Полученные нами результаты в обобщенном виде приведены на рис. 2, где условная величина "k" и ее знак характеризуют достоверность положительной или отрицательной реакции микроорганизмов, а $\Delta N/N$ — относительную частоту наблюдений. Оказалось, что случайные люди, как правило, не оказывают на микроорганизмы заметного воздействия — положительного или отрицательного (а). Но к рукам некоторых испытуемых (в основном, признанных целителей) микроорганизмы стараются приблизиться (б), а от рук других — удалиться (в). То есть руки первых как бы добрые, а других — злые. Из практики же целительства известно, что волшебники добиваются успеха тогда, когда следует просто укрепить здоровье больного, а колдуны — когда необходимо подавить в его организме какой-либо нежелательный (например, воспалительный) процесс.

Этим же методом нам удалось надежно зарегистрировать и давно известный, но до сих пор не общепризнанный эффект Бакстера, который заключается в том, что биологический объект, погибающий мгновенной смертью (например, креветка, брошенная в кипяток), генерирует какое-то излучение, регистрируемое другим биологическим объектом (например, растением). Мы же использовали две одинаковые живые суспензии, одна из которых служила источником биологического сигнала, а другая — его приемником. Кюветы с суспензиями помещали одну над

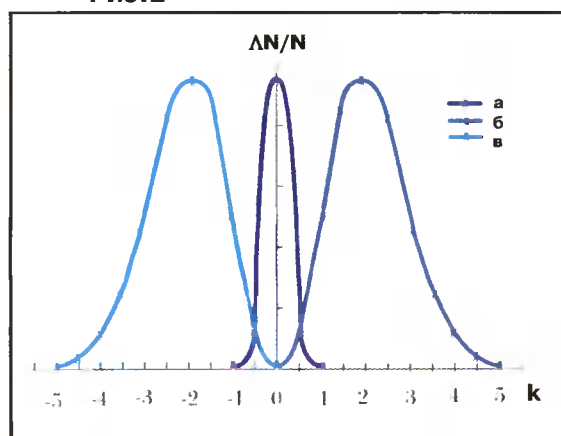
другой, и, когда в одну из них добавляли раствор ядовитого вещества, мгновенно убивающего микроорганизмы, лазерная система регистрировала в другой кювете отчетливый сигнал — микроорганизмы в ней сразу же приходили в движение.

Проводя эти опыты ежедневно на протяжении длительного времени, мы заметили, что реакция микроорганизмов на гибель соседей имеет квазипериодический и притом знакопеременный характер. То есть на протяжении какого-то времени реакция может быть положительной, потом исчезать и, наконец, становиться отрицательной. Но эти колебания имеют не случайный, а закономерный характер. Такое явление и может служить причиной кажущейся невозпроизводимости эффекта Бакстера, зафиксированной некоторыми авторами. Возможно, это же явление лежит в основе и не всегда воспроизводимых результатов, демонстрируемых целителями.

Можно предположить, что характер взаимодействия живых организмов определяется какой-то мощной внешней причиной, вынуждающей их генерировать то положительное, то отрицательное излучение, превращая волшебников в колдунов и наоборот, а иногда не генерировать его вовсе.

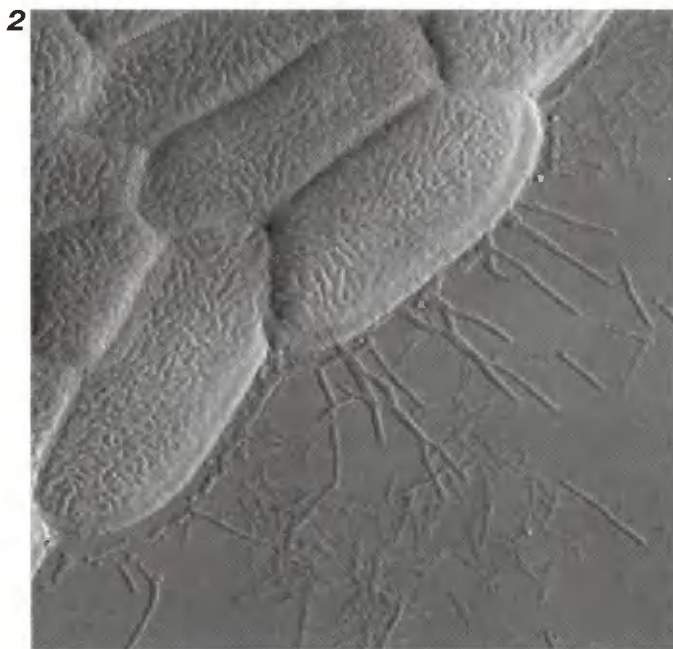
От редакции. Достоверность этих поразительных экспериментов оставляем на совести уважаемого киевского академика, не сообщившего, к сожалению, многих очень важных деталей своей работы.

Рис. 2



Зондовый массаж микробов

Доктор
физико-математических наук
И.В.Яминский



Как только в руках ученых оказывается прибор с невиданными доселе возможностями, они тут же находят для него множество самых необычных применений. Нобелевские лауреаты 1986 года Хайнрих Рорер и Герд Бин-

ниг — авторы первого зондового микроскопа — скорее всего, и не предполагали, что экспериментальная установка, которую они создавали для спектроскопических исследований поверхности сверхпроводников, будет пользоваться такой популярностью у биологов. Но так уж случилось, что достоинства туннельного и атомно-силового микроскопов смогли в полной мере

проявиться при исследованиях сложных макромолекул и бактерий (о возможностях атомно-силового микроскопа читайте в «Химии и жизни — XXI век», № 3 за этот год).

Мелкие структурные детали поверхности клетки можно, конечно, разглядеть и при помощи электронного микроскопа, да вот только процедура приготовления образцов (фиксация, напыление металла на поверхность) вовсе не гарантирует, что вы увидите именно то, что характерно для живого объекта. Атомно-силовая микроскопия привлекает исследователей уже тем, что позволяет изучать микробов живыми в естественной для них среде — на воздухе или в жидкости. Чтобы приготовить образец, теперь достаточно перенести свежесобранные бактерии в дистиллированную воду и поместить такую каплю на поверхность слюды. Вода растекается, испаряется, бактерии осаждаются на поверхности подложки — и образец готов.

Зондирующее острие микроскопа обращается с клетками бережно. Вреда от него микробу не больше, чем нам с вами от легкого массажа, и в результате такого массажа-сканирования можно получить детальное изображение поверхности клеточной стенки или слизистой капсулы бактерии.

Из таких изображений можно извлечь немало пользы. Например, ученые из Института микробиологии и эпидемиологии РАМН, Института биоорганической химии РАН и МГУ — В.М.Бондаренко, В.В.Демин и автор этой статьи объединили усилия, чтобы найти различия в устройстве наружной поверхности клеточной стенки бактерий, обитающих в желудочно-кишечном тракте человека (энтеробактерий); ведь некоторые из них абсолютно безвредны, а другие могут вызывать тяжелые заболевания. Именно липополисахариды наружной поверхности микробной клетки часто становятся теми веществами, на которые наша иммунная система вырабатывает антитела — особые белки, позволяющие организму бороться с инфекцией.

Самая обычная среди энтеробактерий — кишечная палочка (*Escherichia*



coli) — давно стала излюбленным объектом исследований у молекулярных биологов и генетиков. Ее присутствие в организме играет, как правило, положительную роль. Она помогает процессу пищеварения, сбраживая глюкозу, лактозу и другие углеводы. Организм человека ценит эти качества бактерии, и иммунная система ее не трогает — вероятно, благодаря особенностям строения и химического состава клеточной стенки микроорганизма. Зондовый микроскоп позволил получить четкие изображения кишечных палочек, клеточная стенка которых имеет жесткую структуру и не окружена слизистой капсулой (фото 1).

Безобидную кишечную палочку по внешнему виду не спутаешь с возбудителем дизентерии — шигеллой (*Shigella flexneri*), которая тоже относится к энтеробактериям. В норме ее в кишечнике, конечно, нет, и, если заражение случится, организм тут же мобилизует иммунную систему на борьбу с непрошеной гостьей. Вопрос только в том, кто кого опередит. Ведь для того чтобы успешно справиться с инфекцией, необходимо, чтобы антител, способных обезвреживать бактериальные клетки, было значительно больше, чем шигелл, которые в благоприятных условиях размножаются очень быстро.

А можно ли сделать так, чтобы организм всегда встречал врага во всеоружии и численное превосходство неизменно оставалось за защитниками организма — антителами? В какой-то мере — да. Этому, как давно известно, способствует вакцинация. И важное направление современной иммунологии — разработка живых векторных вакцин. Такими вакцинами служат бактерии с заданными свойствами, созданные молекулярно-генетическими методами. Чтобы получить живую векторную вакцину, в геном какого-либо безвредного микроба вносят некоторые гены болезнетворной бактерии, используя в качестве носителя этих генов так называемый вектор — кусочек ДНК, обладающий свойством проникать внутрь бактериальной клетки. (Кстати, название этих вакцин — векторные — указывает как раз на метод, которым они получены.)

В отличие от подлинных возбудителей заболевания, бактерии-вакцины не вырабатывают токсинов и других вредных веществ, не опасны для человека, но способны вызывать такой же иммунный ответ, как и болезнетворные микробы.

Созданную генно-инженерными методами вакцину против вируса гепатита В — первую вакцину такого рода — уже активно применяют в клинической практике. А в Институте микробиологии и эпидемиологии РАМН разработали живую векторную вакцину против бактерии — возбудителя дизентерии. Для этого в хромосому кишечной палочки встроили небольшой участок ДНК шигеллы. Этот фрагмент хромосомы кодирует гены, которые отвечают за синтез ферментов, обеспечивающих сборку липополисахаридов клеточной стенки у шигелл. С помощью зондового микроскопа удалось увидеть, что облик бактерии изменился: ее липополисахариды были упакованы уже не так, как у исходного штамма *E. coli*, и поверхность клетки казалась теперь покрытой отдельными чешуйками — ламелями (фото 2). Микробная клетка приобрела внешнюю оболочку, характерную для возбудителя дизентерии, но по своей сути осталась обычной кишечной палочкой. Получилось что-то вроде овечки в волчьей шубе: сама она не страшна, но своей клеточной стенкой пугает иммунную систему и заставляет организм человека вырабатывать антитела.

Клинические испытания подтвердили, что бактерии-вакцины и в самом деле способствуют выработке антител. Их присутствие в организме становится гарантией того, что шигелла будет уничтожена сразу же, как только появится, и времени на размножение у нее не будет.

Бактерии-вакцины во многом ведут себя так же, как и обычные энтеробактерии, и так же способны расти и делиться. В этом — их основное отличие от традиционно применяемых вакцин на основе ослабленных или убитых болезнетворных микробов. Но время пребывания живых векторных вакцин в организме примерно такое же, как и у традиционных, которые легко разрушаются и выводятся из организма, — одна

две недели. Дело в том, что размножаются такие бактерии-химеры все-таки медленнее, чем обычные кишечные палочки, а кроме того, их постоянно атакуют и выводят из строя антитела. Однако такие вакцины вызывают у организма более сильную иммунную реакцию, и иммунная система помнит о том, как выглядит возбудитель значительно дольше, сохраняя на должном уровне количество соответствующих антител. Клинические испытания подтвердили, что в борьбе с заболеваниями, вызванными болезнетворными энтеробактериями, живые векторные вакцины могут сослужить хорошую службу, а кроме всего прочего, массовая вакцинация в этом случае заметно упрощается: пациенту достаточно просто проглотить капсулу (обычные вакцины вводят, как правило, внутримышечно).

Разработка живых векторных вакцин — безусловно, шаг вперед в борьбе с заболеваниями, вызванными микробами. Но и это не панацея. В результате мутаций появляются новые штаммы микробов, в том числе и такие, клеточная стенка у которых изменена. Понятно, что они окажутся более устойчивыми к воздействиям привычных лекарств, да и наработанные ранее антитела будут хуже справляться с ними. Бактерии, на которых обрушиваются свои «микробные стрессы», тоже приспосабливаются к новым лекарствам, продуктам и химическим вкусовым добавкам. А микробиологам приходится придумывать все новые препараты, лекарства и вакцины, и в этом соревновании не будет абсолютных победителей — возможен лишь временный перевес в ту или другую сторону. И именно передовые научные исследования в области микробиологии призваны поддерживать этот перевес в пользу человека, а не болезнетворных микробов.

Мы сделали первые шаги в изучении энтеробактерий с помощью сканирующей зондовой микроскопии. Впереди увлекательные наблюдения за динамикой их движения, роста, деления и умирания. И все это стало возможным благодаря зондовому микроскопу с его уникальными возможностями.



Почему вирусы вызывают болезни

Член-корреспондент РАН

В.И.Агол

Хорошо известно, что многие болезни вызываются вирусами. Грипп, корь, ветрянка, полиомиелит, ящур, оспа (не так давно ликвидированная на всем земном шаре), даже некоторые формы злокачественных опухолей... Этот список легко продолжить. Причина многих заболеваний растений — также вирусы. Почему же вирусы — объекты размером около десяти тысячной доли миллиметра (или еще мельче) — могут быть болезнетворными агентами? Почему каждый из них имеет свои особенности и поражает лишь определенные ткани и органы определенных организмов? Проблему исследует в статье, написанной для «Соросовского образовательного журнала» (1997, № 9), один из ведущих российских вирусологов.

В самом схематическом виде вирус — это наследственное вещество (ДНК или РНК), которое заключено в оболочку, состоящую из белков, липидов и углеводов (у некоторых вирусов последние два компонента или один из них могут отсутствовать). Устройство вирусов подчинено главной цели — обеспечить воспроизведение потомства. При этом, однако, есть существенное ограничение: вирусы лишены многих качеств, обязательных для любого самостоятельного организма. Например, они не умеют сами синтезировать белки, поскольку лишены рибосом и других важнейших приспособлений, необходимых для этой деятельности. Не могут они и аккумулировать энергию питательных веществ в виде «свободно конвертируемой биологической валюты» — аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Из-за отсутствия этих и некоторых других важнейших способностей все вирусы — облигатные паразиты: они могут размножаться только в живых клетках или,



Художник И. Аксенова



КЛАССИКА НАУКИ

ных веществ, обеспечивают взаимное узнавание клеток и взаимодействие их с компонентами межклеточной среды, необходимыми для регуляции внутриклеточного обмена веществ, построения органов и так далее. На эти молекулы, находящиеся на клеточной поверхности, и нацеливаются вирусы. Один из компонентов оболочки вируса избирательно взаимодействует с тем или иным компонентом плазматической мембраны клетки. При этом у каждого вируса своя особая привязанность: в одном случае (скажем, у вируса полиомиелита) предпочтение отдается строго определенной белковой молекуле клеточной поверхности, в другом (вирус гриппа) — притягателен углевод особого строения. Клеточный компонент, избирательно взаимодействующий с данным вирусом, называют рецептором этого вируса. Вообще на поверхности клетки есть множество рецепторов, узнающих самые разнообразные вещества; некоторые из этих рецепторов являются и вирусными рецепторами. Для каждого вируса, как уже упоминалось, обычно есть свой, особый рецептор, хотя известны случаи, когда совсем разные вирусы входят в клетку, пользуясь одним и тем же рецептором. Поскольку клетки различаются по составу поверхности и соответственно имеют разные наборы вирусных рецепторов, определенные вирусы могут прикрепляться только к определенным клеткам.

Поясним сказанное примером. Вирус полиомиелита вызывает характерное поражение центральной нервной системы человека. Из других животных полиомиелитом можно заразить разве лишь обезьян. Объясняется такая избирательность тем, что в плазматических мембранах нервных и некоторых других клеток человека и обезьян присутствует особый белок, который мо-

по крайней мере, при наличии многочисленных компонентов, извлеченных из таких клеток. Паразитируя в клетке, которую в этом случае называют клеткой-хозяином, вирус может вызывать в ней более или менее серьезные нарушения, нередко заканчивающиеся гибелью. В свою очередь, болезнь или гибель зараженных клеток может приводить к нарушению функций соответствующих органов и тканей, которые врач (ветеринар, агроном) диагностирует как то или иное заболевание.

Как вирус находит себе хозяина

Уже сам факт, что разные вирусы вызывают различные болезни, то есть поражения разных органов и тканей, подсказывает: у каждого вируса есть свои предпочтительные клетки-хозяева. Первое, что вирус должен сделать, — это заразить подходящую клетку. А чтобы заразить, нужно как минимум в нее по-

пасть. Задача эта не из легких. Клетка окружена плазматической мембраной — двухслойной липидной пленкой, в которую встроены разнообразные белки; есть там и углеводные компоненты. Мембрана не дает выйти наружу внутриклеточному содержимому, кроме, разумеется, отходов и веществ, которые специально вырабатываются клеткой, чтобы быть выделенными. Но она же защищает клетку и от незваных гостей, в том числе вирусов.

Какого-то универсального способа проникновения вирусов в клетку нет. Каждый вирус находит собственную отмычку. Тем не менее в большинстве случаев он сначала отыскивает своего хозяина по особенностям химического состава плазматической клеточной мембраны. Как уже говорилось, в ней есть разнообразные белки и углеводы. В незараженной клетке они выполняют жизненно важные функции: способствуют проникновению в клетку питательных и других полез-

жет быть рецептором для вируса полиомиелита. Функции этого белка пока неизвестны. У остальных животных такого белка нет. «Привередливость» вируса полиомиелита создает проблемы для вирусологов: требуется очень много обезьян как для теоретических исследований, так и для производства и контроля противополиомиелитной вакцины. Ученым приходится думать о замене обезьян. Но клетки других животных, как уже говорилось, не имеют рецепторов для вируса полиомиелита, потому что в них нет соответствующего гена. Значит, нужно этот ген туда пересадить. Такая задача современной науке уже под силу.

Из клеток человека выделяют ДНК, которая содержит ген, кодирующий рецептор вируса полиомиелита. Этот ген вводят в оплодотворенную яйцеклетку мыши, которой затем предоставляют возможность пройти нормальный внутриутробный (эмбриональный) период развития. Если все прошло удачно, то новый ген встраивается в одну из мышечных хромосом; клетки, несущие дополнительный ген, делятся, и в конечном счете на свет появляется мышь с искусственно пересаженным геном. Таких животных называют трансгенными. Благодаря этому гену на поверхности нервных клеток мыши появляется рецептор для вируса полиомиелита, происходящий от человека. Такую мышь уже можно заразить этим вирусом.

Каким образом генетический материал вируса, прикрепившегося к рецептору, оказывается в конце концов внутри клетки, мы рассматривать не будем. Для нас важно подчеркнуть высокую избирательность этого процесса, то есть одну из важнейших причин того, что данный вирус поражает определенный тип клеток.

Борьба без правил

Итак, первое препятствие преодолено: ДНК или РНК вируса уже внутри клетки. Следующая задача — размножить (реплицировать) эти нуклеиновые кислоты и в конечном счете дать новое поколение инфекционных вирусных частиц. Для решения этой задачи разные вирусы используют разные «стратегии», анализировать которые здесь нет возможности. Но так или иначе, вирус заставляет клетку работать, ча-

стично или полностью, по вирусной программе. В первую очередь вирусу нужно обеспечить синтез собственных белков и нуклеиновых кислот. Некоторые вирусы делают это достаточно деликатно, не вызывая серьезных внутриклеточных потрясений. Но бывает и по-иному.

Рассмотрим тот же вирус полиомиелита. Чтобы эффективно наладить синтез (трансляцию) собственных белков, он старается загрузить своей РНК как можно больше клеточных рибосом — мельчайших устройств, которые умеют составлять полипептидные цепочки по инструкции, получаемым от матричных РНК (мРНК). Но до заражения эти рибосомы уже транслировали разнообразные клеточные мРНК, обеспечивая клетку набором необходимых ей белков. Чтобы высвободить рибосомы для собственных нужд вируса, он при помощи закодированного в его геноме протеолитического (гидролизующего) фермента повреждает один из клеточных белков, необходимых для трансляции клеточных мРНК. Синтез же вирусных белков при этом не страдает, потому что при трансляции полиовирусной РНК используется особый способ, когда поврежденный клеточный белок не нужен. Кстати, другой вирусный протеолитический фермент повреждает и некоторые белки, участвующие в синтезе клеточных мРНК, тем самым нанося дополнительный удар по способности клетки производить свои белки. В результате еще какое-то количество рибосом становится готовым к воспроизведению вирусных белков.

Под электронным микроскопом видно, что зараженная клетка (в отличие от здоровой) как бы нафарширована мелкими мембранными пузырьками. Происхождение и роль этих пузырьков до конца не выяснены, но правдоподобной представляется такая гипотеза. Пузырь-

ки нужны вирусу как удобнее «производственное помещение» для синтеза своей РНК. Именно здесь сосредоточены соответствующие вирусные белки; здесь же обнаруживаются вновь синтезированные молекулы вирусной РНК. Однако в построении мембранных пузырьков участвуют не только вирусные, но и клеточные молекулы, так как в вирусе полиомиелита вообще нет липидных мембран. Дело в том, что в здоровой клетке постоянно происходит круговорот мембранных структур, они (или их компоненты) циркулируют между наружной плазматической мембраной, сетью внутриклеточных мембран и специальными органеллами (так называемым аппаратом Гольджи). Вирус полиомиелита, по-видимому, нарушает организованный транспорт мембранных структур. Накопление мембранных пузырьков в цитоплазме зараженной клетки — видимое проявление этой «транспортной пробки». Таким образом, вирус вызывает полный хаос во внутриклеточном обмене веществ.

Но и это еще не все. Новому поколению вирусных частиц надо вырваться на свободу из клетки, хотя уже поверженной, но еще окруженной плазматической мембраной. На этом заключительном этапе клетка буквально ломается, и из нее, как из мешка, вываливается содержимое вместе с десятками или даже сотнями тысяч вновь образованных инфекционных частиц вируса полиомиелита. От первого до последнего акта этой драмы, от прикрепления вируса к рецептору до появления нового «урожае», проходит всего несколько часов.

А далее новорожденные, но вполне зрелые частицы вируса полиомиелита либо находят свои рецепторы на соседних клетках, либо им приходится сначала совершить некоторое путешествие, например вместе с кровью или спинномозго-



вой жидкостью. Когда поражено много нервных клеток, развивается паралич. Чаще при этом страдают центры спинного мозга, ответственные за иннервацию мышц ног. Но могут захватываться и другие отделы центральной нервной системы, например дыхательный центр. В таких случаях возможен и смертельный исход.

На этих примерах видно, что болезнь и смерть зараженной клетки — по существу, побочный результат деятельности вируса, направленной на решение его собственных задач. При этом нужно иметь в виду, что для каждой группы вирусов, а нередко и для отдельных представителей этих групп, характерны свои механизмы повреждения клеточных функций.

Еще один пример. У некоторых вирусов (в том числе у вируса гриппа) образование собственной мРНК происходит своеобразно: вирусный фермент откусывает небольшой начальный сегмент от молекул клеточных мРНК и использует его в качестве затравки для синтеза вирусных мРНК. Заимствованный сегмент, очевидно, имеет структуру, которая существенно облегчает последующую трансляцию вирусных РНК и, следовательно, образование вирусных белков, что смертельно для клетки.

Мирное сосуществование?

В принципе вирусу совершенно необязательно убивать свою жертву. Более того, в определенном смысле это даже невыгодно, так как приходится отправляться на поиски нового хозяина. Удобнее получить возможность постоянно размножаться в какой-нибудь клетке. И действительно, некоторые вирусы так и поступают: вирус живет в клетке до самой ее смерти, а иногда даже делает ее бессмертной.

Такое сосуществование может

принимать разные формы. Многие из нас на личном опыте знакомы с «лихорадкой», например около губ. Она появляется совершенно неожиданно. А дело в том, что вызывающий ее вирус герпеса после первоначальной инфекции попадает в нервные клетки (например, в клетки тройничного нерва) и там переходит в латентное состояние, в котором большинство генов вируса не работает. Поэтому новые вирусные частицы не образуются, но зато никак не нарушаются и функции нервных клеток. Такая спячка может продолжаться неопределенно долго, пока какой-нибудь внешний раздражитель (например, избыточный солнечный загар) не разбудит молчащие вирусные гены. Вирус начинает размножаться и губит приютившую его нервную клетку, а также — после небольшого путешествия по нервному отростку — и клетки слизистой оболочки губ или носа, которые с этим нервом контактируют. В другой раз активируются вирусные гены в другой нервной клетке, и так всю жизнь.

Но и бодрствующие вирусы необязательно убивают своих хозяев. Самый яркий пример — некоторые онкогенные (вызывающие опухоли) вирусы. Подчеркнем, что подавляющее большинство опухолевых заболеваний человека к вирусам отношения не имеет. Тем не менее есть отдельные формы злокачественных и доброкачественных новообразований человека и животных, которые вызываются вирусами. Существуют как ДНК-содержащие, так и РНК-содержащие онкогенные вирусы, но в обоих случаях в зараженной клетке образуется ДНК-копия вирусного генома. Эта ДНК обычно встраивается в клеточную хромосому. Теперь почти все заботы по «уходу» за вирусной ДНК (когда она встроена в клеточную хромосому, ее называют провирусом) берет на себя клетка. Клеточ-

ные ферменты, занимающиеся синтезом мРНК, не проявляют дискриминации по отношению к генам провируса, а в дочерние клетки при делении вместе с хромосомами передается и провирус. Определенные белки, закодированные в провирусе, могут так изменять внутриклеточную регуляцию, что клеточное деление становится бесконтрольным. Развивается опухоль. При этом клетки, несущие онкогенный провирус, в отличие от здоровых клеток можно сколь угодно долго выращивать вне организма в виде так называемых клеточных культур. Благодаря провирусу они бессмертны.

Таким образом, вирусы могут вызывать неприятности для организма не только из-за того, что приводят к гибели или инвалидности заражаемые клетки, но и потому, что некоторые из них способны бесконтрольно повышать жизненный потенциал своих хозяев.

Альтруизм зараженной клетки

Как мы видели, вирусы могут вызывать серьезные нарушения жизненных функций клетки, приводящие к ее гибели. Однако, как это ни покажется парадоксальным, смерть зараженной клетки может быть и результатом ее собственного самопожертвования*. При этом клетка гибнет до завершения цикла вирусной репродукции, затрудняя тем самым распространение инфекции по организму.

Происходит это так. В генетическом аппарате клеток многоклеточных организмов хранится специальная программа, включение которой приводит клетку к быстрой гибели. Эта программа в большинстве клеток взрослого организма обычно

* См. Статью В.И.Агола «Самопожертвование клетки», «Химия и жизнь — XXI век», 1997, № 2.



отключена, но активируется, например, для устранения избыточно образовавшихся или по какой-то причине ставших ненужными клеток. Она также срабатывает в ответ на существенные повреждения генетического материала, а также на некоторые серьезные нарушения клеточных функций. Когда программа клеточной смерти включена, определенные гены и их продукты начинают работать интенсивнее, а другие, наоборот, притормаживают свою деятельность. В конечном счете увеличивается агрессивность некоторых ферментов: протеаз, разрушающих белки, и нуклеаз, разрушающих ДНК. В результате ДНК, хромосомы и все ядро дробятся на мелкие фрагменты, да и сама клетка распадается на множество обломков. Образовавшийся «мусор» поедают специальные клетки — макрофаги. Этот процесс программируемого клеточного самоуничтожения называют апоптозом.

Оказалось, что клетка может отвечать апоптозом на заражение как вирусами, вызывающими серьезные нарушения в ее синтетическом аппарате или морфологии, так и онкогенными вирусами, которые в каком-то смысле стимулируют ее жизнедеятельность. В обоих случаях, чувствуя беспорядок (а в клетке есть специальные механизмы надзора), зараженная клетка может включать работу разрушительных ферментов, неотвратимо ведущих к быстрой гибели. Ясно, что с точки зрения организма такой клеточный альтруизм — большое благо.

Однако в процессе эволюции некоторые вирусы научились бороться с преждевременной гибелью зараженных ими клеток. У этих вирусов есть специальные белки, которые либо сами препятствуют действию клеточных «апоптозных белков», либо так изменяют активность клеточных генов, что баланс сдвигается в сторону клеточных «анти-

апоптозных белков». В частности, такая система принудительного продления жизни зараженной клетки существует у некоторых онкогенных вирусов (но не только у них).

Огонь на себя

Есть еще и другие причины, приводящие зараженные вирусом клетки к гибели. Как ни удивительно, эта гибель может быть прямым и непосредственным результатом развития иммунитета, то есть защитной реакции организма. Иммунная реакция имеет две составляющие: гуморальную и клеточную. В первом случае накапливаются специальные белковые молекулы — антитела, а во втором — особые формы лейкоцитов. И те и другие участники иммунного ответа умеют узнавать чужеродные молекулы — антигены, которые вызвали этот ответ.

Размножение вирусов происходит только внутриклеточно. Однако определенные белки некоторых вирусов собираются в наружных плазматических мембранах клетки, из которых некоторые вирусы строят свою оболочку: покидая зараженную клетку, вирус закутывается в мембрану, как в тогу. Чужеродные белки на клеточной поверхности, естественно, вызывают иммунную реакцию. Появляются цитотоксические лимфоциты (разновидность лейкоцитов), способные избирательно находить клетки, в которых вирус слишком явно выдает свое присутствие. Эти лимфоциты так и называются — киллеры. Отыскав нужную клетку, лимфоцит входит с ней в контакт и опрыскивает ее ядовитой смесью, представляющей собой как бы бинарное, то есть составленное из двух компонентов, отравляющее вещество. Первый компонент (перфорин) нарушает целостность клеточной мембраны, проделывая в ней мелкие отверстия (поры). Через эти поры внутрь устрем-

ляется второе вещество (гранзим) — протеолитический фермент, расщепляющий некоторые клеточные белки. Отравленная клетка оказывается как бы на заключительном этапе апоптоза и быстро погибает.

Конечно, смерть зараженной клетки следует рассматривать как серьезную защитную реакцию организма. Во многих случаях так оно и есть. Но бывает и по-другому. Враг-вирус может быть относительно безобидным и сам по себе не вызывать смертельного поражения клетки. Но цитотоксический лимфоцит-киллер, не получая об этом информации, «бьет по своим». В результате важной причиной болезненных проявлений вирусной инфекции может стать иммунный ответ организма. Сходным образом иногда неблагоприятные последствия может иметь и гуморальная иммунная реакция — образование антител. Как ни парадоксально это звучит, во всех таких случаях иммунитет полезно ослаблять, а не усиливать.

Подводя итог, можно сказать, что разные вирусы вызывают разные заболевания, поскольку способны заразить только клетки, имеющие рецепторы, которые специфически взаимодействуют с данным вирусом. Причиной болезни и гибели зараженных клеток, а значит, и болезней всего организма могут быть три фактора. Во-первых, это работа самого вируса, вызванная необходимостью создать благоприятные условия для производства вирусного потомства; во-вторых, защитная реакция клетки, приводящая к включению генетической программы ее собственной гибели; и в-третьих, защитная реакция иммунной системы организма, которая стремится уничтожить клетки, несущие на своей поверхности чужеродные антигены. При разных вирусных заболеваниях вклад каждого из этих трех факторов может быть различным.

АГЕНТСТВО ДЕЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ БИЗНЕС-КАРТА



МЫ ОБЕСПЕЧИМ ИНФОРМАЦИОННУЮ ОСНОВУ ВАШЕГО БИЗНЕСА!

ЭТО ИНФОРМАЦИЯ о 200 тыс. предприятий, организаций и фирм по 15 секторам экономики, 212 отраслям и подотраслям, 164 областям, краям, республикам стран СНГ

**ПО КАЖДОМУ
ПРЕДПРИЯТИЮ
ПРИВЕДЕННЫ**

Наименование
Адрес
Год основания
Форма собственности
Ф.И.О. руководителя
Телефон, факс
Численность работающих

Продукция и услуги в стоимостном
и натуральном выражении
Остаточная стоимость
и износ основных фондов
Используемое сырье
и материалы
Экспорт, импорт

**205 ДЕЛОВЫХ
СПРАВОЧНИКОВ**

140 БАЗ ДАННЫХ

**ВЫБОРКИ
ИЗ БАЗ ДАННЫХ**

МЫ НАЙДЕМ ВАМ ДЕЛОВЫХ ПАРТНЕРОВ!

НАШИ УСЛУГИ:

- Полный комплекс услуг прямой почтовой рассылки
- Компьютерный метод подбора деловых партнеров
- Реклама в деловых справочниках "БИЗНЕС-КАРТА"
- Распространение рекламы на выставках и ярмарках
- Тиражирование рекламных материалов

121002, г. Москва, Гагаринский пер., 20. М. "Кропоткинская", "Смоленская"
Тел./факс: (095) 956-3384, 232-1886. E-mail: 7165.g23@g23.relcom.ru www.relcom.ru/bismap

Разные разности

Выпуск подготовили
С. Комаров,
М. Литвинов,
Б. Силкин,
Е. Солдаткин

В далеком космосе, где кончается влияние Солнца, никто из людей еще не был. Но что там происходит, знать все равно хочется. На помощь приходят автоматические станции.

5 сентября 1977 года в полет отправился американский космический корабль «Вояджер». Этот аппарат давно миновал последнюю планету Солнечной системы — Плутон. А в январе этого года обогнал соперника — корабль «Пионер» — и стал самым далеким от Земли искусственным телом. Однако даже в 40 миллиардах километров от родного дома он по-прежнему находится под влиянием Солнца.

Дело в том, что летящие от нашего светила заряженные частицы формируют вокруг Солнечной системы как бы магнитный пузырь — гелиосферу. Дальше магнитное поле исчезает — начинается гелиопауза. А уже за ней следует настоящий дальний межзвездный космос.

Специалисты из НАСА уже рассчитали, что «Вояджер» достигнет границы гелиосферы через 4 — 5 лет и лет десять ему потребуются для преодоления гелиопаузы. Бесценные сигналы от него еще доходят...



Всем известно, что американцы не очень-то любят заниматься точными науками и предпочитают поддерживать свое мировое технологическое господство покупкой умов в восточных странах. Как выяснил Х.В. Стивенсон из Мичиганского университета, причина лежит в самом подходе к образованию. Например, более половины опрошенных китайских и японских студентов утверждают, что залог успеха — напряженная самостоятельная работа. Американцы же предпочитают перекладывать ответственность на преподавателя: «Плохой был, вот ничему меня и не научил». Как ни странно, качеством обучения своих детей удовлетворены более 40% американских родителей. А в Китае и Японии менее 5% считают, что педагог работает в полную силу. Вот и приучают своих детей рассчитывать не на доброго дядю, а только на себя.

Бледному изможденному человеку советуют больше гулять на свежем воздухе. А как набраться здоровья животным, круглый год запертым на ферме? Ни солнечного света, ни чистого воздуха. Недостаток первого можно отчасти восполнить искусственным ультрафиолетовым облучением. Н.П. Симонова из Дальневосточного государственного аграрного университета устраивала солярий супоросным свиноматкам крупной белой породы. И не зря: детишки загорелых мамаш реже умирали, быстрее прибавляли в весе, у них были лучше показатели крови.

Не ахти какая высокая наука, но, видимо, и она нужна практикам — иначе стал бы журнал «Ветеринария» (1997, № 11, с. 44) помещать об этом статью? Кстати, это еще и повод подумать: только ли животным не хватает ультрафиолета?

Специально для обслуживания Олимпиады в Нагано в феврале этого года японцы изготовили автомобили, в наименьшей степени вредящие окружающей среде: 60 машин работали на природном газе, 3 машины — на электричестве, а 41 — на гибридной тяге. Кроме того, при подготовке трасс для горнолыжников позаботились о местных эндемиках — бабочках Гуфу и саламандрах Хаконэ. Добровольные помощники Олимпийского комитета еще в июне 1995 года пересаживали подальше от трасс 4400 кустиков мияма-аои — травы, на которой выводятся бабочки, а десяток саламандр переселили выше по течению ручейка, который мешал проведению трассы. Ручеек же отвели в сторону, в искусственное русло. По окончании Олимпиады все вернули на прежнее место, равно как и гектар деревьев, которые тоже пришлось пересадить подальше от трасс.

Обработывая изображения марсианского грунта, переданные аппаратом «Соджорнер», Г. Мур из Геологического управления США обнаружил шарообразные комочки. Ну и что, скажете вы? Однако ученые пришли к выводу, что эти образования могли появиться только в присутствии воды. Наверное, они напоминают шарики, которые получаются из пыли, когда подметают пол мокрым веником. Американцы делают уборку по-другому, но они все же догадались, что удерживать частички породы вместе может вода, если ее достаточно много. Вероятно, в прошлом природная среда на Марсе была более теплой и влажной, чем сейчас («Science News», 1997, v.152, № 17, p. 264).



Оператор стоит у пульта и следит за показаниями приборов. Что он видит: стрелки и цифры или берег речки и заветную рыбку? Что делает: следит за ситуацией или мечтает? Нельзя ли это понять по электроэнцефалограмме? Но эта кривая сложна, и без компьютера к ней не подступишься. А еще нужны программы, и не простые, а обучаемые, на базе искусственных нейросетей. Их разрабатывают сотрудники Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии в Москве. Пока по электроэнцефалограмме удается в 85 случаях из 100 распознать, какие операции производит человек: логические или пространственно-образные («Авиакосмическая и экологическая медицина», 1997, № 6, с. 23). Еще немного труда и терпения, чтобы сделать и обучить новые программы, и... уж не будет ли компьютер следить за человеком, наблюдающим за электростанцией или фабрикой?

Совсем не обязательно выслеживать снежного барса в его родных горах. Гораздо удобнее — сидя у себя дома, на диване. Правда, для этого нужно иметь компьютер и выход в Интернет. И тогда каждый подключившийся сможет следить за барсом, получившим кличку Шар («Желтый» по-монгольски). На него надели ошейник с передатчиком, и сигналы будут поступать на спутник Национальной биологической службы США, а оттуда — в систему связи Монголо-американской программы спасения снежных барсов. Скоро все желающие смогут наблюдать за передвижением Шара по горным районам Гоби («International Wildlife», 1997, № 1, p.32).



Для нас летучие амины — вонючая гадость и загрязняющие среду вещества. А микроводоросли охотно поглощают столь ценный и питательный источник восстановленного азота, попавший в воду. Это происходит в прудах, озерах, водохранилищах, на станциях биоочистки. Журнал «Альгология» (1997, № 4, с. 383) опубликовал статью П.Д.Клоченко из Института гидробиологии НАН Украины, в которой говорится о поглощении аминов в днепровских рукотворных морях. Наиболее активны водоросли, находящиеся на глубине один метр (там их больше всего). А как они работают, зависит от освещенности: чем темнее, тем меньше аминов вовлекается в метаболизм. Получается, что в пасмурную погоду эти вещества накапливаются в воде, а на ярком солнечном свете водохранилища от них очищаются.

Более 30 лет назад астрофизики обнаружили, что в межзвездных скоплениях пыли задерживается часть ультрафиолетовых лучей. Больше всего — с длиной волны около 217 нм. С тех пор специалисты безуспешно пытались найти вещества, которые могли бы нести за это ответственность. И вот, кажется, бельгиец Л.Энрард и его сотрудники из Университетского колледжа Нотр-дам-де-ла-Пэ в Намюре нашли ответ. Они догадались, что лучи в этой части спектра могли бы поглощаться «луковицами» — многослойными шариками из углерода диаметром не более 20 нанометров. Такие экзотические молекулы, как предполагают ученые, могут рождаться на звездах, где углерод сначала образует почти такого же размера алмазы, а позднее превращается в «луковицы». Поэтическое пророчество о небе в алмазах, похоже, сбывается («The Astrophysical Journal», 1997, v.487, p. 976).

В конце палеоцена, примерно 55 миллионов лет назад, с Землей приключилось нечто вроде лихорадки: температура воды у поверхности морей поднялась на 8° и достигла 18°C. Потепление, не затронувшее только Антарктику, обернулось трагедией для водных организмов: часть растворенного кислорода перешла в атмосферу и многие морские жители задохнулись. Зато изменением климата сумели воспользоваться обитатели суши, чтобы расселиться на новых местах.

Из-за чего произошел этот катаклизм? Т.Бралоуэр из Университета Северной Каролины (США) изучил образцы вулканических отложений со дна Карибского моря и пришел к выводу, что во всем виноваты вулканы. Выброшенные ими серные аэрозоли поднялись до стратосферы, затеняя землю и океаны, и вода тропических морей начала остывать, перемещаться на дно и вытеснять донную воду в более высокие широты. Где-то в Арктике и произошло самое важное: тропические массы разогрели залежи метана, хранящегося на дне в виде гидратов, газ начал поступать в атмосферу — и возникли условия для парникового эффекта («Geology», v.25, № 3, p. 259; там же v.25, № 11, p. 963).



Неутомимые волны прибоя не перестают дразнить изобретателей. Так хочется запречь эти могучие валы, отнять у них часть силы. По расчетам австралийца Т.Денниса, морские волны впустую растрачивают в два с лишним раза больше энергии, чем потребляет все человечество. Деннис не ограничился цифрами и предложил свой проект улавливания даровой энергии, выгодно отличающийся от множества предыдущих.

Особенность его конструкции в том, что энергия волн не рассеивается, а концентрируется. Для этого надо построить искусственный залив, берег которого образует параболу, и стиснутая берегами волна станет в два — четыре раза выше. В фокусе параболы находится вход в камеру с воздухом, который под напором воды движется туда-сюда и вращает турбину.

Лабораторные испытания модели, построенной в масштабе 1:25, прошли успешно. По расчетам, параболический залив размером 20×40 м может дать от 250 киловатт до 1 мегаватта энергии. Этого хватит, чтобы обеспечить 2 тысячи домов с хозяйствами по цене менее 0,43 пенса за квт/ч. Цена невысокая, сравнимая с ценой энергии тепловых электростанций. «Ветряное» электричество обходится в три раза дороже, а «солнечное» — в шесть раз. Деннис уже создал компанию «Энерготех», чтобы поставить дело на коммерческую основу («New Scientist», 1997, № 2106, p. 6).



Кандидат
медицинских
наук
А.А.Травин

Первый раз (во всяком случае, в нынешнем столетии) это случилось в 1957 году. Доселе неизвестный недуг поразил фактически весь медицинский персонал госпиталя «Royal free» в Англии. Какая-то странная изолированная эпидемия... Спустя несколько лет такая же эпидемия разразилась в больницах Южной Африки. Отмечались

случаи массовых заболеваний и в США — правда, теперь уже не только среди медиков.

Таково начало истории распространения по планете сегодня, несомненно, многим известного синдрома ХУ — синдрома хронической усталости, или, если в англо-американском варианте, CFS (chronic fatigue syndrome).

Синдром ХУ — тихий ужас XXI века?

Симуляция? Массовый психоз?

Что же случилось в упомянутом выше английском госпитале сорок лет назад? Картина почти фантастическая: более сотни его сотрудников внезапно ощутили полную потерю сил — и настолько, что ни о какой работе речь уже не шла. Короче говоря, утрата трудоспособности. Что еще? Головокружение, снижение аппетита, иногда полубомбочное состояние. И в общем, это почти все. Никто не умер. Постепенно здоровье пострадавших медиков стало улучшаться: у одних — через пару недель, у других — через месяц или два. Лабораторные исследования (стандартные клинические анализы) никаких отклонений от нормы не выявили. Таинственный недуг так и остался таинственным. Ну а чуть позже настал черед принять на себя такой же удар медикам госпиталей Южной Африки...

Вариант, что это — массовая симуляция, отвергали, сообразуясь с общепринятым мнением: медики — не тот народ, который пренебрегает своими профессиональными обязанностями. Тогда — что? Массовый психоз? Но у любого психоза, тем более имеющего размах эпидемии, должна быть какая-то конкретная причина.

«Дайте пить! Но не более четверти чашки»

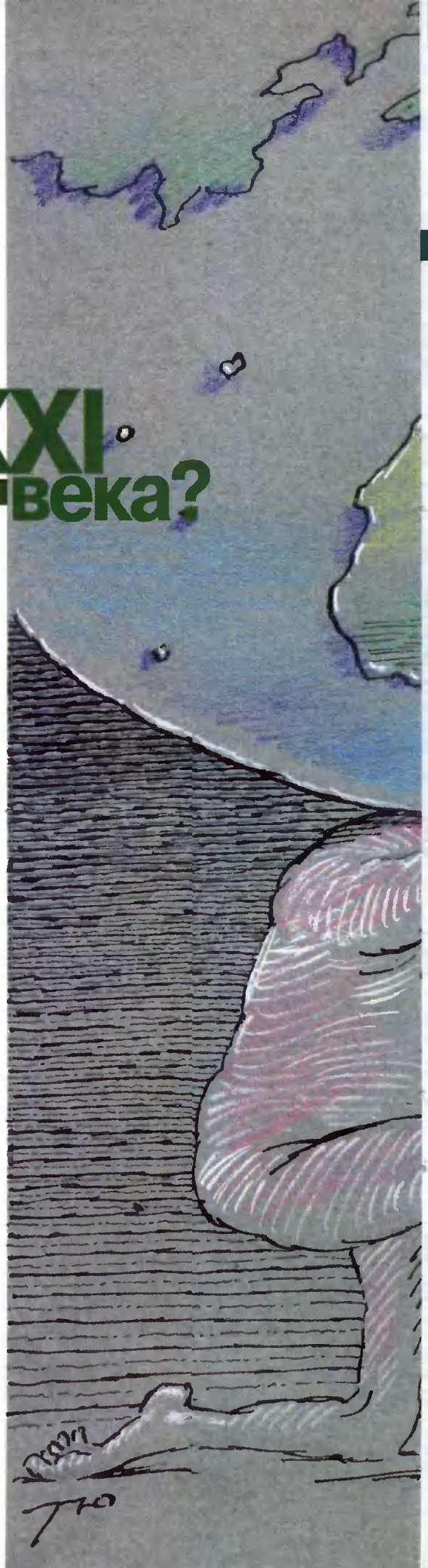
Самое интересное, что сегодня, когда синдромом ХУ поражены уже миллионы, эпидемий этого недуга не отмечают. Да, кончились эпидемии, причем

достаточно внезапно, в 60-х. Еще одна тайна. Фиксируют отдельные, как говорят медики, спорадические случаи, хотя и не редкие. Так что же все-таки происходит с людьми?

Если судить по имеющимся описаниям, первые проявления синдрома ХУ возникают не исподволь: его дебют скорее напоминает приступ, причем очень сходный по клинической картине у многих заболевших. Это уже отмеченные выше неожиданное головокружение и полубомбочное состояние, а дальше — полная потеря сил. Конечно, больной может двигаться (никаких параличей нет), но это стоит ему гигантских усилий, граничащих с окончательным изнеможением. И человек осознает, что вдруг, ни с того ни с сего, он стал чуть ли не полным инвалидом! Следом — страх, страх невероятной силы, тем более что никакие лекарства (а какие принимать?) не помогают... Но приступ, понятно, не может длиться вечно, и после острой стадии наступает следующая, не менее удручающая — хроническая.

Вот тут-то и начинается собственно болезнь, которая может длиться год или два, пять или десять, а то и двадцать — как кому не повезет. По обобщенным данным профессора Г.Банка (Израиль), средняя продолжительность синдрома ХУ — четыре с половиной года, и, судя по всему, это не зависит от того, в какой стране проживает больной и кто он этнически.

Итак, примем эту среднюю цифру — четыре с половиной года. А что же потом? А потом болезнь попросту исчезает, причем так же внезапно, как она и появилась, и исчезает, так сказать, по собственной инициативе, поскольку





ЗДОРОВЬЕ

ку никакие средства традиционной или альтернативной медицины эффекта не давали.

Четыре с половиной года... Полный упадок сил, опустошающая душу усталость, снижение аппетита, мышечные боли, сердцебиение, то поносы, то запоры. И на таком безрадостном фоне — потеря уверенности в себе, вплоть до тяжелой депрессии, ухудшение памяти, снижение творческих способностей и — может быть, самое неприятное — невероятная раздражительность по отношению к окружающим людям. О работе и думать нечего, особенно вне дома: какая там работа, когда выйти на улицу — и то проблема! Вернее, выйти, пусть с трудом, еще можно, а вот как вернуться? Характерный случай: больной спустился с четвертого этажа дома, в котором отсутствовал лифт; спустился, а самостоятельно подняться по лестнице уже не смог — так и просидел на скамейке у подъезда несколько часов, ожидая помощи или хотя бы малейшего улучшения. Еще случай. Женщина, страдающая синдромом ХУ, чувствует сильную жажду и просит пить. «Но только, пожалуйста, не более четверти чашки!» Почему такая маленькая доза? Потому что она, эта женщина, уже знает, что чашку, наполненную не на четверть, а наполовину, просто не в силах удержать в руках...

А анализы? Да все нормально! Равно как и вообще результаты стандартного клинического обследования. И потому формальный диагноз чаще всего такой: «практически здоров». А это — еще одна драма для больного, ибо он действительно не симулянт, а ему не верят. Впрочем, это последнее в цивилизованных странах встречается теперь все реже и реже: медики и ученые поняли, что с синдромом ХУ шутить накладно и отмахиваться от него, равно как от страдающих им людей, значит совершать стратегическую ошибку. Почему?

Загадочная статистика

Единственный в мире научный институт по изучению синдрома ХУ создан в США. Так вот, по выкладкам этого ин-



трудоспособном, творчески осмысленном возрасте — в 30—35 лет — и в наибольшей степени среди тех, кто ставит перед собой слишком большие жизненные задачи и относится к себе сверхтребовательно (как говорится, со звериной серьезностью).

И еще несколько слов о причудах распространности и статистики синдрома ХУ. В отличие от Западной Европы и Америки, для которых в основном характерны представленные выше статистические данные, в странах экономически менее развитых жертвами заболевания чаще становятся дети и старики.

Гипотезы и спекуляции

Справедливо признать, что этиология и патогенез синдрома ХУ (то есть его причина и механизм развития) остаются на сегодняшний день практически не изученными. А такая ситуация, как водится в медицине и медицинской науке, — сплошное раздолье для различных гипотез, иногда и вовсе экстраравагантных, некоторые из которых порой смахивают на научные спекуляции.

Итак, вариант первый. Он связан с тем, о чем уже шла речь: синдром ХУ вызывается неизвестным науке вирусом (подвариант этой гипотезы: данный вирус атакует районы с неблагоприятной экологической обстановкой — вот почему возможны эпидемии). Вариант второй: это заболевание — не вирусной природы, а, так сказать, из области психиатрии — результат (следствие) депрессии. Следующий гипотетический вариант: синдром ХУ — заболевание, по сути, иммунологическое, причем иммунодефицит здесь вторичен и развивается он, не исключено, в результате воздействия вируса (того самого — из гипотезы номер один), хотя, возможно, и так (еще одна гипотеза), что вторичный иммунодефицит тут вовсе не связан с каким-либо вирусом (а с чем тогда он связан — неясно). Ну и, пожалуй, последний вариант: в основе синдрома ХУ — поражение не иммунной системы, а нервной, но что это за поражение, неясно тоже.

Обобщим. Совершенно очевидно, что представленный набор гипотез может быть использован для анализа практически любого заболевания неизвестной природы. Вместе с тем известно: чем больше гипотез, тем дальше от истины, хотя эта ситуация не исключает и того, что одна из них может в конце концов оказаться верной.

Важно следующее: гипотеза, претендующая на то, чтобы называться реальной, должна быть непротиворечивой, то есть такой, в которую укладываются все характеристики заболева-

ния, ну, во всяком случае, их абсолютное большинство. Так вот, существующие нынче объяснения природы синдрома ХУ этому важному критерию — непротиворечивости — не отвечают. Скажем, вирусолог и эпидемиолог сразу отметят, что все известные на сегодня проявления этой странной патологии в целом не соответствуют картине распространности и течения вирусных болезней. Вспомним хотя бы случаи вспышек синдрома ХУ в Англии и Южной Африке. Да, похоже на эпидемию, однако почему только среди медиков? Почему эти вспышки вскоре прекратились, уступив место отдельным, спорадическим случаям? Почему болезнь, достаточно тяжелая по своим проявлениям, внезапно исчезает, в среднем через четыре с половиной года? Почему в одних странах ею чаще страдают женщины, а в других — старики и дети?

Психическое заболевание, результат депрессии (гипотеза номер два)? Тоже не проходит. Во-первых, острое, приступообразное начало болезни возникает будто бы на фоне полного благополучия: если верить приведенным в литературе описаниям, до момента развития симптомов люди, как правило, не отмечают у себя отклонений в психике, в частности депрессии. И потом: если даже и депрессия, то что это за массовость — такая, будто сотни людей (в 50-х годах почему-то именно работники госпиталей) поприисутствовали на сеансе суггестора силою в несколько Кашпировских? А ведь медиков, тем более не одного-двух, а всех скопом, загнать в депрессию или реактивный психоз посложнее, чем людей без медицинского образования!

Ну и так далее. То есть можно рассмотреть каждую из представленных выше гипотез, выдвинутых учеными вот уже за четыре десятилетия, и доказать, что любая из них не отвечает критерию непротиворечивости: не просто что-нибудь, а чаще всего очень многое в конкретную гипотезу не укладывается.

Что остается? Измышлять. Иначе говоря, приниматься за научные спекуляции. Не лучший, конечно, путь к истине, но в подобных ситуациях иногда помогает и такое.

Известно, что медики условно делят психиатрию на большую и малую. К первой относят эндогенные психозы (различные формы шизофрении, маниакально-депрессивный психоз и некоторые другие) и тяжелые формы реактивного психоза; малая психиатрия — это так называемые пограничные состояния: психопатии (например, истерическая, ипохондрическая, психастеническая), а также тяжелые формы

ститута, число страдающих данным синдромом в Штатах — полтора миллиона человек. То есть около 0,6% населения. Хотя, скорее всего, как там считают, этот показатель занижен, поскольку речь здесь идет только о тех людях, которым поставлен диагноз в упомянутом институте (причем поставлен, судя по всему, лишь на основании доверия их жалобам и общему состоянию). А кроме больных есть еще и предрасположенные к синдрому: по мнению ряда ученых, эти лица — носители пока неизвестного нам вируса, вируса синдрома ХУ.

Опять вирус? Еще один СПИД? По одной из существующих гипотез — да. И кстати, подобная невеселая параллель уже проведена в мировой научной литературе. Вот только что это за вирус, как и где его ловить — еще никто не знает. Тем не менее исследователи из Калифорнийского университета полагают, что сегодня в Америке число носителей этого вируса-невидимки — около трех миллионов человек, а в ближайшее время синдромом ХУ будут страдать не менее 1,5% жителей планеты.

Впрочем, американские ученые — еще все-таки оптимисты, если, конечно, их сравнивать с немецкими коллегами. Так, цифры, приведенные в журнале «Винер», просто устрашают: 90% жителей объединенной Германии — носители вируса синдрома ХУ, хотя только 3% из них знают сегодня об этом. Вот так! Если это не из области мрачных мистификаций, то тогда не исключено, что в грядущем столетии Германию — экономического лидера Западной Европы — ожидает полный крах. Кто же там будет тогда работать? Страна хронической усталости! В общем, тихий ужас...

Однако помимо цифр пугающих есть цифры и интересные, если иметь в виду познание. Синдром ХУ чаще поражает женщин, чем мужчин; это соотношение около 2:1. Далее: болезнь предпочитает определенную социальную прослойку — обеспеченный средний класс, причем тех, кто занят в основном свободным творческим трудом. Заболевание начинается, как правило, в самом



Прогноз: загадочным синдромом ХУ скоро может быть поражено около 100 млн людей

ЗДОРОВЬЕ

неврозов — скажем, тревожно-фобический или невроз навязчивых состояний. Их диагностика в каждом конкретном случае осуществляется психиатрами на основе анализа жалоб, состояния и поведения исследуемых лиц, а также с помощью специальных психологических личностных тестов.

Так вот, речь поначалу пойдет об этой самой малой психиатрии, о пограничных состояниях. Что это такое с точки зрения этиологии, в точности не скажет никто. Все на уровне общих, хотя и небеспочвенных, рассуждений: врожденные (наследственные) особенности структуры личности, близкие к аномальным... Патологический вариант нервной системы... Важно следующее: все это определяет своеобразную патологическую реактивность, когда в принципе нормальные, незапредельные, адекватные раздражители становятся для такой личности неадекватными, чрезмерными. Если это длится долго, наступает истощение центральной нервной системы — причем иногда внезапно, по типу порогового эффекта, и в результате — срыв.

Уже давно в медицинский обиход вошло такое понятие, как астенический синдром. Другой, более тяжелый его вариант — астено-депрессивный синдром, когда вслед за истощением психики (и затем сопровождая ее) развивается депрессия, порой довольно тяжелая. Лечение таких больных — дело малоблагодарное. Почему? Да потому, что лечение тут опять же не этиологическое (причинное), а симптоматическое. Причина ведь — та же специфическая, аномальная реактивность, а она — плод неких врожденных, наследственных особенностей личности.

Итак, первый кирпичик в фундаменте нашей гипотезы: больные синдромом ХУ — это люди с аномальной реактивностью центральной нервной системы, в результате чего на определенном этапе внезапно возникает истощение последней, что, в свою очередь, приводит к развитию тяжелой депрессии.

А в основе всего этого, как мы только что уяснили в самой общей форме, — некие врожденные особенности, в том

числе, добавим, не только особенности психики. А какие? Или какая? Ответаем (кирпичик второй): в основе этого — иммунодефицит, но не вторичный, как, например, при СПИДе, а именно первичный, то есть врожденный. И потому вирус тут ни при чем.

Кирпичик третий. Врожденный иммунодефицит тоже бывает различной выраженности — от крайне тяжелого, приводящего к гибели больного, до мягкого, компенсированного, однако компенсированного в известных пределах. Декомпенсация — и срыв: возникает болезнь или ее очередное обострение (характерные примеры — бронхиальная астма, различные экземы, нейродермиты). Такая же ситуация может быть и в основе проявления различных форм малой психиатрии — например, астено-депрессивного синдрома, того самого, который, как представляется, клинически и описан теперь под названием синдрома ХУ. Хотя нельзя исключить и следующего варианта: первичный иммунодефицит и аномальная, истощающая психику реактивность не находятся здесь в причинно-следственной связи, но случайное сочетание этих наследственных факторов у конкретного человека существенно предрасполагает его к синдрому ХУ (астено-депрессивному синдрому). Лица с сочетанием названных факторов — группа риска по этому заболеванию.

И наконец, кирпичик четвертый. Ну а что вызывает декомпенсацию иммунной системы при мягких формах ее врожденной недостаточности? Скорее всего, единственной конкретной, то есть специфической, причины нет. Это могут быть и суммарный эффект многих загрязняющих факторов внешней среды (в обиходе — плохая экология), и напряженный умственный труд, длящийся месяцами или годами, и хронический стресс (скажем, кажущаяся безвыходной психотравмирующая ситуация на службе или в семье), и прочее, и прочее, а также все это в разных сочетаниях или — как самый худший вариант, которому вовсе не позавидуешь, — в совокупности. Важно, что эти факторы, воздействуя на многих, пробивают

броню защиты лишь у тех, кто, помимо врожденного иммунодефицита, врожденно же отличается специфической, пограничной структурой личности и в наименьшей степени способен постоянно быть в норме в условиях хронического перенапряжения психики. Помните? Это — чаще женщины, женщины из среднего класса (то есть всего надо добиваться самим — богатеи в роду нет!), живущие напряженной творческой жизнью, в условиях урбанизации, ставящие себе чрезмерные жизненные или творческие задачи и относящиеся ко всему (главное — к себе) излишне требовательно. То есть это личности напряженные, изначально тревожные, психастеничные. Вот к 30–35 годам, когда запасы компенсации иссякают, к ним и подкрадывается таинственный синдром ХУ.

Впрочем, так ли уж он таинствен? Если, конечно, изложенная гипотеза верна — однако при условии коррекции некоторых данных о синдроме, которые представляются довольно сомнительными или вовсе не достоверными. О чем речь?

А речь о том, что будто бы, во-первых, приступообразный дебют заболевания возникает на фоне полного психического здоровья человека и, во-вторых, в среднем через четыре с половиной года все симптомы болезни наконец исчезают, причем исчезают навсегда. Так вот, интуиция (тоже не последнее качество в медицине) подсказывает, что при синдроме ХУ такое вряд ли возможно. Куда более вероятно следующее: люди, предрасположенные к этому заболеванию (у части из которых оно потом и развивается), не могут не отмечать у себя, пусть время от времени, но в течение длительного периода жизни до его острого начала, вполне определенных симптомов, а именно: раздражительности, частой утомляемости, вялости, повышенной тревожности, мнительности, склонности к спадам настроения, тоске, не исключено, даже депрессии — в общем, всего того, что характеризует начальные стадии астенического и астено-депрессивного синдромов. И потому (или наравне с этим) трудно себе пред-



ЗДОРОВЬЕ

ставить, что такие лица, заболев и затем в течение в среднем четырех с половиной лет промучившись резко выраженной формой этого заболевания (собственно синдромом ХУ), гарантированы в будущем от новых обострений — его рецидивов. Ибо основа — первичный иммунодефицит (пусть теперь, после острой стадии, вновь скомпенсированный) и пограничная психика — остались при человеке, никуда не исчезли. В общем, подводя черту под тем, о чем сказано в данном абзаце, следовало бы, конечно, особо проанализировать как «преморбид» (различные проявления в период еще до развития острой стадии заболевания), так и состояние здоровья переболевших синдромом ХУ через пять, десять, пятнадцать и далее лет после их выздоровления. Увы, подобная статистика с опорой на психиатрические данные или не существует, или не доступна.

Ну а почему синдром ХУ длится у всех по-разному — у кого-то год, у кого-то пять лет или пятнадцать (четыре с половиной года — лишь по усредненным данным), так это вполне объяснимо: различная выраженность иммунодефицита и способности компенсаторных механизмов иммунной системы (раз), то же (с заменой понятия «иммунодефицит» на «патологическая реактивность») в отношении психических особенностей больного (два) и, наконец, специфика внешней для конкретного заболевшего среды — внутрисемейной и, что очень важно, экологической (три).

Да, все было бы в данной гипотезе не плохо — непротиворечиво! — если бы не одна заковыка. А что же тогда эпидемии? Что делать с ними, как укладывать в эту, казалось бы, такую стройную гипотезу? Ответ: неизвестно. Эти странные эпидемии вообще не согласуются ни с чем разумным. Какая-то мистика!

И потому в заключение надо povedat о следующем. Оказывается, отдельные (спорадические!) случаи, очень похожие на синдром ХУ, были описаны на Западе еще в 1935 году, да и вообще существует мнение, что эта болезнь — отнюдь не новая и со-

проводила человечество если не всегда, то достаточно давно, но по понятным причинам только во второй половине XX столетия ее, так сказать, заметили.

Значит, болезнь не новая. Проявляла себя как отнюдь не эпидемическая. Но что же случилось с ней в 1957 году в Англии и спустя два года в Южной Африке, когда она приняла характер эпидемии, причем исключительно среди медиков? Об этом не ведает никто. Автор данной статьи — тоже. Если это не мистика, так, может быть, мистификация?

А лечить все равно надо!

Закономерный вопрос: а как лечить эту напасть, тем более что она грозит еще шире распространиться по планете?

Первое: до того, как лечить, человеку надо поверить, что его надо лечить, что он — не симулянт, что синдром ХУ — не выдумка, а реальность, и достаточно грозная. И потому на сегодня единственное средство от этого заболевания — всесторонняя поддержка больного (создание благоприятного семейного климата и общего психологического комфорта, психотерапевтические беседы, различные общеукрепляющие мероприятия; возможна и лекарственная терапия в случаях выраженного состояния угнетенности). А психиатры вкупе с психотерапевтами знают, как это делать, и умеют это делать. Если, конечно, они остаются действительно врачами, лекарями, для которых клятва Гиппократова дороже денег.

Это — намек на ситуацию, сложившуюся в медицине в сегодняшней России. Ведь если, скажем, у женщины из нашего среднего класса (то есть дамы явно малообеспеченной) не отыщется средств, чтобы платить за оказываемую ей «всестороннюю поддержку» со стороны психиатров и психотерапевтов (платить в среднем четыре с половиной года!), то тогда, не дай Бог, сбудутся мрачные пророчества немецких ученых. И не только на земле потомков Бетховена и Гете, но и у нас.

От редакции

В дополнение к характеристике загадочного синдрома ХУ и высказанной автором этой статьи гипотезе о его происхождении, приводим немногочисленные новые данные, содержащиеся на сегодняшний день в системе Интернет.

1. Американские и английские медики выражают сильные сомнения по поводу инфекционной природы синдрома ХУ. Однако, по их мнению, не исключена ситуация, когда вирусная инфекция, даже банальная, может спровоцировать начало этого заболевания.

2. Опять же о вирусе. Д-р Дж. Смит из Медицинского центра имени Херши (США), занимающаяся исследованиями в области профилактики герпеса С, считает, что синдром ХУ может быть признаком, причем единственным, благодаря которому возможна диагностика герпеса С у больного. Иными словами, она не исключает связь между синдромом ХУ и данным типом вируса.

3. Ученые из Американской академии неврологии предполагают, что многие ветераны войны в Персидском заливе могут страдать синдромом ХУ, и в этом случае он как бы является составной частью «болезни ветеранов».

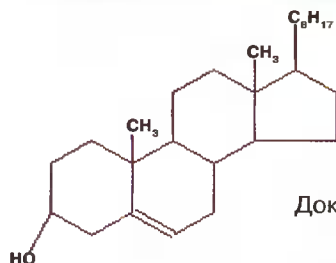
4. Теперь о лечении. Клинические испытания показали, что стероидные препараты, в частности гидрокортизол (стероиды применяют при инфекционных заболеваниях и иммунодефицитных состояниях), улучшали состояние здоровья двух третей пациентов с синдромом ХУ, в то время как в контрольной группе таких же больных, принимавших плацебо (пустышку), состояние улучшилось у половины больных. Вывод: в лечении синдрома ХУ на сегодня главное не лекарство, а человеческое отношение к больному.

И напоследок. В Медицинском центре Джорджтаунского университета США с весны 1996 года испытывают методы лечения больных синдромом ХУ с помощью отдельных энзимов, которые повышают энергетику клеток, и в первую очередь — клеток головного мозга. Лекарственное вещество, состоящее из этих энзимов, предполагают ввести в рацион больных в качестве пищевой добавки.

Холестериновые СТОЛ И СТУЛ



БОЛЕЗНИ И ЛЕКАРСТВА



Доктор биологических наук
В.И.Максимов,
доктор медицинских наук
В.Е.Родман

К середине XX столетия человечество если еще и не справилось полностью с инфекционными заболеваниями, то, уж во всяком случае, научилось практически всем им противостоять. Однако почти сразу возникла другая напасть — болезни, связанные с нарушением обмена веществ. Средства ранней диагностики и предупреждения их — слабые, дорогие и немногочисленные. И хотя вся мощь медицинской науки сейчас двинута на борьбу с нарушениями обмена, хотя уже известны многие детали развития этих патологий, статистика свидетельствует не о снижении их числа, а об их росте и распространении.

Гиперхвории

При анализе крови в ней часто обнаруживают повышенные уровни холестерина (гиперхолестеринемия) и триглицеридов (гиперлипидемия). Иногда им сопутствует повышенный уровень инсулина (гиперинсулинемия) с признаками диабета II типа (гипергликемия). Избыток инсулина может быть причиной повышенного давления (гипертензия). Этим напастям сопутствуют изменения в азотном обмене, что выражается в повышении уровня мочевого кислоты в крови (гиперурикемия). А в целом все подобные нарушения обмена веществ создают условия для самых тяжелых патологий — сердечно-сосудистых, онкологических, артритов, камней во внутренних органах и многого другого.

Лет двадцать назад в медицине появилось понятие «метаболический синдром», а перечисленный выше набор патологий называли «западными болезнями» или «болезнями цивилизации». Сейчас наиболее известным и самым распространенным показателем (симптомом) метаболического синдрома считается содержание холестерина в крови. Столь широкую известность холе-

стерин приобрел отчасти благодаря широкой антихолестериновой пропаганде на Западе, но в основном — потому, что, во-первых, его легко обнаружить, а во-вторых, он действительно является главным фактором риска возникновения самой распространенной в развитых странах патологии — сердечно-сосудистой.

Старый опыт

Холестерин относится к липидам, или, попросту говоря, к жирам, и повышение его уровня, понятно, свидетельствует в первую очередь о нарушении жирового обмена в организме. Мы не будем здесь останавливаться на известных и опровергавших себя на практике мерах по снижению уровня холестерина в крови, которые, по сути, сводятся к обычной житейской мудрости: поменьше ешь, побольше двигайся. Вместо этого мы поговорим о том, что именно надо есть, чтобы поддерживать содержание холестерина в нашем организме в норме. А для этого вспомним об одном старом и поучительном эксперименте.

Лет тридцать назад взяли морских свинок, которые с рождения

жили в стерильных условиях, и стали их кормить пищей, содержащей 1% холестерина. А параллельно давали такой же корм свинкам, родившимся и выросшим в обычных клетках лабораторного вивария. Различались эти две группы животных только тем, что у стерильных свинок микрофлора в кишечнике отсутствовала. Так вот, содержание холестерина в крови стерильных свинок оказалось в 10 раз выше, чем у обычных, имевших в кишках полный набор микробов. Дальше — больше: как только стерильных свинок перевели из изолятора в обычные клетки, концентрация холестерина у них начала стремительно падать и вскоре достигла уровня контрольных животных. То есть эксперимент доказал роль кишечной микрофлоры в холестеринном обмене. Проще говоря, кушать холестерин можно, и довольно много, — без всяких последствий для здоровья, если у вас исправно работают кишечные микробы.

Зачем спорить о вкусах

Считают, что очень усредненный человек ежедневно получает с пищей 0,2–0,5 г холестерина. Но ведь



Художник Е. Силина

холестерин синтезируется еще и внутри организма в количестве 2 г в день, и при этом он ничем не отличается от того, который мы получаем с пищей. Повторяем, что эти цифры очень усредненные. Например, съев 100 г телячьих мозгов или выпив полстакана рыбьего жира, мы разом внесем в холестериновый пул нашего организма соответственно 1,8 или 5,7 г этого вещества. В сливочном масле, которым иногда пугают население, холестерина содержится намного меньше: всего четверть грамма на 100 г. А в растительном масле он вообще отсутствует. Но любые жиры, в том числе и растительные, стимулируют синтез собственного, эндогенного холестерина.

Иное дело — углеводы, и особенно так называемые пищевые волокна. Потребление волокон с пищей, а точнее — их недостаток в пище, как показывает медицинская статистика, коррелирует с некоторыми серьезными заболеваниями. Чем больше население того или иного географического региона ест грубых пищевых волокон, тем меньше там болеют раком толстой кишки, инфарктом миокарда, аппендицитом и некоторыми другими столь же опасными болезнями. В высокоразвитых странах, где народ привык есть рафинированную пищу (то есть заранее избавленную от плохо переваривающихся и плохо усваивающихся пищевых волокон), врачи-диетологи уже давно, но практически безуспешно призывают публику вернуться к забытой диете предков. Но «сникерсы» и «гамбургеры» вкуснее ржаного хлеба и сырых овощей. Поэтому врачам не остается ничего иного, как надеяться на специальные углеводные препараты и прописывать их людям для лечебного питания. В этом плане поучительна история лактулозы — одного из наиболее изученных в медицинском плане углеводных препаратов.



**Чтобы снизить концентрацию холестерина в крови на 13%,
надо есть по полтора кило яблок в день в течение трех недель.**

БОЛЕЗНИ И ЛЕКАРСТВА

Углеводная панацея

Сначала лактулозу назначали маленьким детишкам, страдавшим дисбактериозом. Потом с удивлением обнаружили, что она помогает не только малым, но и старым: лактулоза очень эффективно лечит старческую энцефалопатию. Попутно удалось выяснить и механизм действия этого лекарства — оно работает опосредованно: благотворно влияет на микрофлору толстой кишки стариков, и там вырабатывается меньше токсических веществ, поражающих центральную нервную систему. Более того, некоторых пожилых пациентов, страдавших запорами, от лактулозы прослабляет. На лактулозу взглянули с уважением и решили — а не попробовать ли ее вообще в качестве слабительного? Подобрали дозировку, попробовали — получилось! А тут выяснилось, что лактулоза еще и снижает уровень холестерина в крови, улучшает состав жирных кислот, растворяет камни печени и — что было уж совсем неожиданно — излечивает пародонтоз (правда, только ту его разновидность, которая связана с гиперхолестеринемией). Сейчас лактулозой пробуют лечить диабет II типа и стимулировать выделение наружу азотных шламов (мочевины) через толстую и прямую кишки при почечной недостаточности.

Столь широкий спектр действия углеводного препарата, превращающий его в нечто вроде панацеи, указывает, что найдена «болевая точка» в жировом обмене, исправив которую, можно устранить причины сразу многих недугов.

Синдром удава

Надо помнить, что холестерин — это лишь один из многих участников сложного и многопланового действия в нашем организме, кото-

рое носит название жирового обмена. Причем роль холестерину в этом спектакле отведена именно такая, какую он способен сыграть в силу своих химических особенностей, не более того. Жир и вода — две противоположности в этом действе, они несовместимы и избегают друг друга. Кровь же людская, хоть и говорят — не водица, но на самом деле представляет собой водную стихию, водный раствор. Холестерин в ней не растворяется, и когда говорят о его концентрации в крови, то под этим подразумевают холестерин не чистый, а связанный с другими веществами. Наверное, поэтому вместо термина «концентрация» часто употребляют более подходящие по смыслу слова «уровень» или «зеркало».

Из кишок холестерин попадает в кровь с помощью желчных кислот, которые химически близки к холестерину и даже синтезируются из него в печени. А дальнейший транспорт холестерина в крови берут на себя особые липопротеины. И когда говорят об избытке холестерина в крови, то подразумевают, что встряску получила вся система, включая липопротеины и желчные кислоты. Резко увеличивается та часть липопротеинового пула, которая способна быстро загружаться жировыми веществами и быстро освобождаться от них. А в составе желчных кислот накапливается дезоксихолевая кислота, которая хорошо эмульгирует жиры, то есть попросту говоря, разбивает их на капельки, взвешенные в воде. Кстати, эта кислота относится уже ко вторичным желчным кислотам, которая синтезируется не там, где образуется желчь, — не в печени, а в толстой кишке. В печени образуются только первичные желчные кислоты (холевая, хенодезоксихолевая), а их трансформация во вторичные происходит под действием кишечных микробов.

Резкие изменения в системе жирового обмена — это, по-видимому, нормальная приспособительная реакция организма на редкие, но обильные приемы энергетически богатой белково-жировой пищи. То есть на условия первобытного образа жизни человека, когда питательная еда была редким подарком судьбы и наш предок временами превращался в удава — наедался до отвала, прятался куда-нибудь и затихал, переваривая пищу. Но тогда последствия такой встряски в обмене веществ сглаживались как раз редкостью подобных событий. А в наше время эта приспособительная реакция превратилась в ответ организма на постоянное переедание и стала давать побочные результаты в виде уже перечисленных выше «болезней цивилизации».

Холестериновая бухгалтерия

Значительная часть холестеринового пула в нашем организме находится в непрерывном движении: пополняется за счет пищи и эндогенного синтеза, расходуется на синтез желчных кислот, а лишний холестерин и продукты его трансформации выводятся наружу через кишечник. (Через почки он не может выводиться, так как в моче нет подходящих транспортных средств для холестерина.)

Как мы уже говорили, у здорового человека, ведущего здоровый образ жизни и не переедающего, в организм ежедневно поступает 0,3–0,5 г холестерина с пищей и примерно 2 г синтезируется эндогенно. А наружу через кишечник выводится 0,9–1,5 г, и 0,3–0,5 г расходуется на синтез желчных кислот. Таковы приходная и расходная статьи общего баланса холестерина в организме. А теперь — поподробнее о расходной части.

Половина попавшего в тонкий кишечник холестерина возвращается в кровь вместе с пищевым жиром, используя желчные кислоты в качестве транспортного средства. Другая половина проскакивает в толстую кишку, где в зависимости от обстоятельств претерпевает различные метаморфозы и частично выбрасывается наружу с калом. В тонком кишечнике в кровь возвращается 95–97% желчных кислот, а 3–5% попадает в толстую кишку и перерабатывается там микробами во вторичные желчные кислоты, которые всасываются обратно в кровь. Хотя количество желчных кислот, проходящих в толстую кишку, кажется небольшим, но в результате их постоянной циркуляции по маршруту «кровь–кишки–кровь» состав их меняется. Например, уровень вторичной кислоты — дезоксихолевой — может достигнуть 30% от всех желчных кислот. Благодаря этому холестерин лучше растворяется в желчи, и возникает состояние перенасыщения ее холестерином. А в итоге он кристаллизуется в печени и желчных протоках, то есть возникают камни. Камни в печени имеет примерно каждый шестой житель развитых стран.

Разумеется, выше описана только принципиальная схема, каждое из звеньев которой подвержено влиянию многих факторов. Нормализовать поток жировых веществ в организме может, например, лактулоза. Но процесс этот длительный.

На первом этапе с помощью лактулозы снижают уровень холестерина в крови, что занимает полтора–два месяца. Но чтобы полностью растворить кристаллики холестерина в печени или на стенках кровеносных сосудов, придется набраться терпения и поддерживать его пониженный уровень в крови года три подряд. И к тому же все это время жить в дружбе со своими микробами, населяющими толстую кишку, — холить их и лелеять.

Новый орган (не по Френсису Бэкону)

Некоторые исследователи считают колонию микроорганизмов, обитающую в нашем кишечнике, таким же органом человеческого тела, как, например, рука, нога, печень, селезенка и так далее. Давайте посмотрим, что представляет собой и как работает этот орган на примере обмена желчных кислот.

И у здоровых, и у больных людей толстая кишка заселена микробами. У здоровых — в основном полезные, у больных — в основном вредоносными. В одном грамме человеческого кала находят до 100 миллиардов живых микроорганизмов. Внутри кишки они живут сложным сообществом, состоящим из 400–500 видов, многие из которых известны нам только «в лицо», а их роль пока остается неисследован-

ной. А если учесть различия между штаммами одного и того же вида микробов, то их разнообразие огромно. Но несмотря на это, в биохимическом плане кишечное сообщество микробов отличается здоровым консерватизмом.

Трансформация желчных кислот в кишечнике — процесс довольно сложный, мы остановимся только на двух их превращениях, связанных с транспортной функцией кислот. Первый вид трансформации называют деконъюгацией желчных кислот, а соответствующие микробные ферменты — деконъюгазами. А в соответствии с международной номенклатурой ферментов они относятся к классу амидогидролаз, или кратко — амидаз.

В желчи желчные кислоты присутствуют преимущественно не в свободном состоянии, а в виде соединений с одной из двух аминокислот — глицином или таурином. Аминокислоты несут заряды, и полярность их молекул позволяет соединению растворяться в воде. Амидазы есть у многих микроорганизмов, в том числе и у кишечных бифидобактерий. Эти микробные ферменты расщепляют соединения из аминов и желчных кислот, и растворимость последних сильно падает. Образно говоря, транспорт, перевозящий из кишки в кровь жиры, сам тонет, и «пассажиры»-жиры болтаются в просвете кишки. Если им повезет и их подберут другие, еще не расщепленные конъю-



гаты, и доставят в печень, то там они переседают на новый персональный транспорт — новые молекулы аминокислот.

Второй вид трансформации мы уже неоднократно упоминали. Это превращение первичных желчных кислот во вторичные. Суть реакции состоит в том, что одна из гидроксильных групп под действием микробных ферментов удаляется и заменяется на водород. Полярность молекулы и соответственно ее растворимость в воде падают. Но возрастает ее способность удерживать на плаву холестерин. Из желевой кислоты, имеющей три гидроксильные группы, получается дезокси-холевая кислота с двумя гидроксидными. А вот хенодезоксихолевая кислота, у которой тоже две гидроксильные группы, превращается в печально знаменитую литохолевую кислоту — она с одним гидроксидом и уже не всасывается в кровь. Печально знаменита она тем, что проявляет канцерогенные свойства и ей приписывают существенную роль в формировании злокачественных опухолей в толстой кишке.

Природе было угодно сотворить одно обстоятельство, которым человек может воспользоваться. При pH меньше 7 активируются ферменты первого типа трансформации — амидазы бифидобактерий — и подавляются ферменты второго типа трансформации — дегидроксилирования. Единственный физиологич-

ный тип способ снизить pH в толстой кишке — создать там микробам такие условия, чтобы они могли ферментировать (сбраживать) углеводы, что они, кстати, делают весьма охотно. А говоря проще, надо дать микробам пищу для брожения — углеводы грубых растительных волокон, которые не перевариваются в тонкой кишке и доходят до микробов в нижних отделах кишечника. Видите, как все просто!

Наверняка существуют и другие механизмы снижения уровня холестерина в крови с помощью углеводов, но они пока слабо изучены. Так, предполагают, что продукты превращений некоторых углеводов, образующиеся в микробной биомассе толстой кишки, всасываются в кровь и тормозят синтез холестерина. Например, пектин сбраживается в кишках намного медленнее, чем лактулоза, и не снижает там pH, но тем не менее почему-то заметно снижает уровень холестерина в крови.

Например, поставили такой опыт. В течение шести дней пациентам давали по 3—5 литров молока, ферментированного дикими штаммами молочнокислых бактерий, — так по-научному именуют простоквашу. Холестерина в крови действительно стало меньше, но испытываемые заметны потелости. Вот почему, когда говорят о том, будто йогурты или другие продукты снижают холестерин, то надо всегда помнить: они же и повышают вес. А кроме того, не худо знать, какие именно бактерии сбраживали данную простоквашу или данный йогурт, ибо разные штаммы молочнокислых и бифидобактерий существенно различаются по способности снижать холестерин в крови.

Натуральные продукты с большим содержанием пищевых волокон оказывают такое же антихолестериновое действие — это яблоки, ягоды, свекла, айва, морковь и так далее. Их надо есть не в столь гомерических количествах, как кефир и простоквашу, но тоже достаточно много. Например, чтобы снизить концентрацию холестерина в крови на 13%, надо есть по полтора кило яблок в день в течение трех недель. Наверное, к исходу третьей недели на них и смотреть не захочется...

Все это мы говорим к тому, что людям, которые большую часть своей жизни пренебрегали правильным, физиологичным питанием, едва ли поможет резкий переход на рацион наших хвостатых предков. Сначала надо вылечиться с помощью специальных углеводных препаратов типа пектина, лактулозы и других, а уж потом соблюдать диету. Вот на этом мы и заканчиваем наш рассказ о теории борьбы с избытком холестерина. А насчет практики — вам все расскажет специалист-врач из районной поликлиники.



БОЛЕЗНИ И ЛЕКАРСТВА

Лукулл пьет кефир у Лукулла

Другая возможность взбодрить полезных кишечных микробов — это преодолеть гнилостные процессы, развивающиеся в толстой кишке при неправильном питании, особенно у пожилых людей. Если помните, И.И.Мечников считал, что залог долголетия и здоровой старости в молочнокислой пище. Современные исследования полностью подтверждают его мнение: молочнокислые продукты способствуют выведению холестерина из организма. Правда, как показали те же исследования, для заметных сдвигов в уровне холестерина необходимо поглощать не просто большие, а огромные количества кефира, простокваши, йогурта, ряженки и так далее.



Художник Е. Силина



«Самое правдивое слово»

Доктор
физико-математических
наук,
профессор
В.М.Фридкин

В 1997 году в московском издательстве «Книжный сад» небольшим тиражом вышла книга «Чемодан Клода Дантеса», название которой сразу указывает на то, что речь в ней — о Пушкине. Так оно и есть. Однако только наполовину. Потому что вторая часть книги уже не о том, что так или иначе связано с Пушкиным. А о чем? Отрывок, точнее — один из рассказов этой книги, который мы предлагаем нашим читателям, дает о том некоторое представление.

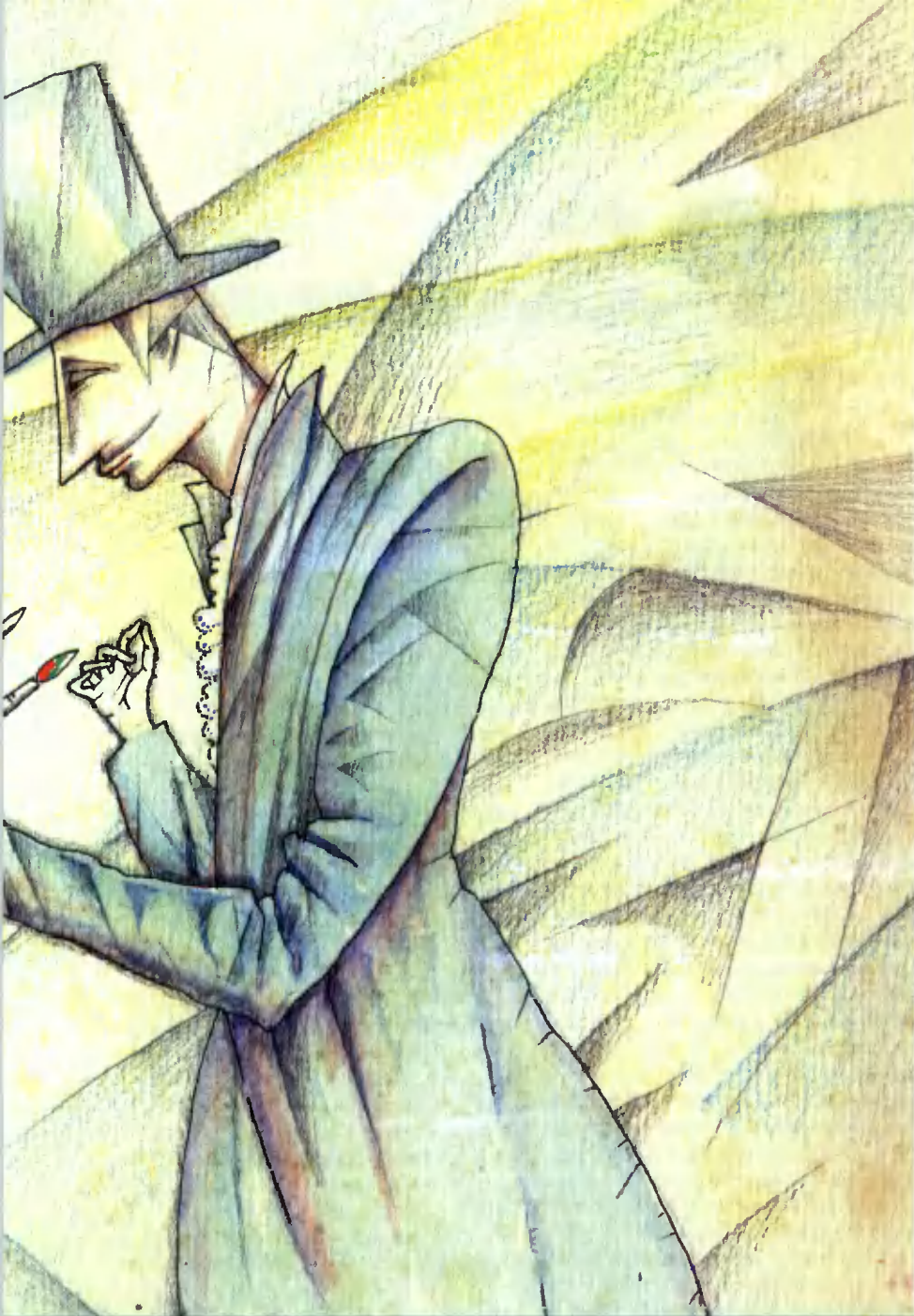
А теперь несколько слов об авторе. Владимир Михайлович Фридкин — доктор физико-математических наук, профессор, известный в нашей стране и за рубежом открытиями в области физики твердого тела и фотоэлектрических явлений в кристаллах; в настоящее время — профессор университета города Тренто в Италии. Но это — сегодня. А много лет назад В.М.Фридкин, как и все мы, учился в школе, но, в отличие от многих из нас, в школе особенной — в московской 110-й, и его приятелями по классу были, к примеру, историк Натан Эйдельман, артист Алексей Баталов, океанолог и бард Александр Городницкий.

Так вот что до первого из них, историка. Как-то потом он сказал своему бывшему однокласснику, уже известному ученому Фридкину: «Тебя по непонятной при-



ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ЛЮБВИ

Художник П. Перевезенцев



чине пускают за границу, а меня по понятной причине — нет. Я слышал, что в Национальной библиотеке в Париже объявился давно разыскиваемый архив друзей Пушкина... Что бы тебе заглянуть и посмотреть?»

Так в те годы физик Фридкин, будучи в отличие от историка Эйдельмана выездным, и сделал. И с того момента стал еще и историком. Потому что неожиданно получил доступ к уникальным архивам. Потому что смог встретиться, и неоднократно, с удивительными людьми. Потому что любил и знал русскую литературу и русскую историю. Потому что был и остается истинным, образованным интеллигентом. Потому что учился в московской 110-й. Потому что... «Иногда я думаю, быть может, наивно, что, если бы люди, начинавшие в 1994 году войну в Чечне, перечитали (или прочитали) «Хаджи Мурата» Толстого, войны не было бы».

Конечно — наивно. Литература (истинная) всегда наивна — как и ребенок, который, по сути, всегда говорит о том, что должно быть, а не о том, что может быть. И прежде нам не известная рукопись прекрасного русского писателя А.И. Куприна, которую, в числе прочего, представил в своей книге В.М. Фридкин, — еще одно подтверждение тому, что от любви до ямы («Ямы») — один шаг.

В учебном театре ГИТИСа шел спектакль «Три сестры» Чехова в постановке В.Н. Левертова. Среди нехитрых декораций протекала мучительная и прекрасная жизнь давно ушедшего поколения. Студенты играли так горячо и искренне, что зритель забывал об их возрасте. Мальчик, игравший полковника Вершинина, низкорослый, худой, со смешным хохолком на голове, мечтательно рассказывал сестрам о том, какой будет жизнь в России.

«Допустим, что среди ста тысяч населения этого города, конечно, отсталого и грубого, таких, как вы, только три... После вас явится уже, быть может, шесть, потом двенадцать и так далее, пока наконец такие, как вы, не станут большинством. Через двести, триста лет жизнь на земле будет невообразимо прекрасной, изумительной...»

Я слушал заученный наизусть со школьных лет монолог и думал, что Чехова надо читать и смотреть всю жизнь. Одно дело — в школе, другое — в зрелые годы и уж совсем другое — осенью жизни. А нынче, в конце двадцатого века, — особенно. Ведь прошло уже сто лет, а прекрасной жизни в России нет как нет. И интеллигентов не только не стало больше, а сильно поубавилось. Да и вообще есть ли сейчас у нас чеховские интеллигенты? Чеховские сестры мечтали о Москве («Москва снится каждую ночь»). А в Москве сейчас грабят и убивают. «Ну что ж, — думал я, шагая после спектакля к метро, — если верить Чехову, время еще есть. Надо подождать сто или двести лет. Срок еще не вышел».

Я перешел по подземному туннелю Тверскую и вышел к угловому дому, где размещалась редакция «Московских новостей». Здесь, у стены дома, в последнее время образовалось некое подобие московского Гайд-парка. Люди собирались группами и ожесточенно спорили. Вся стена была увешена газетными вы-

резками, лозунгами и объявлениями. Среди объявлений я прочел такое: «Приятный досуг, массаж. Выезжаем на дом». И телефон. В вырезке из «Московского комсомольца» я насчитал полсотни объявлений о «приятном досуге и массаже». Несколько объявлений коротко предупреждали: «Дорого». Один листок меня поразил. Он был наклеен среди объявлений о съеме помещений, вроде «сниму комнату», «сниму гараж». Круглым детским почерком на листке из школьной тетради было выведено: «Сниму все... с себя. За пятьдесят долларов. Мне шестнадцать лет». Конечно, проститутки в Москве были всегда. Говорили, что они поджидают клиентов у Центрального телеграфа, у «Метрополя», платят деньги швейцарам в гостиницах и ресторанах. Но бизнес, поставленный на поток, да еще через газеты!..

И вот тут мои мысли от Чехова перенесли к Куприну. Я вспомнил, что в материалах, как-то привезенных мною из США, хранятся несколько листов рукописи Куприна, неизвестных русскому читателю. Они были написаны писателем в эмиграции в Париже в 1929 году. Нашел я их в отделе славистики Пенсильванского университета. Там сохранился большой архив переводчика, писателя и издателя Бернарда Горного. Горный родился в России, в Николаеве, и в 1905 году мальчиком вместе с матерью эмигрировал в США. Всю свою долгую жизнь (он умер в 1979 году) Горный посвятил переводам русской классики на английский язык. Его перевод «Мертвых душ» Гоголя высоко оценил Набоков. В 1960 году он издал «Антологию русской литературы в советский период от Горького до Пастернака». Горный был в переписке с Буниным, которого переводил и издавал. В конце двадцатых годов он осуществил издание английского перевода «Ямы» Куприна. В архиве сохранилась переписка Горного с Куприным по поводу этого издания. Горный попросил Куприна написать послесловие к роману, обращенное к американскому читателю. И Куприн прислал ему несколько страниц, которые он озаглавил «P.S.» — постскрипtum. Русскому читателю этот текст неизвестен, поскольку никогда не публиковался в собрании сочинений писателя. Вот об этих нескольких страницах я и вспомнил, читая объявления на углу Тверской.

А.И.Куприн

P.S.

Эта книга разошлась по свету в количестве двух миллионов: на русском, французском, немецком, норвежском, чешском, венгерском, английском, польском, литовском и других языках.

Настоящий психологический успех этой книги нельзя относить к нездоровому любопытству читателей; я глубоко уверен в том, что «Яма» заставила многих людей с искренним сочувствием задуматься над проституцией.

Но автор всегда был и до сих пор остается недоволен своей книгой.

И правда: сколько существует тяжелейших непреодолимых проклятых вопросов, которые грозно висят над человечеством уже в течение тысячелетий и порою пригибают человека к земле, низводят его на ступень низменного животного. Войны, проституция, смертная казнь, непосильный и плохо оплачиваемый труд, полуголовное рабство большинства в услугах обжорливому меньшинству.

Из этих зол я всегда находил самым злым — торговлю женским телом, торговлю женской любовью — этим высочайшим даром Бога человечеству. Но мне казалось, что древняя болезнь человечества — проституция — всего скорее и успешнее излечима. Надо только — думал я — сказать человеку: «Вот у тебя есть почтенная седая бабушка, от которой ты впервые услышал прекрасные народные песни. Бабушка — гордость и повелительница дома. У тебя есть мать, сладкую грудь которой ты жадно и радостно сосал когда-то, щуря блаженные хитрые глазенки. У тебя есть жена, мать твоих детей, строительница домашнего очага. У тебя есть сестра, резвая, певучая, веселая, чудесная девочка. Ведь у тебя глаза наливаются кровью и дрожат от гнева челюсти при одной только мысли, что кто-нибудь осмелился бы, в присутствии твоей милой сестренки, позволить себе двусмысленную фразу или чересчур вольный жест. Ну, уж о твоей обожаемой дочурке я не отважусь и заикаться.

Однако ты спокойно идешь к профессиональным женщинам со своими шиллингами, долларами, рублями, франками или марками за суррогатом любви, за судорожной имитацией страсти, единственная цель которой — великое таинство зачатия новой жизни. Цель и оправдание! Это вовсе не оправдание для тебя, что женщина поглупела и морально опустилась от своей — о! — далеко не легкой работы. Дело в том, что, сложись ее молодость в условиях доброты, заботы и минимального достатка, она могла бы быть и счастливой матерью, и любимой сестрой, и драгоценной дочерью. Не оправдывает тебя и себялюбивая мысль: одно дело — мой дом, а совсем другое — чужая семья, интересы которой меня ничуть не трогают и не занимают... Но это — мысль каннибала! А мы ведь все-таки считаем себя немного культурными людьми и чуть-чуть христианами.

И когда, удовлетворив свою скотскую похоть, ты уходишь от проститутки, едва скрывая брезгливое отвращение, то знай и помни, что ты в этот момент многократно ниже и гаже проститутки. Воспользовавшись нелепостью жизненного современного строя, ты обокрал слепого нищего, ты обманул ребенка...»

Да, я как мог и как умел написал о проституции, но рецепта против нее я не нашел. Я знаю только, что в проституцию загоняют несчастных женщин, с одной стороны, бедность и малая грамотность, с другой — соблазны и обещания, с третьей — незнание никакого ремесла или неумение найти работу. Но писать о всем этом, кричать, проповедовать — не тщетно ли? Страшно думать о том, как ничтожно действует на людей самое яркое, самое страстное, самое правдивое слово...

Однажды в вагоне поезда, шедшего из Петербурга в Крым, меня узнали молодые инженеры и попросили позволения поговорить со мной о вопросе проституции.

— Ну вот, — говорили они, — вы об-



нажаете язвы публичных домов, но как же вы думаете предотвратить тот половой голод, который с такой же силой овладевает созревающими мужчинами?

Я ответил, как сумел:

— Грубое постельное белье, суровое ложе, не толстое и не жаркое одеяло, строго вентилированная, прохладная спальня, хорошая литература, очень много работы и игры на свежем воздухе, не слишком долгий сон и раннее пробуждение, совместное обучение девочек и мальчиков... наконец, ранняя женитьба лет в двадцать пять. Терпят же до этого возраста порядочные девушки!

Инженеры возразили:

— Все это мы знаем. Все это паллиативы. Но они не решают основного вопроса: чем вы замените половое удовлетворение?

Тогда я рассердился. Я рассказал им о жестоком ответе великого Льва Толстого. Однажды в большом обществе русских интеллигентных людей, вздорных и очень говорливых, Толстой раздраженно критиковал современный ему русский государственный режим. Какой-то молодой человек задал ему вопрос:

— Хорошо, Лев Николаевич. Положим, что вы правы, наш режим болен и никуда не годится. Если вы хотите, мы уничтожим его. Но что вы нам дадите взамен?

Толстой ответил резко:

— Вообразите, что, не дай Бог, вы заразились луисом. Приходите ко мне и спрашиваете: «Что за несчастье со мной случилось! И что я теперь должен делать?» Я говорю: «Вы больны тем-то и тем-то. А делать вам надо вот что: идти немедленно к доктору и усердно лечиться». А вы вдруг возражаете мне: «Ну да, я пойду к доктору и вылечусь. Но что вы дадите мне взамен сифилиса?» Признаться, мне трудно будет вам ответить...

Так и я. Я, по возможности, правдиво указал на ужасы проституции. Но труд мой вышел в свет далеко не совершенным. Исковеркала его до неузнаваемости мнительная, придирчивая, лицемерная рус-

ская цензура. Испугалась его щепетильная публика. Тысячи ругательных, преимущественно анонимных, писем я получил в России, да и теперь получаю кое-когда. Меня упрекали в потрясении основ, в развращении молодежи, в порнографии и т.д. Моего искренно-доброе намерения многие не хотели понять. Первые дружески ободряющие письма я стал получать от пожилых, умных, много испытавших женщин, от честных юношей, ужасавшихся своего полового томления и даже от молодых девушек. Храню я также несколько писем от профессиональных проституток; эти последние послания грешат против грамоты, но содержание их глубоко и трогательно.

Странно: утешение, оправдание и признание я получил лишь в Париже в эмиграции. Парижская пресса и парижская публика очень живо отозвались на мою печальную повесть, вышедшую во французском переводе. Критики указывали со свойственной французским писателям тонкостью на недостатки, но общее мнение было одно: произведение, несмотря на некоторые грубые и странные черты, — вполне морально и нужно читателям, потому что оно все проникнуто теплым человеческим состраданием.

Я вздохнул свободнее. А теперь я очень рад тому, что мне удастся наконец, хоть на чужом языке, восстановить «Яму» в ее оригинале.

Да, это нелегко. Цензурные изъятия можно восстановить по памяти. Но есть еще одна трудность. Повесть вышла в России во множестве изданий, напечатанных не по первому оригиналу, а по предыдущим изданиям, что множило типографские ошибки, которые не только вызывают досаду, но часто искажают смысл. Я все привел в порядок и сейчас спокоен. Моя работа находится в руках лучшего американского переводчика.

Еще одна причина, из-за которой я радуюсь выходу «Ямы» в Америке. В то же время там выходит из печати «Хижина дяди Тома».

Париж, осень 1929 г.

Вот этот неизвестный отрывок из Куприна пришел мне на память после чеховского спектакля. Куприн, Толстой и Чехов с надеждой смотрели в будущее. Они надеялись и сомневались. Куприн пишет о том, «как ничтожно действует на людей самое яркое, самое страстное, самое правдивое слово». Перефразируя Евтушенко, можно сказать, что в России литература всегда была больше, чем просто литература. В отсутствие свободного проявления общественного мнения (о чем еще Пушкин писал) литература выражала совесть передовой части русского общества. Но может ли литература (и вообще искусство) влиять на общественную жизнь, приближать ее будущее? И должна ли? Чеховские герои верили, что вместо пошлой мещанской обыденности наступит время высокодуховной нравственной жизни. Пока не наступило. Толстой считал самым большим несчастьем сифилис и «современный ему русский государственный режим» и, как видим, ошибся. На смену сифилису пришел СПИД, и он куда страшнее, а большевистский переворот и его последствия Толстой и представить себе не мог...

Так должна ли литература воспитывать? Ее ли это дело? И вообще, есть ли у искусства цель? Блок писал, что «цели (искусства) нам не известны и не могут быть известны». Маяковский утверждал обратное, а тому, кто с ним не согласен, предлагал встретиться через тысячу лет. Ну что ж, подождем до конца следующего тысячелетия.

Во все времена существовали писанные или неписанные законы, касающиеся взаимоотношений врача и пациента. Например, свод законов Хаммурапи, вавилонского царя, правившего в 1792–1750 гг. до н.э., регулировал все сферы жизни вавилонцев, в том числе и тогдашнюю медицину:

«215. Если врач произвел кому-нибудь трудную операцию медным ножом и спас ему жизнь или снял кому бельмо медным ножом и сохранил ему глаз, то должен получить 10 сиклей серебра.

216. Если то был раб, то его господин должен уплатить врачу 2 сикля серебра...

218. Если врач производит кому-нибудь тяжелую операцию медным ножом и причиняет ему смерть, снимает бельмо и лишает его глаза, то должно отсечь ему руки.

219. Если врач производит рабу тяжелую операцию медным ножом и причиняет ему смерть, то он должен за раба доставить хозяину другого раба.

220. Если врач снимает медным ножом бельмо рабу и лишает его глаза, то должен уплатить половину стоимости раба».

Со времен Хаммурапи многое изменилось. Например, с 1917 года и по настоящее время ответственность медицинских работников у нас в стране регулируется исключительно нормами Уголовного кодекса: врачи могут привлечь к уголовной ответственности лишь за неоказание помощи больному и незаконный аборт. Вопрос о качестве лечения, в отличие от Вавилона, в России до сих пор не стоит: выжил, и хорошо.

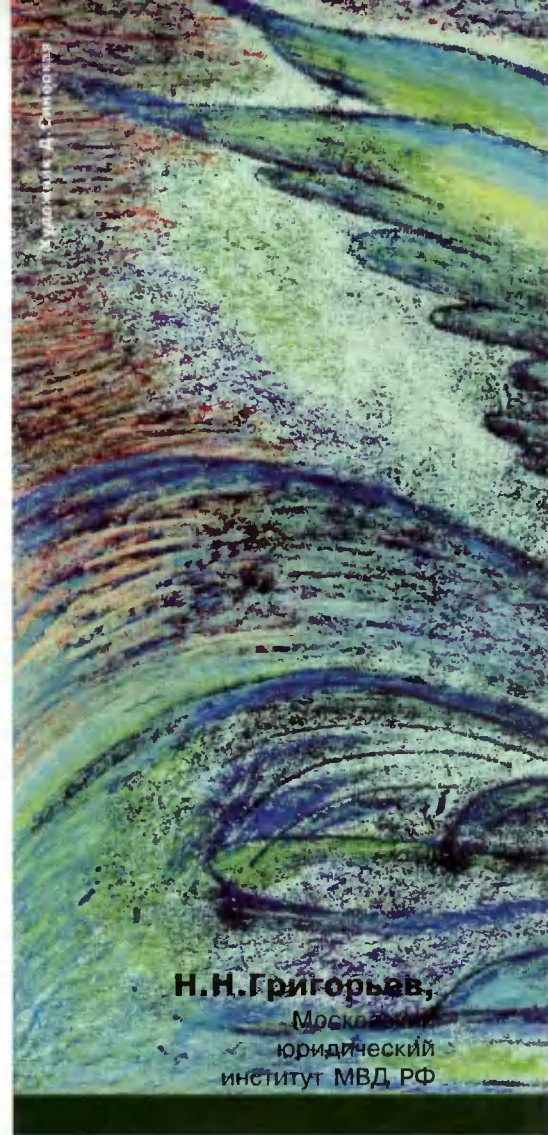
В результате к настоящему времени мы очутились в стране, где число медработников на душу населения выше, чем во всем остальном мире, но медицинское обеспечение каждой конкретной «души» — одно из самых худших. Наши законодатели, по-видимому, интуитивно это чувствуя, приняли в последние годы массу законов, регулирующих самые разные области медицины. Например, «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1991), «О трансплантации органов и/или тканей человека» (1992), «О медицинском страховании граждан в РСФСР» (1992), «О защите прав потребителей» (1992), «Об охране здоровья граждан» (1993)...

В мировой практике медицинские услуги относят к услугам потреби-

тельского использования. Однако уже упоминавшийся закон о защите прав потребителей не учитывает (и не может учесть в силу обобщенности и всеохватности понятия «потребитель») специфику медицинской услуги. По меньшей мере нужен отдельный закон о защите прав пациента. Но и он, если честно, проблему правового обеспечения медицины не решит, как, впрочем, и любой другой частный закон. Главная наша беда — в том, что у нас пока не существует медицинского права как отдельной отрасли юриспруденции, включающей в себя нормы гражданского, уголовного и административного права и, самое главное, адаптированной к современным условиям.

Как показывает практика, больше всего конфликтов сейчас возникает из-за того, что фактические результаты медицинской услуги, оказанной пациенту, не соответствуют его ожиданиям. Вот, например, типичное гражданское дело.

Пациентка Н. обратилась в медицинский центр с просьбой проверить диагноз беременности и в случае, если он подтвердится, дать консультацию, как ей прервать эту беременность. После обследования врач центра порекомендовал ей микроаборт, что и было сделано. Однако спустя две недели состояние Н. сильно ухудшилось, и ей был назначен повторный курс лечения, оказавшийся неэффективным. Тогда Н. еще раз сделали аборт. Но и после этого Н. чувствовала себя крайне плохо. Наконец, несчастную Н. в третий раз прооперировал уже третий по счету врач из того же медицинского центра, — и на этот раз успешно. Другая бы дама обрадовалась, но неблагодарная Н., измученная подобным лечением, потребовала от медицинского центра вернуть ей деньги, уплаченные за первые два аборта. Люди в белых халатах возмутились: еще чего, эдак каждый пациент начнет права качать! И отказали. Тогда настырная Н. подала в суд исковое заявление о возмещении убытков и компенсации морального вреда. Свои убытки и компенсацию она оценила в 70 миллионов рублей. Суд постановил взыскать в ее пользу с медицинского центра 50 миллионов рублей (то есть по тогдашним ценам примерно 10 тысяч долларов США), каковые деньги без долгих разговоров были списаны с банковского счета цент-



ра и выплачены трижды проабортированной гражданке Н.

Как видите, Н. сумела-таки добиться правды. Но при существующем законодательстве это далось ей нелегко. Поэтому, как юрист, специализирующийся по медицинскому праву, могу дать несколько советов — они, возможно, помогут вам избежать лишних страданий и нервотрепки.

Прежде всего внимательно ознакомьтесь с лицензией медицинского учреждения, куда вы обратились. Особое внимание обратите на то, какие виды деятельности ему разрешены и на какой срок. Если в лицензии указаны стоматологические услуги и одновременно коррекция фигуры — задумайтесь над столь широким профилем данного лечебного учреждения. Помните, что лицензии выдают тоже люди, которым не чужды маленькие человеческие слабости...



Микроаборт

ценою
10 тысяч
долларов
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Далее поинтересуйтесь врачебной специальностью врача, в чьи руки вы попадете. Если он хирург, а вызывается оказать психиатрическую помощь — подумайте, стоит ли иметь с ним дело. Врач-специалист должен иметь помимо диплома медицинского института свидетельство об окончании ординатуры или курсов по интересующей вас специальности.

Не стесняйтесь переспросить, если вы что-то не понимаете. По закону «О защите прав потребителей» (п.1, ст.10) врач обязан объяснить значение всех терминов понятными для вас словами, описать все стадии лечения и ожидаемый результат услуги. Выясните, кто именно будет вам ее оказывать, каков процент осложнений и чем они могут быть обусловлены.

Согласно п.11 «Правил предоставления платных медицинских услуг населению медицинскими учрежде-

ниями», с вами обязаны заключить письменный договор. При этом помните, что есть статья 16 «Закона о защите прав потребителей», которая запрещает включать в договор условия, ущемляющие ваши права как потребителя. Договор составляется минимум в двух экземплярах, один из которых должен остаться у вас. Помните, что недобросовестному врачу несложно переписать вашу историю болезни, но подделать договор с вашей подписью он не сможет.

И наконец, расплачиваясь, обязательно возьмите чек контрольно-кассовой машины, а если таковой нет — расписку, подтверждающую прием от вас денег.

К сожалению, в любом казенном учреждении, включая и богоугодные заведения, мы ведем себя по старинке, выступая в роли просителя. Между тем в новый Гражданский кодекс уже введен так называемый принцип исключения подчиненнос-

ти одного участника договора другому его участнику, зависимости поведения одного от воли другого. Кстати, это же подразумевает, что пациент тоже не может помыкать врачом, как захочет. Просто теперь они оба — и врач, и пациент — должны держаться одинаково уважительно по отношению к правам друг друга. А если кто-то из пациентов захочет посуляжничать, то п. 1, ст.10 Гражданского кодекса РФ гласит: «Не допускаются действия граждан и юридических лиц, осуществляемые исключительно с намерением причинить вред другому лицу, а также злоупотребление правом в иных формах».

Вот такова на нынешний день теория прав пациентов. А что касается их защиты в реальной жизни, то пишите в редакцию, и я, если смогу, отвечу — либо вам лично, либо, в наиболее типичных ситуациях, на страницах журнала.



Художник А. Астрин

Градусник для интеллекта

Зачем нам это нужно?

Как оценить работу производственного объединения? Вероятно, по ассортименту и качеству той продукции, которую оно выпускает. Человека в некотором смысле тоже можно уподобить такому объединению — ведь чего только не приходится ему делать! Он вытачивает детали на станке, решает квадратичные уравнения, пишет картины, сочиняет музыку: человек, как биологическое и социальное существо, обладает большим набором способно-

стей и талантов, но используем мы их все-таки по-разному.

И если затраты труда рабочего оценить не так уж трудно, то в отношении интеллектуальной деятельности, к которой мы будем условно относить и искусство, эта задача пока не решена. Хорошо бы, конечно, иметь прибор, который измеряет силу мысли и чувства, — тогда, даже совершенно не разбираясь в музыке, мы сразу оценили бы, сколь грандиозный замысел вызревал в голове у Чайковского, когда он писал свои «Времена года», какого напряже-

Доктор
технических
наук
В.Н.Брандин

ния стоило Эйнштейну создание общей теории относительности, и, наконец, мы смогли бы объективно оценить и достойно оплатить труд ученых, писателей, художников и композиторов. Но пока физики не знают, в самом ли деле мысль или чувство имеет энергетический эквивалент и можно ли такой прибор создать, попробуем подойти к проблеме с другой стороны.

Выбор единицы измерения

Проблема, собственно, заключается в том, чтобы найти для понятия «интеллект» (в нашем представлении) какие-то количественные характеристики. Методы тестирования, которые широко применяют на практике, нам в этом не помогут — ведь интеллектуальный продукт может создавать не только человек, но и компьютер, тестировать который, разумеется, бессмысленно, да и от животных, способных порой на очень неординарное поведение, ответов тем не менее не добьешься.

Кстати, подобные затруднения с оценками и критериями несколько десятилетий назад испытывала теория информации. Дело сдвинулось с мертвой точки, только когда К.Шенон ввел единицу измерения информации (о двоичном коде сегодня слышали даже школьники), которую он выбрал достаточно произвольно. Но выбор такой единицы в любой области знания — это, в сущности, вопрос не принципа, а консенсуса, хотя она, конечно, должна удовлетворять определенным требованиям.

Вход, погружение, выход

Понаблюдав за школьником, ломающим голову над задачей, за художником, который пытается запечатлеть на холсте облако, за актером, пробующим себя в новой роли, мы можем заметить, что кое-что общее между ними все-таки есть. Каждый из них имеет — как говорят математики, на входе — какой-то объект, заданный информационно (текст задачи, роли) или предметно (об-



ном процессе как раз и характеризует прикладываемое к нему интеллектуальное усилие.

Давайте построим шкалу!

Мы уже договорились, что единицу измерения можно выбрать достаточно произвольно, поэтому я предлагаю использовать для этой цели основание натурального логарифма $e \equiv 2,718$. Учтем, что чем выше размерность на входе, тем больше интеллектуальных усилий нам придется затратить при прочих равных условиях, — вспомните, с какой легкостью мы решаем уравнения с одним неизвестным и какие трудности испытываем при решении систем уравнений, где неизвестных — несколько. В научной литературе есть даже специальное выражение на этот счет — «проклятие размерности». Стоит обратить внимание и на то, что введение новых степеней свободы требует дополнительных усилий.

Этим условиям удовлетворяет множество функций, которыми можно охарактеризовать уровень усилий, необходимый для получения конкретного интеллектуального продукта (если известна его размерность на входе m , размерность на выходе p , а также число тех дополнительных переменных k , которые пришлось ввести на стадии погружения). Одну из них (см. «Химию и жизнь», 1993, №9) я уже пытался использовать для оценки интеллектуальных затрат, однако экспертную оценку лучше других поддержала функция:

$$I = e^k (me + pe^{-1}), \quad (1)$$

быть может, потому, что это — решение уравнения Гельмгольца, описывающего распространение волн в сплошных средах, а наш мозг можно уподобить такой среде.

Чтобы понять решение какой-то задачи, дополнительные переменные вводить не нужно, а размерности объекта на входе и на выходе совпадают. Но тогда при $k = 0$ (следовательно, $e^k = 1$) и $m = p$ наша функция примет вид:

$$G = p(e + e^{-1}). \quad (2)$$

Теперь она характеризует усилие, которое мы прилагаем, чтобы понять готовый интеллектуальный продукт, и удобна уже тем, что дает порог понимания (при $p=1$) $G = 3,086$. Вот она, наша удовлетворительная оценка в вузе! И кстати, оценив по формуле (1) задачки, например из аналитической геометрии, которые предлагают студентам, вы можете убедиться, что уровень интеллектуального усилия, необходимый для их решения, лежит в интервале

А ПОЧЕМУ БЫ И НЕТ?

лако). После предварительной оценки этот объект испытывает «стадию погружения» — человек что-то делает с ним в соответствии с поставленной задачей и личными способностями. В результате «на выходе» мы тоже имеем какой-то объект: ответ задачи, представленный в информационной форме, или же вполне вещественный пейзаж, написанный на холсте.

Что такое размерность и зачем ее оценивать?

Процессы, которые происходят на стадии погружения, часто приводят к тому, что объект на выходе оказывается проще, чем объект на входе, — математик сказал бы в этом случае, что его размерность при взаимодействии с интеллектом уменьшилась.

Большинство людей хорошо представляют себе, что такое топологическая размерность — для предметов, окружающих нас, она обычно равна трем, поскольку их можно описать с помощью трех независимых переменных: длины, ширины и высоты. Если мы хотим проследить, как растворяется кусок сахара в стакане с чаем, то должны будем учесть еще и фактор времени — размерность такого объекта-процесса уже будет равна четырем. Переменная плотность или светимость частиц объекта еще больше усложнили бы его, а размерность выросла бы на единицу как в том, так и в другом случае. Можно сказать, что размерность отражает степень сложности объекта и равна числу независимых переменных, с помощью которых его можно описать.

Размерность не всегда выражается целым числом. Она будет дробной для объектов, имеющих фрактальную природу, то есть таких, у которых малая часть подобна целому (классический пример — лист папоротника).

Вычленять переменные, необходимые для решения задачи, нас учат еще в начальных классах — без этого никакой объект просто невозможно задействовать в интеллектуальном процессе. Так, решая задачку о двух пешеходах, идущих навстречу друг

другу, мы не станем интересоваться ни внешностью, ни массой, ни образованием этих людей, и, если нам известна скорость их движения и расстояние, разделяющее их, мы с легкостью вычислим время, спустя которое произойдет встреча.

Если вы просто любуетесь облаком на вечернем небе, вам нет нужды ломать себе голову и оценивать его размерность. Если же вы попытаетесь изобразить его на картине, то должны будете принять во внимание его геометрическую форму и цвет, то есть оно станет для вас объектом на входе с размерностью четыре. Если же цель ваших наблюдений — установить закономерности образования градовых облаков, то объект на входе станет еще более сложным, поскольку придется учитывать и температуру воздуха, и атмосферное давление, а возможно, даже и то, что облако — это все-таки не геометрическое тело, а фрактальный объект, сквозь который свободно проходят воздушные потоки. Размерность на входе в этом случае может оказаться где-то между пятью и шестью ($5 < m < 6$).

Объект на выходе может иметь уже другую размерность, но и ее оценивают по тем же критериям.

Что же происходит с объектом?

Самая важная составляющая интеллектуального процесса — стадия погружения. Объект при этом попадает в пространство, размерность которого, как правило, превышает его собственную, — и здесь он становится максимально изменчивым, приобретая дополнительные степени свободы. Если обозначить размерность объекта на входе m , а число дополнительных степеней свободы k , то можно сказать, что размерность объекта на стадии погружения становится равной $m + k$. Опираясь таким объектом, интеллектуальная система заботится о том, чтобы конечный результат, то есть объект на выходе с размерностью p , не противоречил исходным данным. Изменение размерности объекта в интеллектуаль-



А ПОЧЕМУ БЫ И НЕТ?

3<I<6. Так что, описывая наши интеллектуальные затраты формулой (1), мы, кроме всего прочего, можем поставить на научную основу привычную нам систему оценок.

Формула зарекомендовала себя очень неплохо и тогда, когда ее применяли для оценки сложных объектов науки (например, теории относительности) или искусства (произведений живописи, музыкальных композиций). Оказалось, что, выстроив в ряд однотипные объекты (только задачи или только картины) в соответствии с уровнем интеллектуальных усилий, затраченных на их получение, мы получаем список, который не менее чем на 80% совпадает с тем, который составили эксперты, оценившие художественную ценность полотен или же сложность математических задач. Сравнивать между собой разнородные объекты, конечно, труднее — да и вряд ли найдется такой эксперт, который с уверенностью поставит таблицу химических элементов Д.И.Менделеева выше «Времен года» П.И.Чайковского или наоборот!

Давайте что-нибудь оценим

1. Сложность математической задачи оценить нетрудно. Если, к примеру, по условию требуется найти точку пересечения прямой и плоскости, то нам достаточно знать, что плоскость (как и любая поверхность) имеет топологическую размерность 2, а прямая (как и всякая линия) — 1. За размерность такой композиции объектов принимают размерность более сложного из них — в нашем случае это плоскость, а значит, $m = 2$. На выходе мы должны получить безразмерную точку, то есть $p = 0$. Решается такая задача в соответствии с алгоритмом, вводить дополнительные переменные не требуется ($k = 0$). Отсюда по формуле (1) находим, что $I = 5,4$.

2. Оценим теперь интеллектуальные усилия, которые затратила группа математиков, решавших проблему перенумерации звездного каталога «Альмагест» (на эту новую датировку один из авторов работы — академик

А.Т.Фоменко — опирался при разработке своей концепции укороченной истории. — См. «Химию и жизнь — XXI век», 1997, №11,12). Объект на входе — это данные «Альмагеста», проанализировав которые авторы пришли к выводу, что для решения задачи следует учитывать только эклиптическую широту и яркость звезд, поскольку эклиптическую долготу в прошлые века измеряли со слишком большими погрешностями. Таким образом, объект на входе имеет размерность $m = 2$.

На стадии погружения пришлось ввести две дополнительные переменные: оценить ту точность, которую могли давать астрономические приборы, применявшиеся в древности, и допустить, что реальная дата составления каталога может отличаться от той, что была принята до сих пор. Первая из этих переменных очень существенна, и работа с ней потребовала значительных усилий. Вторая отражала суть поставленной задачи и была введена естественным образом — простым преобразованием постоянной каталога (времени его составления) в переменную. Итак, на стадии погружения было введено $k = 2$ дополнительных переменных. Готовый интеллектуальный продукт — это отрезок времени, внутри которого и находится истинная дата составления «Альмагеста». Размерность этого продукта-отрезка $p = 1$. Подставив наши данные в формулы (1) и (2), получим,

соответственно, $I = 42,9$ и $G = 3,1$.

3. Особый интерес представляет случай, когда $m = -1$. Математики приписывают такую размерность пустому множеству, но что соответствует ему в нашей действительности? Здесь можно только пофантазировать или же придумать что-нибудь совсем уж экзотическое — например, состояние клинической смерти, когда человек теряет способность ощущать окружающий мир. Однако, вернувшись к жизни, он ощущает и мыслит, а значит, его интеллектуальное усилие положительно. И если мы проанализируем формулу (1), то должны будем признать, что в случае, когда $m = -1$, такое возможно, только если $p = 7,39$. Интересный получается готовый продукт! Можно, конечно, допустить, что пять его составляющих — это чувство гравитации (равновесия), зрение, слух, обоняние, осязание (вкусовые ощущения в первое время отсутствуют). Однако для того, чтобы получить размерность объекта на выходе, равную 7,39, этого все равно недостаточно...

А в заключение мне хочется привести некоторые данные, которые я получил для интеллектуальных продуктов, со многими из которых вы хорошо знакомы.

Мне кажется, что тот порядок, в котором располагаются эти интеллектуальные продукты в зависимости от усилий, затраченных на их получение, неплохо отражает их реальную ценность. Разумеется, он не абсолютно достоверен — ведь и сами размерности, особенно для объектов искусства, мы пока еще только учимся оценивать, и здесь возможны ошибки. Однако работать в этом направлении, по-моему, стоит. Более того, есть надежда, что нам когда-нибудь удастся оценить и размерность самой интеллектуальной системы, — ведь о человеке судят по его делам.

Интеллектуальный продукт	m	k	p	I	G
1 Кубик Рубика	3	0	3	9,3	9,3
2 Дипломная работа В.Н.Брандина «Исследование устойчивости горения топлива»	1	1	2	9,4	6,1
3 Формула Ньютона — Лейбница	2	1	2	16,8	6,2
4 Шахматная партия гроссмейстера	3	1	4	26,2	12,3
5 Проект самолета по заданному прототипу	5	1	5	41,9	15,4
6 Новая датировка «Альмагеста»	2	2	1	42,9	3,1
7 Основная теорема теории поверхностей Гаусса и Вейнгартена	2	2	2	45,6	6,2
8 Таблица химических элементов Д.И.Менделеева	2	2	2	45,6	6,2
9 Частная теория относительности А.Эйнштейна	4	2	5	93,9	15,4
10 Портрет «И.А.Морозов» В.А.Серова	7	0	5	20,8	15,4
11 Цикл пьес П.И.Чайковского «Времена года»	5	1	4	41	12,3
12 Роман Л.Н.Толстого «Война и мир»	10	1	4	77,9	12,3
13 Язык (русский, английский)	12	2	5	248,7	15,4

Стройка
конца

второго

тысячелетия

Городописание (начало см.
«Жизнь и бытие» — XXI век,
1998, № 3)

Морозные узоры на бумаге

Самые красочные, самые разнообразные по фактуре и самые распространенные на московских рынках это, конечно же, виниловые обои. Откуда их только не везут в нашу страну — из Англии, из Франции, из Испании, из Германии... Обилие фактур и цветов поражает — тут и простая белая рогожка, и роскошные гобелены, и замысловатые морозные узоры, и выпуклые булжники, и сработанные под гранитную крошку рельефы, и даже нечто издали напоминающее мягкий мох. Все это изобилие форм дает поливинилхлорид, он же ПВХ, который заполнил все сектора нашего строительного рынка.

ПВХ — это полимер на основе винилхлорида, то есть имеющий формулу $(-CH_2CHCl-)_n$. Сам по себе ПВХ очень жесткий материал и плохо поддается обработке. Чтобы сделать его гибким и податливым, добавляют пластификаторы — когда минеральные масла, а когда и более замысловатые продукты органического синтеза, например диэтилфталат

Обои — это целая стихия

Обои в доме нужны для того, чтобы было красиво, сухо, влажно и тепло. Словом, комфортно. Красоту создать легко — достаточно нанести рисунок или придать замысловатую фактуру. С комфортом сложнее, тут нужно задуматься над выбором материала. К исходу второго тысячелетия люди научились изготавливать обои из самых разных материалов, и сегодня на рынке можно найти три основные разновидности — обои на бумажной основе, стеклотканевые и жидкие обои.



ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

(последний, кстати, используют в средствах от комаров, например в «Дэта»).

Замысловатый же рельеф на многих виниловых обоях получают вспениванием, добавляя в композицию полимера порообразователь, который при нагревании разлагается с выделением большого количества газов. Например, в советских пенопленовых обоях применяли азодикарбамид, образующий, в частности, аммиак. Порообразователь подбирают так, чтобы поры получились открытыми, все газы через них улетели из обоев еще во время изготовления, а твердые продукты реакции вошли в состав полимера. У обоев со вспененным ПВХ очень большая площадь поверхности на которой оседает пыль и через которую идет газообмен с окружающей средой.

Дело в том, что при изготовлении пленки часть пластификатора остается неизрасходованной и эти остатки испаряются до тех пор, пока в полимерной композиции не установится равновесие. То есть примерно пару недель после поклейки. Именно пластификатором, а также растворителем обоевых красок и пахнет в комнате со свежепоклееными обоями. Как правило, выделившийся пластификатор скапливается на поверхности пленки и легко смывается водой с мылом, благо виниловые обои — моющиеся.

Как нам рассказала Л.А.Смирнова, заведующая лабораторией в ЦНИИ пленочных материалов и искусственной кожи, есть два способа изготовления виниловых обоев — каландровый и наносной. Первый применяют на наших фабриках, а также для производства самоклеющейся пленки. Исходное сырье — порошок полимерной композиции — нагревают, превращают в вязкую массу и отправляют в каландр, то есть систему валков, где из объемной заготовки прокатывают пленку. Перед последним валком горячая пленка соединяется с бумажной основой и прочно прилипает к ней. Здесь же можно нанести и небольшой рельеф на поверхность обоев. К сожалению, модный глубокий рельеф в каландре сделать нельзя.

Его делают вторым способом — наносным. Сырьем тут служит суспензия — полимерная композиция, разведенная до консистенции сметаны. Эту массу размазывают по бумажной основе и нагревают. Во время нагрева ПВХ полимеризуется и одновременно реагирует с пенообразователем. Потом горячий вспененный полимер прессуют или прокатывают валками с узором, и рельефные обои готовы.

Иногда в горячую пленку вплавляют цветную акриловую крошку и получают шершавые обои с весьма интересными объемными эффектами.

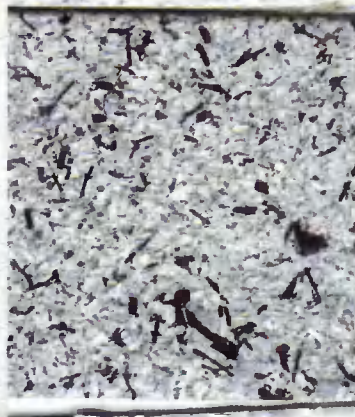
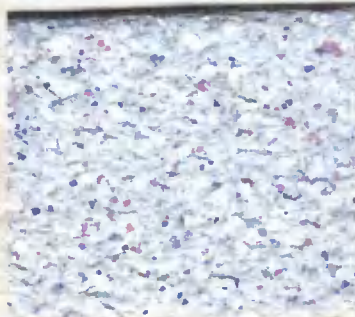
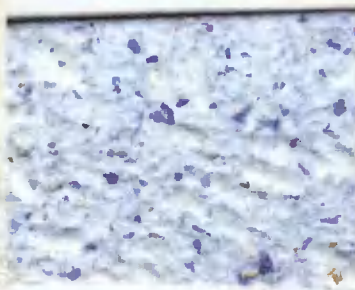
Если технология производства была не совсем соблюдена или на обои действуют сильные источники тепла, полимер со временем будет разлагаться, выделяя в атмосферу нашего жилища продукты распада, например хлороводород. Это разрушение идет постоянно, но с разной скоростью в зависимости от условий окружающей среды.

Может показаться, что виниловые обои наносят квартире неизгладимый экологический вред. На самом-то деле нет на свете ни одного вещества, которое бы не испарялось. Испаряются даже металлы, причем при комнатной температуре, потому что в соответствии с законом Генри давление пара растворенного вещества пропорционально его концентрации в растворе. Поэтому речь может идти не о факте выделения из обоев того или иного вещества, а о его концентрации в атмосфере.

Наверное, можно предположить, что раз уж на виниловые обои выдан гигиенический сертификат, значит, выделение вредных веществ из них не превышает ПДК. Кроме того, известно, сколь люди там, на Западе, озабочены экологической чистотой своих жилищ. Если у нас продают те же виниловые обои, которые используют в самих странах-изготовителях, тогда, скорее всего, они безопасны. Другое дело, что зачастую из-за границы везут товар залежалый, спросом не пользующийся и с производства снятый...

Настоящая же опасность от виниловых обоев таится не в добавках, а в самой природе поливинилхлорида. Продавцы в магазинах, демонстрируя абсолютную негорючесть ПВХ, забывают сказать, что в огне-то он не горит, но уже при 120°C начинает разлагаться с выделением газообразного хлороводорода, который обжигает легкие. Поэтому, случись пожар в квартире, оклеенной виниловыми обоями, люди в ней могут быстро задохнуться...

Обои с хитрыми рельефами очень красивы, но не совсем понятно, как из их



многочисленных складок и пор выгребать пыль. Возможно, отечественные гладкие обои с винилом более практичны, особенно на кухне.

Обходятся же заграничные виниловые обои в 40–100 рублей за рулон, то есть 8–20 рублей за квадратный метр.

«Хрустальная» мечта

Загадочное слово «стеклообои» вызывает естественную реакцию — ну да, как же! Слышали мы уже про «жидкие гвозди». Оказалось, просто новый вид клея. И здесь наверняка что-то подобное.

Определенная доля истины в этом есть, так как стеклоткань известна уже более 30 лет. Но применять ее для отделки наших жилищ стали совсем недавно. Так как в России стеклообои пока не производят, за информацией мы обратились к специалисту московского представительства фирмы «Дюалест» (Франция) Е.Г.Егоровой. Основу обоев — стекловолокно — делают из смеси кварцевого песка, соды, извести, доломита и некоторых специальных добавок. Волокна вытягивают из расплавленной при температуре около 1200°C массы и формируют их в пряжу: мононить, крученную, ровницу, штапель... Нити, чтобы они были прочными и жесткими, шлихтуют, то есть обрабатывают специальным раствором из связывающих и смазывающих веществ. Потом ткут и получают стеклоткань, с различным рисунком и фактурой: в елочку, ромбик, полоску, под рогожку и т.д. По существу, эта ткань и есть обои.

Главная опасность от них — микроволокна, которые осыпаются со стеклоткани и легко могут попадать в легкие человека. Чтобы их закрепить, а также для экономии краски, готовое полотно грунтуют. Порой в роли грунтовки выступает обычный крахмал.

Свойства стеклополотна сильно отличаются от обычной ткани. Во-первых, оно не накапливает статического электричества, во-вторых, в нем не заводятся никакие микроорганизмы и паразиты (клещи и иже с ними, см. «Химию и жизнь — XXI век», № 10, 1997), ну и в-третьих, стеклообои не боятся ни кислот, ни щелочей, ни воды, ни дыма, ни царапин и ударов. Самое главное, они совершенно не горят в огне — основу стекла, диоксид кремния, невозможно ни окислить, ни разложить на составляющие. Обещано, что стеклообои также обеспечивают тепло- и звукоизоляцию.

Пока что стеклообои делают только белого цвета. Поэтому после поклейки их красят. И это можно будет делать не один раз. Наклеили вы у себя в спальне стеклообои, покрасили их в розовый цвет, а через год надоело — перекрасили в голубой. Зачем же тогда вообще клеить обои, не проще ли стены сразу покрасить? Проще, конечно, но не так красиво — стеклообои рельефные, а если верить производителям, то, в отличие от голых стен, они еще и «улучшают климатические условия в помещении». На практике эти утверждения проверить не довелось, но то, что стены в «стекле» выглядят уютнее, чем просто покрашенные, — это правда. Главное, чтобы обои были с хорошо обработанными нитями основы и не перекошились при высыхании клея.

Красить стекловолокно можно любой водоземлемой краской, но лучше все-таки купить специальную. В отличие от обычной, в ее состав входит клей. Сначала, чтобы придать обоям фон, такую краску с клеем наносят на стену, на нее приклеивают обои, а потом еще раз красят сверху. Клей и краска создают дополнительную пленку и сцепляют микроволокна так, чтобы они совсем не сыпались со стеклоткани.

Клеят обои из стекла на любую основу: кирпичную кладку, бетон, гипсовые и древесные плиты, керамику, дерево, металл (только обязательно с антикоррозийным покрытием). Главное, чтобы она была сухой, чистой, ровной и прочной. Тонкие трещины специально заделывать не надо, а вот большие следует заклеить серпянкой (специальной лентой, похожей на бинт). Основы, сильно впитывающие влагу, дополнительно грунтуют.

Стоят прогрунтованные стеклообои в зависимости от фактуры 10–18 рублей за квадратный метр, а окраска одного квадратного метра стены в два слоя специальной клей-краской обходится примерно в 6 рублей.

Стены мягкие, как хлопок

Жидкие обои с ценой от 40 (польские) до 200 (французские) рублей за квадратный метр принадлежат к разряду экзотики. Но зато каков эффект! Наконец-то можно покрыть стены мягким, теплым и звукоизолирующим материалом, ведь основной компонент жидких обоев — это волокна хлопка. Для интересной фактуры в композицию вводят цветные хлопковые катышки разного размера, слюду и фольгу — чтобы блестели, и щепочки — чтобы

поверхность была порельефнее. В эту смесь добавляют связующее, то есть клей, краситель, если он предусмотрен в рецептуре, разбавляют водой, размешивают и наносят на стены специальным распылителем или тем же шпателем, что и шпатлевку.

В сущности, жидкие обои — та же штукатурка или шпатлевка, только наполнителем здесь служит не мел, а хлопковые волокна. Волокна хорошо пропитываются клеевым раствором и за пару дней, по мере высыхания, склеиваются, создавая монолитное покрытие. Видимо, из-за клеевой пленки, образующейся на поверхности, хлопок не впитывает в себя ни влагу, ни сигаретный дым, хотя, казалось бы, он это должен делать весьма охотно.

Удалять и ремонтировать жидкие обои тоже легко, достаточно с помощью влажной тряпочки отмочить их. Впитав примерно пять литров воды на квадратный метр поверхности, покрытие размягчится. Остается его отделить от стены, сыпать в пакетики и использовать в другом помещении. Одни и те же жидкие обои можно переклеивать до 30 раз.

К сожалению, продавцы жидких обоев наотрез отказываются рассказывать, что же это за клей такой замечательный входит в состав композиции, но зато утверждают, что уж их-то обои никаких искусственных, химических, а тем более вредных для человека веществ ну совершенно не содержат. Более того, некоторые из них убеждены, что и при изготовлении элементов композиции, и при ее нанесении на стены химия отсутствует как таковая. И как им это только удается, без химии-то обойтись...

Есть в нанесении обоев и одна небольшая хитрость. Влажные хлопковые волокна замечательно вбирают в себя со стены всю растворимую в воде грязь. Поэтому стену сначала грунтуют 2–3 слоями белой матовой пентафталевой эмали или же специальным пентафтальевым лаком с добавками кварцевого песка, к которому частички обоев хорошо прилипают. А для того чтобы сделать из жидких обоев моющие, их покрывают акриловым лаком.

Тут-то и становится непонятным, как быть с декларируемой экологической чистотой, ведь при высыхании из лака и краски испаряется весьма много растворителя. Не говоря уж о клее неизвестного состава.

Но зато жидкими обоями можно рисовать на стенах картины...

Обои обзоредали
О.Рындина и П.Данилов

Диагноз для дерева

Я слышал, что на Западе есть специальный прибор, с помощью которого можно точно определить самочувствие растения и выявить болезнь, даже если оно выглядит здоровым. Расскажите, есть ли подобный прибор у нас и как он работает.

М.Е.Логинов, Пермь

У нас такой прибор есть. Его сделали по заказу правительства Москвы на кафедре биофизики биологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова совместно с ЗАО «Прима». Принцип работы прибора основан на измерении флуоресценции хлорофилла. Если растение чувствует себя хорошо, то 80% поглощенной им энергии света идет на фотосинтез (в процессе которого энергия света преобразуется в энергию химических связей), а оставшиеся 20% рассеиваются в результате флуоресценции. Прибор определяет, какую часть растение использует с пользой для себя, а какую теряет.

Этот метод уже хорошо разработан — на его основе сделаны и наши приборы, и западные. Но у нас до сих пор их использовали для измерения способности к фотосинтезу водорослей (на Байкале, в Москве-реке, в морях). Модификация прибора, с которым удобно работать в городе, появилась совсем недавно — его апробировали в Москве осенью прошлого года. Состоит он из трех частей: зажима, который фиксирует и одновременно затемняет исследуемый объект — лист или ветку, самого прибора раз-

мером с обычный кирпич и подключенного к нему портативного компьютера. В прибор вмонтированы светодиоды, которые подают на объект импульсы света, а компьютер рассчитывает коэффициент самочувствия растения. У здорового дерева он равен соответственно 0,8; это означает, что 80% энергии света растение усвоило так, как надо.

Уже подобрались интересные данные. Например, грязь, осевшая на листьях, практически не искажает показания; с равным успехом можно обследовать и лист на ветке, и уже сорванный. Оказалось, что коэффициенты близки не только между листьями разных видов растений, но и между листьями и ветками. Измерения на ветках, кстати, более объективны (так как имеют меньший разброс), и более удобны, так как можно работать до -3°C .

Так как же чувствуют себя деревья в столице? Исследования показали, что плохо. За последние пять лет резко увеличился парк автомобилей и соответственно повысилась концентрация СО в воздухе города. Антигололедные препараты сильно засаливают грунтовые воды. Все это мешает растениям нормально всасывать воду. В «асфальтовых джунглях» у них и без того ограничена корневая система, да и площадь водосбора невелика. Приятное для глаз ночное освещение тоже небезопасно: оно меняет гормональный статус деревьев, а летом привлекает насекомых, в том числе и вредителей. Красивые лампы на липах и тополях (совсем как в Париже, только там их вешают лишь на

Рождество) мешают им адаптироваться к зиме, а ветки, разогретые иллюминацией, могут засохнуть.

Наш прибор показал, что средний коэффициент у лип в экологически чистых районах города — 0,779 (эти деревья в Москве занимают треть от общей площади озеленения). На магистралях он падает до 0,5, а вдоль наиболее оживленных бывает и 0,3 — при таком показателе дерево уже не спасти. А с коэффициентом 0,5 — можно и нужно. Иногда достаточно просто полить его, даже без специальной подкормки.

С помощью такого прибора городские службы могут иметь объективную картину самочувствия «зеленого пояса» и даже определять, законно или незаконно спилено дерево — для этого достаточно измерить коэффициент не позже чем через неделю после его гибели.

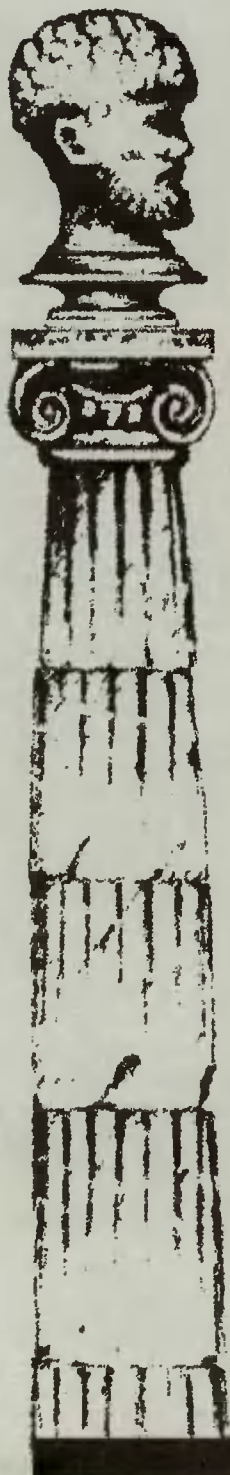
Доктор
биологических наук
Т.Е. КРЕНДЕЛЕВА

Диагноз на волоске

Говорят, по волосам можно узнать, здоров человек или болен, и если болен, то чем именно. Так ли это?

Е.Ковалева, Чернигов

Первое письменное упоминание об исследовании волос связано с именем Наполеона. По одной из версий, Бонапарт умер не своей смертью, а был постепенно отравлен мышьяком, который ему ежедневно добавляли в вино тюремщики на острове св.Елены. Правда это или нет — теперь никто



не узнает наверняка, но исследование волос покойного императора не опровергает этого предположения.

Химический анализ волос прижился в криминалистике. И сейчас с его помощью выявляют случайные или преднамеренные отравления ядами, токсическими веществами и т.п.

Что касается диагностики различных заболеваний по микроэлементному составу волос, то до сих пор мнения ученых расходятся: одни считают этот метод чуть ли не шарлатанским, другие — строго научным, а истина, как обычно, — посередине. Это всего лишь один из методов, дающих дополнительную информацию о состоянии организма, которую невозможно получить другими способами. Сам анализ довольно прост, и его широко применяют в науке для исследования различных объектов. Волосы отмыывают ацетоном (от механической грязи и красителей) и сжигают при 500°C. Затем раствор золы помещают в камеру плазменного спектрофотометра и определяют содержание в волосах, а значит, в организме кальция, магния, калия, натрия, фосфора, цинка, железа, меди, марганца, хрома, лития, кадмия, никеля и стронция.

Официальная медицина анализ волос не использует, но и не отрицает его. Во всем мире это — прерогатива коммерческих медицинских центров, частных лабораторий и фирм, связанных с производством различных витаминов и минеральных добавок. Диагноз по волосам иногда может обнаружить патологию до ее клинических проявлений, в

скрытом периоде, когда человек еще чувствует себя хорошо. Например, кальций в человеческом организме — около 1 кг. Это основной костный материал, из-за недостатка которого разрушаются зубы, развивается остеопороз и т.д. Анализ крови может и не показать дефицит кальция (поскольку его там всего 1% от общего количества в организме), а исследование волос выявит его сразу.

Анализ волос бывает полезен при непонятных недомоганиях, когда все привычные показатели в норме. Даже если он и не выяснит точную причину, то наверняка укажет направление дальнейшего поиска — скажем, мышечная слабость может быть результатом дефицита калия в организме. По волосам также выявляют скрытый дефицит железа, когда гемоглобин у человека в норме, а налицо все признаки анемии. При соответствующей диете это легко компенсировать.

Известен случай, когда в провинции Кешан на севере Китая стало рождаться очень много детей с миокардиодистрофией. Только по элементному анализу волос врачи обнаружили причину патологии — дефицит селена в почве и, следовательно, в организме.

Анализ волос помогает также разобраться в особенностях обмена веществ конкретного человека. Скажем, если после курса витаминов в волосах все равно не хватает какого-либо важного элемента, значит, в таком виде он не усваивается и нужно пробовать другие способы — например, сочетать прием витаминов со специальной диетой.

Часто по недостатку элементов судят о склонности пациента к той или иной болезни. Врач, проработавший «с волосами» не один год, может с большой точностью определить, к какому специалисту следует направить пациента. Известно, что дефицит цинка приводит к облысению и общему снижению иммунитета, недостаток лития — к депрессии, меди — к нарушению гормонального баланса у женщин, фтора — к разрушению зубов, калия — к расстройству сердечных ритмов, йода — к болезни щитовидной железы.

Анализ волос особенно удобен при работе с детьми в детских поликлиниках. Это совершенно безболезненная процедура, для которой требуется всего лишь небольшая прядь волос (около 1 г), а в результате многие заболевания можно предупредить, просто выписав минеральные добавки и/или поменяв рацион. Актуально это также и для хронических больных, спортсменов, пожилых людей. Не следует доверять фирмам, рекомендующим этот метод как единственный и незаменимый, а вот использовать его как вспомогательный очень даже полезно.

**Руководитель
информационного центра
факультета
фундаментальной
медицины МГУ,
врач-психоневролог
А.К.АБИЕВ**

*Подготовила
О.РЫНДИНА*



Ужик

Обыкновенный уж, лазающие полозы, заднебороздчатые и некоторые другие змеи образуют самое большое семейство неядовитых змей — семейство ужеобразных. Именно ужей чаще всего содержат в домашних террариумах. Но далеко не каждый согласится завести такого питомца, пусть даже и неядовитого. Многие предпочитают приобрести щенка или аквариум с рыбками.

Моя знакомая рассказывала, как, придя однажды с работы, обнаружила в старом пустом аквариуме нечто похожее на ленту. Дома никого не было, и она, включив свет, подошла к аквариуму, чтобы получше рассмотреть, что же там такое. А рассмотрев, испытала примерно такие же чувства, как героиня рассказа про Шерлока Холмса «Пестрая лента». Через некоторое время пришли муж и сын и, не дав ей раскрыть рта, с радостью Дуремаров показали «живой корм» для нового жильца — живых головастика. Приблизительно через полгода моя знакомая привыкла и даже привязалась к ужикю.

Ужи распространены по всей Земле. Одни виды любят сырые места и даже живут в воде, другие предпочитают засушливые местности. Большинство ужей — дневные животные, очень подвижные и быстрые. Тело ужа тонкое и гибкое, с явно выраженной головой и заостренным хвостом. Многочисленные зубы сидят на челюстях и на нёбе. Вообще-то ужи обладают идеальной змеиной

фигурой, если можно так выразиться. От большинства других змей они отличаются живостью характера и понятливостью.

Ужа обыкновенного зоологи причисляют к водным животным — он прекрасно плавает и часто добывает в воде пищу. Водится он по всей Европе, исключая лишь Крайний Север. Чаще всего он встречается в густых кустарниках на берегах рек и озер





Н.Н.Григорьев

ЗЕМЛЯ И ЕЕ ОБИТАТЕЛИ

и курами. Существует древнее поверье, что пребывание ужа в доме приносит счастье и что убить его — великий грех. В сказках разных народов существует «царство ужей», где правит «ужиный царь». Он носит украшенную драгоценными камнями корону, которая чудесно блестит на солнце, и этому царю подвластны все ужи в мире. Если одному из его подданных причинят зло, он мстит, напуская на обидчика порчу: в семье рождается урод, или случается пожар, или другая беда. И наоборот, в человеческой семье, настроенной к ужу благоприятно, никаких несчастий не бывает.

Очень интересно наблюдать за ужом в природе. Вот он лежит на берегу и греется на солнышке. Не успеешь и глазом моргнуть, как он бесшумно соскользнул в воду, купается с явным удовольствием. Когда уж плавает, его тело скользит под водой, но близко к поверхности, а голова приподнята над водой. Но может он и нырять, а иногда лежит, притаившись, на дне часами. Прекрасно лазают ужи и по деревьям, ловко перебираясь с ветки на ветку.

Уж считается добродушной змеей, потому что исключительно редко пускает в ход свои зубы против человека — только когда его мучат уж очень сильно. А кроме того, в неволе он прекрасно уживается с другими домашними животными. При нападении уж становится в классическую оборонительную позу змей и шипит, а иногда даже пытается цапнуть зубами, но, повторяю, это бывает лишь в крайнем случае, когда ни притаиться, ни убежать нельзя. Схваченный, уж страшно бьется, но опять-таки единственное оружие, которое он использует, — это ужасно вонючие испражнения,

которыми он брызгает на врага.

Самая обыкновенная и любимая пища ужей — лягушки. Их, бедолаг, он глотает живьем. Мелких травяных лягушек уж может съесть по 5–6 штук подряд, одну за другой.

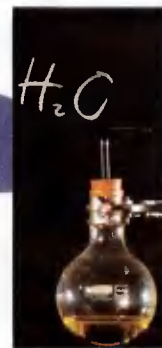
Яйца ужа по форме и величине похожи на голубиные, только покрыты мягкой кожистой скорлупой и состоят, главным образом, из желтка, окруженного тоненьким слоем белка. На открытом месте они засыхают и гибнут, в воде — тоже. Поэтому ужиха зарывает их в кучи навоза или в рыхлую влажную землю, под прелые листья. Яйца из клоаки самки выходят в виде зернистого шнура — как четки внутри студенистого кокона. Недели через три из яиц выползают маленькие ужики длиной сантиметров по пятнадцать, но уже вооруженные зубками, и сразу начинают самостоятельную жизнь, питаясь насекомыми, улитками, червями. К неволе уж привыкает легко и довольно скоро становится совсем ручным.

В домашних условиях ужика можно содержать в террариуме. Расстояние между его противоположными углами должно быть не меньше длины змеи. А крышка или дверца террариума должны надежно запираться. Террариум можно купить, а можно сделать самостоятельно из подручных материалов, надо лишь помнить, что по меньшей мере одна его стенка должна быть прозрачной — из силикатного или оргстекла. А еще можно использовать обычный аквариум: внутрь поставить поддон с водой, а на остальном пространстве создать некое подобие прибрежного ландшафта. Кроме лягушек ужи с удовольствием едят рыбу, тараканов, кузнечиков, червяков, мышей.

Кстати, ковчег Ноя проела мышь, а кто заткнул дырку, знаете? Ужик!

или на болотах, поросших кустами. Реже его можно встретить в лесах с влажной почвой, а также на старых заброшенных плотинах и водяных мельницах. Иногда он селится рядом с людьми — в погребе, в хлеву или просто во дворе, в куче мусора.

Особенно любят ужи птичьи дворы, где им нравится влажная теплая подстилка. Здесь они прекрасно уживаются (обратите внимание на глагол!) с утками



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

Как учиться,
так и учить

От чего зависит, как учат в школе? Как это обычно и бывает в жизни — от всего. От зарплаты и загрузки учителя, от контроля за учебным процессом и от многого другого. Эти зависимости — в числе многих других — изучили (для школ Москвы) сотрудники кафедры социологии и психологии МАИ при поддержке городского Совета профсоюза работников науки и образования. Они опубликованы в книге А.Г.Эфендиева «Московский учитель: штрихи социологического портрета» (М.: Диалог-МГУ, 1997).

Художник Н.Рысс



Автор исследования попытался определить, от чего сильнее всего зависит уровень педагогической деятельности опрошенных учителей Москвы. Ни организация работы в школе, ни контроль за учебно-воспитательным процессом, ни материальное положение, ни загруженность учителей не обнаружили четких связей с качеством профессионально-педагогической деятельности. Не слишком сильной оказалась зависимость качества работы учителя и от характера его образования, возраста, предмета преподавания.

Самые сильные связи были выявлены между работой учителей и тем, как они оценивают своих учеников, их желание учиться, повышать кругозор, внимание родителей к школьным делам своих детей. Эти связи видны из таблицы.

В клетках таблицы показаны доли учителей (в %), выдавших ту или иную оценку своей работы среди всех, кто констатировал то или иное отношение учеников или их родителей к учебе. Например, из учителей, указавших, что «большинство школьников учатся с интересом», сказали, что они «работают творчески» 52%, «добросовестно» — 37%, что «выполняют все, но...» — 10%, «работают кое-как» — 1% (итого — 100%). Так же читаются и остальные части таблицы.

Результат совершенно очевиден — чем лучше относятся школьники к предмету, чем сильнее стремятся к повышению своего образования и культуры и чем больше родители интересуются учебной работой своих чад, тем лучше работает учитель. Причем эффект весьма значителен. Доля учителей, работающих хорошо, при

ухудшении отношения потребителей к их труду уменьшается в 1,5—3 раза. Как учатся ученики, как интересуются родители, так и учат учителя...

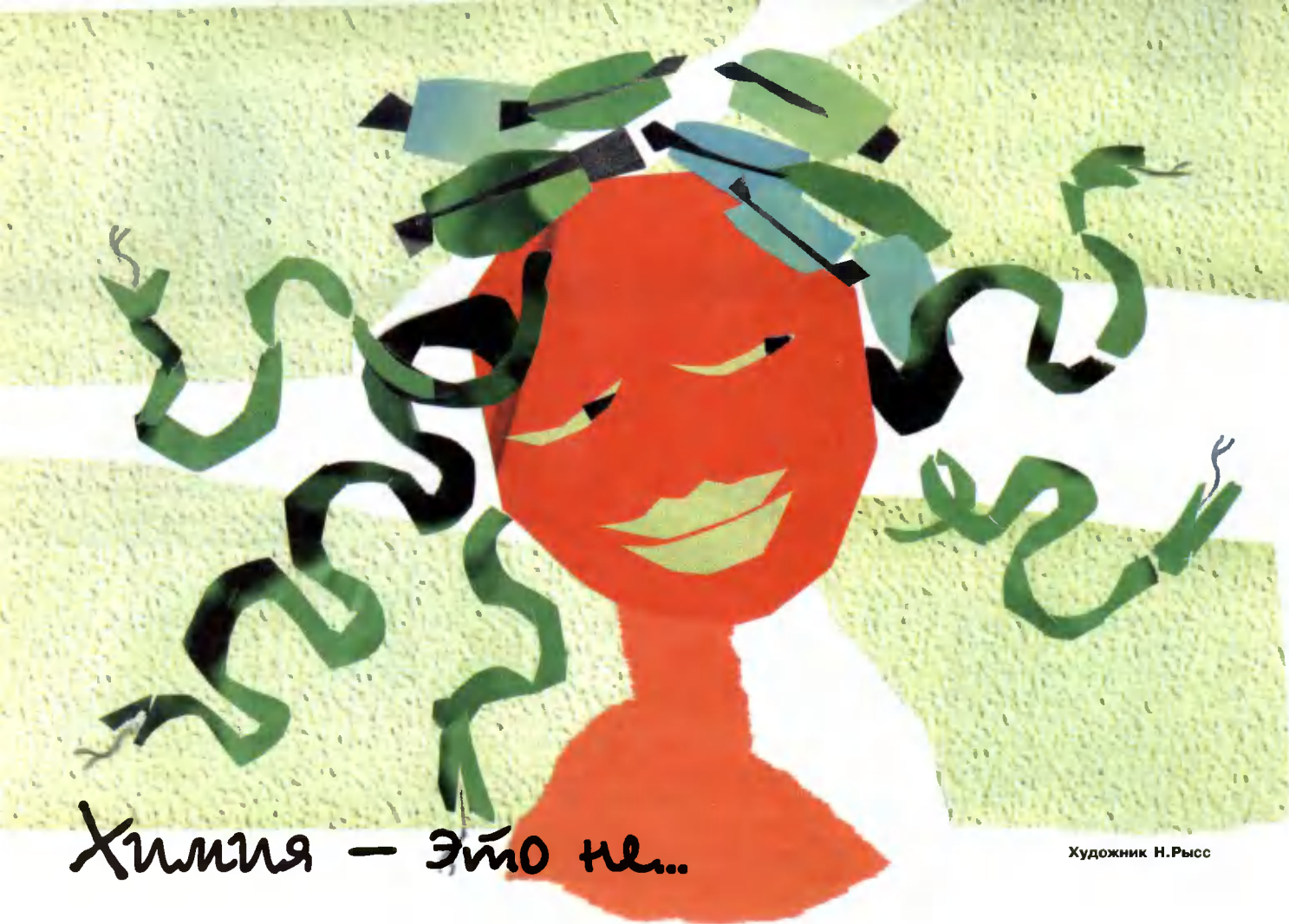
Автор исследования резюмирует: «Связь с учениками, их желанием учиться, повышать свой кругозор — это, если опираться на данные нашего исследования, решающий канал связи учителя как профессионала с обществом, с уровнем престижности образования в данной стране, уровнем духовности общества и т.д. Профессионально-педагогическое мастерство учителя расцветает там, где оно востребовано обществом, его полномочными представителями — учениками, родителями».

В технике и науке это называется обратной связью. Уатт применил ее в паровой машине два с лишним века назад...

	Школьники учатся с интересом по вашему предмету				Школьники стремятся к расширению кругозора				Родители интересуются учебной работой своих детей			
	◎	●	○	○	◎	●	○	○	◎	●	○	○
Оценка учителем своей работы:												
работаю творчески, с интересом и полной отдачей	52	30	21	17	52	43	30	26	51	43	33	31
работаю добросовестно, делаю все, что требуется, но без интереса и инициативы	37	53	57	33	38	43	53	52	37	45	48	41
в основном выполняю все, что требуется, но немало делаю ниже своих возможностей	10	15	16	33	9	13	16	19	11	11	17	17
работаю в основном кое-как, не выкладываясь, ниже своих возможностей	1	1	6	17	0	2	2	3	1	0	2	10
Подготовка к урокам:												
регулярно	93	92	84	40	92	92	90	78	93	90	89	82
от случая к случаю	5	7	12	20	7	6	6	6	6	7	8	7
очень редко	2	2	4	40	1	2	4	16	1	2	3	11
Разработка новых материалов:												
регулярно	53	40	25	21	51	38	23	23	44	36	32	23
от случая к случаю	31	41	47	39	31	41	48	39	32	41	47	42
очень редко	16	21	29	41	18	22	29	39	24	22	22	35

◎ — большинство; ● — меньшинство; ○ — единицы; ○ — никто.

Л.Хатуль



Химия — это не...

Художник Н.Рысс

«Химия относится к числу естественных наук, изучающих мир со всем богатством его форм и многообразием происходящих в нем явлений», — так начинается свое пособие «Общая химия» профессор Н.Л.Глинка, тем самым сжигая все мосты к отступлению и сразу заявляя: «Химия — это наука!»

С.И.Ожегов тоже утверждает, что химия — «одна из основных областей естествознания, наука о веществах, их составе, строении, свойствах и взаимных превращениях». Аналогичное определение химии дают В.И.Даль и Ф.А.Брокгауз с И.А.Ефроном.

Но что значит их мнение в сравнении с мнением тысяч учащихся Специализированного учебно-научного центра (СУНЦ) имени академика А.Н.Колмогорова при МГУ, которые хором считают: «Химия — не наука»!

Но если химия — не наука, то что же она на самом деле такое?

Учащиеся СУНЦ дали 50 определений. Вот некоторые из них.

Химия — это образ жизни.

Химия — это философия существования.

Химия — это оружие, опасное для самого владельца.

Химия — это прическа девушки.

Химия — это стакан с мышьяком в руках Сальери.

Химия — это 1001 полезный совет о том, как вывести муравьиной кислотой пятно на джинсах.

Химия — это дисциплина, по которой можно получить двойку.

Химия — это все, что мы знаем об атомах.

Химия — это атомно-молекулярное учение, которое, как и химия, «широко простирает»...

Химия — это метод создания всех видов горючего.

Химия — это шахматная партия, где едва заметное отклонение от теории в дебюте, один нетрадиционный ход — и вся партия приобретает непредсказуемое развитие.

Химия — не наука, а парадокс и в большом и в малом, если судить на основании повседневного опыта, который улавливает лишь обманчивую видимость вещей.

Химия — это мавзолей таблицы Менделеева.

Химия — это кладовая чудес. Чудеса исчезают, как только мы разберемся в них.

*Химия — это понятие
о размерах нашего невежества.*

*Химия — это возвышенная
богиня — для одного,
дойная корова, обеспечивающая
его маслом, — для другого.*

*Химия — это гардероб,
из которого умелые люди могут
извлекать кое-что для украшения,
многое — для удовлетворения
любопытства и еще больше —
для употребления.*

*Химия — это напоминание о том,
что лабораторные баночки,
скляночки, мензурки и другая
утварь не должны
употребляться для еды.*

*Химия — это анализ, аналитика,
метрология и поэтика.*

*Химия — это искусство,
само создающее предмет
своего исследования.*

*Химия — это дорога, ведущая
химика к открытию, каждый шаг
к которому, за исключением
последнего маленького шажка,
сделанного им самим,
был старательно пройден
его предшественниками
и коллегами и подарен ему
как свободный дар прошлого.*

*Химия — это стык на границе
«неживое — живое».*

*Химия — это циклический
процесс, который на заводе
расточает энергию,
а в природе собирает ее.*

*Можно найти еще много доводов
в пользу того, что химия —
не наука. Но как бы то ни было,
что бы ни говорили, а вывод
один: все, что сказали
в школе-интернате № 18
(как по старой памяти называют
часто СУНЦ), нужно принимать
без всяких доказательств.
Поэтому:*

Старик всегда прав.

Ежи — не люди.

Химия — не наука.

*Высказывания собрала
С.Березинская*



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

Кое-что межпредметное...

**Сегодня мы предлагаем вам несколько
задач, для решения которых надо знать
не только химию, но и другие предметы.**

Выберите правильный ответ
из предлагаемых вариантов.

1. Почему разлитую в море
нефть в виде пленки нельзя
просто сжечь?

- а) Это может привести к пожару, опасному для кораблей;
- б) огонь погубит рыб в море;
- в) дым от пожара сильно загрязнит воздух;
- г) тонкий слой нефти на поверхности воды не загорится.

2. Каким способом измерить содержание малых количеств воды в нефти?

- а) Обработать нефть P_2O_5 и определить количество образовавшейся фосфорной кислоты H_3PO_4 ;
- б) нагреть нефть выше $100^\circ C$ и измерить количество выкипевшей воды;
- в) измерить электропроводность нефти;
- г) обработать нефть натрием и измерить количество выделившегося водорода.

3. Чтобы быстро определить приблизительное содержание озона в воздухе, воздух прокачивают через трубку с реактивом. Какой реактив лучше использовать?

- а) Лакмусовую бумажку, пропитанную водным раствором иодида калия;
- б) безводный $CuSO_4$;
- в) медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$;

г) концентрированную серную кислоту.

4. Для изготовления черного пороха нужна калиевая селитра — нитрат калия. Откуда ее брали во времена Ивана Грозного?

- а) Получали из навоза и других органических отходов;
- б) получали из азота воздуха;
- в) добывали из природных залежей на Урале;
- г) покупали в Чили.

5. Чтобы установить степень опьянения, работник ГАИ предлагает шоферу подуть в трубку с кремнеземом, который смешан со специальным веществом; чем сильнее позеленеет содержимое трубки, тем больше спирта содержится в выдохе. С чем можно смешать кремнезем?

- а) С оксидом хрома (VI), растворенном в серной кислоте;
- б) с анилином $C_6H_5NH_2$;
- в) с раствором фенола C_6H_5OH в серной кислоте;
- г) с прокаленным бесценным сульфатом меди.

Ответы: 1. г
2. в
3. а
4. а
5. а

И.Леенсон

Биография и фотография

В. Ссорин,
инженер-конструктор

*Достаточно надавить
пальцем на глазное яблоко,
и все реальные предметы —
в отличие от галлюцинаций —
раздвоятся.*

А. и Б. Стругацкие.
Понедельник
начинается в субботу.



Черно-белой фотографией я начал заниматься в 1949 году, после 6-го класса средней школы. Из-за отца, наверное. Он был киномехаником, «крутил кино», и я, значит, имел доступ в кинобудку, посмотрел за школьные годы все трофейные фильмы, а как потом оказалось, просто мировую киноклассику. Меня очаровывала киноплёнка, ее кадрики, похожие друг на друга, дырочки по краям (перфорация), звуковая дорожка рядом.

В библиотеке фабрики «Рольма» (Ростовская льняная мануфактура) я нашел книжку Д. Бунимовича «Самодельный фотоаппарат ФЭД». Перочинный нож да ножницы. Картон, дерево, жёсть в виде банок, проволока — вот что было доступно... У соседа нашелся объектив от трофейной фотокамеры, который он мне отдал, видя мое упорство.

Еще будучи студентом Ярославского технологического института, в

1954 г. я занялся и цветной фотографией одним из первых. Это было мучительное и непредсказуемое дело. Вело только упрямство, любопытство и тщеславие. Проявление цветной пленки и печать с нее было ненадежным, дорогим и ядовитым ремеслом.

Через год я купил в комиссионке опять же трофейную английскую фотокамеру с форматом кадра 6х9 см, а в 1955 году обзавелся фотокамерой «Смена», легкой и удобной.

К 1960 году в Ярославле образовалась любительская кинофотостудия «Юность». Студия жива до сих пор. Затем был «Волгарь» при Ново-Ярославском нефтеперерабатывающем заводе (НЯНПЗ).

Пытались реанимировать Ярославское фотографическое общество, которому в 1994 г. было бы 100 лет, устроили в честь этого фотовыставку, потом юбилейную, в честь 50-летия Победы, и выдохлись. Только наше родное предприятие «Славич», что в Переславле-Залесском, нас не забывает. С 1995 г. устраивает фотовыставки черно-белой фотографии, и обещает сделать это традицией.

Уровень фотографий этого конкурса был довольно высок. Я пробился только в экспозицию, а первое место «взял» знаменитый фотохудожник и репортер П. Кривцов («Огонек»). Побывали мы и на своеобразном семинаре, где за круглым столом, угощая нас пивом «Славич» (чтобы выжить А/О «Славич» выпускает и свое пиво в полиэтиленовых бутылках), руководители рассказывали нам о своих планах, слушали наше мнение о их продукции. Всем надо выживать в новых условиях. Выживают и фотолюбители.

Потребность в собеседнике и делает человека с фотоаппаратом фотолюбителем, то есть человеком с воспитанной аномалией зрения. У него в глазу видеоискатель, рамка кадра. Удачных вам фотографий!

К карандашом ли мы рисуем на бумаге или с помощью объектива на фотопленке — важно лишь то, как оживить изображение до такой степени, когда оно само начинает «смотреть и разговаривать». Но способы, которыми это достигается, в каждой области свои.

Объектив — это глаз фотоаппарата, которым мы часто смотрим на мир. И видим не то и не так, как видим невооруженным глазом. Почему это происходит и как фотографировать так, чтобы получалось, «как на самом деле»?

Фотографическая техника сама по себе глупа. Ни один самый совершенный автоматический фотоаппарат, увеличитель или проявочная машина не заменят понимания того, что вы делаете. Иной раз вообще возникает впечатление, что дорогая техника — это реакция конструкторов на безграмотность фотолюбителя.

Что мы делаем, схватив в руки новенькую камеру? Стремимся посмотреть в видоискатель — как будто увидим там что-то этакое... Убедившись, что и в видоискателе любимая собачка не превратилась в Чеширского Кота, мы успокаиваемся. И совершенно напрасно! Фотоаппарат действительно видит иначе, и он нам еще покажет, что есть такие понятия, как психология и физиология восприятия.

Кстати, человек, рассказавший миру о Чеширском Коте, был известным фотографом. А теперь — к делу.

Речь здесь пойдет в основном о черно-белой фотографии. Только в ней возможно управление тоном с помощью цвета — использованием панхроматического материала в сочетании





со светофильтрами, в цветной же фотографии маневрировать уже нечем. Есть и другие преимущества: больше чувствительность при той же зернистости, выше резкость (и есть возможность дополнительно ее повышать проявлением), возможна ретушь. В фотографии цвет почти всегда играет подчиненную роль: он помогает создать настроение, а для этого бывает достаточно простого тонирования. Недаром некоторые маститые фотографы восстановили сейчас моду снимать на черно-белые пленки, а потом раскрашивать отпечатки. Быть может, цвет необходим лишь в научной фотографии да криминалистике...

Рамка и детали внутри

Пропорции сторон рамки, ограничивающей изображение, влияют на наше восприятие фотографии или картины так же, как стихотворный размер в поэзии. Человеку свойственно во всем искать упорядоченность. Если он ее находит, то все хорошо. Если она нарушена, но есть понятная причина, то опять-таки все в порядке. Если же нет ни порядка, ни причины, то глаз отказывается воспринимать то, что видит, как эстетически осмысленное изображение.

Вот аналогия: звуки музыки, при всем ее богатстве, — всего лишь колебания с частотами, находящиеся в определенных отношениях. Небольшое отклонение — уже диссонанс. Если он осмысленно поддержан, то воспринимается все же как музыка (например, в джазе). Иначе — получится какофония. Эти отношения частот — простые дроби. Причем «очень простые» — $2/3$, $3/4$ и т.п.

Основные детали на снимке должны быть достаточно велики. Обычно разрешение фотографии (то есть минимальное угловое рассто-

яние между двумя точками, которые видны раздельно) хуже, чем разрешение глаза, поэтому и детали должны быть крупнее. Вторая причина — в кадре должно находиться ограниченное число главных, смысловых деталей, и они должны отделяться от фона, элементы которого вполне имеют право быть мелкими и неясными. Разглядывая натуру, мозг выделяет и «приближает» к себе интересующие его детали. Но когда мы рассматриваем фотографию, «панорамность» изображения отсутствует (угол рассматривания снимка меньше $60-80^\circ$) и мозг этого делать уже не может. Фотограф сам должен выделить детали размером, тоном, резкостью, положением в кадре, цветом. Художники обычно рисуют Луну или Солнце в 5–10 раз большими, чем нужно по законам перспективы.

Какая-то деталь на снимке — главная, и именно она должна прежде всего привлекать внимание. Если таких центров внимания будет несколько, то между ними возникнет конкуренция. Непродуманное использование новичками широкоугольных объективов порождает нечто вроде глубокой тарелки с винегретом. Центр внимания должен быть один, и нужна ясная подчиненность одних деталей другим. Чаще всего центр внимания располагается вблизи одной из четырех точек пересечения горизонтальных и вертикальных линий, делящих изображение на $3 \times 3 = 9$ равных прямоугольников.

Тональность разных участков изображения не может быть какой попало. Глаз привык видеть светлое сверху, а темное — внизу, иначе изображение кажется неустойчивым. В центре, кроме того, должно быть посветлее, тогда взгляд стремится «проникнуть» в изображение, то есть средняя часть кажется глубже рамки.

Глубина пространства

Стереоскопический способ восприятия глубины пространства (зрение двумя глазами) ограничивается расстоянием 50–100 метров. Это примерно в 1000 раз больше расстояния между глазами. На таком расстоянии различия между изображениями для правого и левого глаза меньше 0,001 радиана, то есть около 3 угловых минут, — такова разрешающая способность «среднего» глаза.

Но нам постоянно приходится угадывать относительное расположение предметов гораздо более удаленных. Делается это косвенным путем, например по геометрическим соотношениям между однородными предметами. Именно это называется линейной перспективой — видимое схождение к одной точке параллельных линий, уменьшение с расстоянием одинаковых телеграфных столбов. Если линейная перспектива сильно «сжата», как при съемке телеобъективом, или просто отсутствует, то глубина не чувствуется.

Другой косвенный признак глубины пространства называется тональной перспективой (или цветотональной — в случае цветной фотографии). Дальний план привычнее видеть более светлым и с меньшим контрастом деталей, в дымке. Это, однако, не означает, что лицо в портрете на фоне пейзажа должно быть темным. Здесь фон отделяется меньшей контрастностью деталей и расфокусированностью.

Передача движения

Правое и левое воспринимаются по-разному. Глаз почему-то считает более естественным движение слева направо, поэтому пикирующий самолет обычно лучше изображать так, чтобы он летел в правый нижний угол, а альпинистам,

быть может, выразительнее идти в правый верхний угол, но вот «с трудом карабкаться» лучше уже в левый верхний. Христос на картине Иванова стоит и ждет тех, кто придет к нему, и, естественно, располагается в правом верхнем углу, а если бы находился слева, то скорей «надвигался» бы на нас.

Создать ощущение движения можно несколькими способами. Прежде всего, можно изобразить движущийся предмет резким на смазанном фоне. Для этого объект сопровождает камерой в момент нажатия на спуск. Как ни странно, можно поступить и наоборот: сделать фон резким, а предмет — смазанным. В любом случае надо, чтобы предмет в кадре двигался в «естественном» для глаза направлении, то есть в правый верхний или нижний угол, реже — просто вправо.

Если движущийся предмет немного смещен относительно центра кадра или точек, делящих длину и ширину кадра на 3 равные части, то он «стремится» вернуться в эти точки. Такое «стремление» должно соответствовать истинному движению, а не мешать ему (это один из вариантов так называемой неуравновешенности композиции). Однако этот способ создания движения неэффективен, если нет той зримой причины, что вывела нашу подшефную деталь из «душевного равновесия», словно качнула ее, так что та представляется будто на короткое мгновение застывшей в мертвой точке (начало нового движения!). Именно подсознательное сравнение с мертвой точкой колебательного процесса и порождает эффект динамичности. Так возникают осязаемый ветер, поток света, движение автомобиля, на самом деле мирно стоящего у тротуара с проколотой шиной. У талантливого художника даже горшки с цветами готовы ринуться с подоконника за улетающей бабочкой!

Свет и тени

Интервал яркостей натуры, особенно если в поле зрения находятся источники света, может достигать пяти-шести порядков, то есть яркости могут отличаться в миллион раз. В глазу из-за рассеяния света этот диапазон сужается, но все равно остается около четырех поряд-

ков. Однако два участка изображения, находящиеся на сетчатке глаза очень близко друг от друга, не будут переданы со всеми деталями, так как интервал правильно воспроизводимых яркостей при таких условиях невелик — около ста, как у фотоэмульсии.

Правда, в сетчатке есть механизмы подстройки чувствительности, который действуют, если контрастные области изображения несколько отстоят друг от друга. В результате вся та область, которая имеет в среднем низкую яркость, воспринимается ярче, чем на самом деле, а область, которая имеет в среднем высокую яркость, — притемненной, и мы видим их обе одновременно со всеми деталями. Если интервал яркостей умеренный, то этот механизм работает так, чтобы сохранялся перепад яркостей в области скачка. Другими словами, уменьшается общий контраст, но сохраняется микроконтраст. Это нужно глазу, чтобы выделять контуры предметов, по которым он их и распознает.

Когда мы переводим взгляд, например, с Луны на предметы, находящиеся в тени деревьев, то изменяется чувствительность уже всей сетчатки глаза. Это изменение весьма значительно, добавок помогает и быстрое изменение диаметра зрачка. И наконец, при медленном изменении общих условий освещения (в сгущающихся сумерках) подстройка чувствительности происходит за счет еще одного механизма — медленного накопления в сетчатке светочувствительного вещества родопсина. Если остальные механизмы срабатывают за доли секунды, то этот — за полчаса-час, но зато именно он обеспечивает настройку глаза в самом широком диапазоне яркостей — от глубокой ночи до солнечного дня, когда освещенность меняется на 7–8 порядков.

Но и это еще не все — природа просто помешана на запасных вариантах. Вы пробовали когда-нибудь по вечерам смотреть в бинокль в окна любимых девушек? Поскольку руки при таком занятии всегда немного подрагивают, кажется, что окна «прыгают», а слабо освещенная стена — нет: окно будто ползает по стене. То же самое получается, если смотреть в бинокль на Луну сквозь ветки далекого дерева. Происходит это оттого, что на сетчатке глаза одновременно сосуществуют области с разным временем накопления светового действия. Свет от полутемной стены «копится» 0,2–0,3 секунды, а от ярких (но задернутых занавесками) окон около 0,05–0,1 секунды. Это и сглаживает дрожание изображения стены.

Фотопленка не может подстраивать свою чувствительность такими способами. Переходя от дневных к вечерним условиям освещения, мы можем изменять выдержку, диафрагму и чувствительность пленки, но не в состоянии воспроизвести такую экзотику, как разное время накопления в одном кадре (хотя само это время в фотографии может меняться в широких пределах — на 7 и более порядков). Современные пленки, проявляемые обычным способом, воспроизводят интервал яркостей не более 2,0–2,5 порядков.

Почему контрастность фотографий должна быть больше, чем натуры

Представьте, что на равномерно светящемся фоне есть достаточно большое пятно с резкой границей, слегка отличающееся от фона по яркости. Способность улавливать разницу в яркости такого пятна и фона называется контрастной чувствительностью глаза. Минималь-



но уловимая разница зависит не только от того, находится пятно на ваших новых брюках или на менее ответственной поверхности, но и от того, белые были брюки или темные, то есть от общего уровня яркости. И чем ниже уровень яркости, тем больше эта минимальная разница, то есть хуже контрастная чувствительность.

Фотографии обычно рассматривают при комнатном освещении, а оно, как правило, слабее естественного, поэтому контрастность надо делать побольше. Однако если бы мы попробовали для отпечатка взять высококонтрастную бумагу, то потеряли бы много деталей в тенях и (или) в светах. При низкой же контрастности, хотя детали и в тенях и в светах не будут потеряны, что-то неуловимое все-таки произойдет: мы увидим, что фотография получилась какая-то бледная, с плохо различимыми деталями, хотя если посмотреть в лупу, то вроде бы резкость нормальная и все детали видны.

Резкость

При «живом» рассматривании близких и удаленных предметов глаз меняет свою фокусировку в зависимости от расстояния. В фотографии это осуществить невозможно. На обычном снимке резкими получатся лишь предметы, находящиеся на вполне определенном расстоянии. Фотограф должен заранее подумать, как сфокусировать объектив и как распределить резкость в кадре, то есть не забыть про глубину резкости, зависящую от диафрагмы и фокусного расстояния объектива.

При снижении освещенности окружающих нас предметов разрешающая способность глаза снижается. Происходит это потому, что при низкой освещенности сигналы в

мозг поступают не от отдельных светочувствительных элементов сетчатки, а от целых групп. Размер этих групп тем больше, чем ниже яркость. Какой в этом смысл?

Поскольку при малой освещенности фотоны достаточно редко приходят на каждую отдельную клетку, мы бы наблюдали так называемый фотонный шум, то есть изображение рябило бы от возникающих там и сям светлых пятен. При суммировании же сигналов от группы клеток этот эффект сглаживается. Увеличение времени накопления происходит с той же целью — не допустить появления ряби. Очевидно, что это время не могло бы стать в процессе эволюции слишком большим, иначе бы мы постоянно падали в ямы, полагая, что подходим к ним...

Группировка палочек уменьшает резкость, причем тем сильнее, чем меньше освещенность. На относительно светлом звездном небе мы различаем отдельные светила, а вот разделить листья на деревьях не можем. Такое размытие изображения не так сложно воспроизвести. Для этого служат диффузоры (рассеиватели) или перемещение бумаги при печати. Используя маски и одновременно метод перемещения, можно воспроизводить разное разрешение при разных яркостях. Однако просто «размазывать» снимок нельзя. Резкий снимок должен быть наложен на его размытый вариант.

Если мы просто напечатаем ночную фотографию, то ощущения именно ночи часто не получается. Разумеется, помогают присутствующие в кадре источники света, подсказывающие ситуацию. Необходимо соблюсти и верную тональность (негатив должен быть несколько недодержан, чтобы пропали детали в тенях и снимок имел «низкий ключ», когда площадь, занимаемая светом, значительно меньше пло-

щади теней). Добавляя к этому правильное размытие изображения, мы получим истинно ночной эффект. Важно, что хотя снимаем мы ночью, но рассматриваем фотографию днем. Днем глаз «требует» резкой картинку, и его надо обмануть, именно поэтому изображение нельзя просто размазать, а нужно создать сочетание резкости и некоторой размытости.

Восточная мудрость гласит: при встрече с серьезным противником надо не уходить в глухую оборону, а использовать его особенности. Именно так фотомастера используют особенности работы глаза и мозга.

Литература

Волгин А. Фотография. Из практики любителя. М.: Планета, 1988.

Демин В. Цветение земли. Книга о тринадцати литовских фотографах. М.: Искусство, 1987.

Дыко Л.П. Основы композиции в фотографии. М.: Высшая школа, 1988.

Михалкович В.И., Стигнеев В.Т. Поэтика фотографии. М.: Искусство, 1989.

Морозов С. Творческая фотография. М.: Планета, 1985.

Панфилов Н.Д. Фотография и ее выразительные средства. М.: Искусство, 1981.

Рессинг Р. Увеличение фотографии. Пер. с нем. М.: Мир, 1985.

Уэйд Дж. Техника пейзажной фотографии. Пер. с англ. М.: Мир, 1989.

Фотография: энциклопедический справочник. Минск: Белор. Энцикл. 1992.

Люди и Логика

Кандидат
физико-математических наук
Р.И.Храпко

Логика — основа научного мировоззрения. Логике не любят те, кто верит в парапсихологию, летающие тарелочки и прочие чудеса. И конечно, верующие в Бога. Известное высказывание «Верую, ибо абсурдно», ярко свидетельствует об алогичности любой веры. Логика мешает людям выдавать желаемое за действительное, обманывать себя и других. Поэтому существует тенденция дискредитировать логику. Так, один из персонажей пьесы Эжена Ионеско «Носорог» говорит, издаваясь над логикой: «Все кошки смертны. Сократ смертен. Следовательно, Сократ — кошка»...

Сильнее всего дискредитируют логику логические парадоксы. Их придумано много со времен Древней Греции. Некоторые из них до сих пор вызывают недоумение. Вот один из парадоксов (апорий) Зенона Элейского, жившего почти 2500 лет назад: быстроногий Ахиллес не может догнать черепаху, которая в момент старта находится на некотором расстоянии впереди него. Ход рассуждений тут таков. Прежде чем догнать черепаху, Ахиллес должен достичь места, где она находилась прежде; за это время черепаха, конечно, немного удалится от Ахиллеса. Далее герой снова будет вынужден пробежать разделяющее их расстояние, но черепаха снова хоть немного, но уползет вперед. И Ахиллес, занятый этим бесконечным процессом, никогда не сможет его завершить и поэтому не сможет догнать черепаху. Более того, даже если черепаха, услышав сигнал к старту, не сдвинется со своего места, Ахиллес все равно ее не догонит, так как ему нужно будет сначала пройти половину разделяющего их расстояния, но прежде половину его половины — и так далее, до бесконечности.

Обсуждению апории Зенона посвящена обширная литература, в

том числе и современная; считается, что эти парадоксы не могут быть непротиворечиво разрешены. А ведь все дело только в том, что Зенон просто не понимал, что при суммировании бесконечно большого числа слагаемых может получиться конечная величина. Так, $1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots = 1$. То есть поскольку длительность каждого последующего действия Ахиллеса быстро убывает, он, конечно, догонит черепаху.

По поводу апорий Зенона известный французский математик Поль Леви писал в 1959 году так: «Как можно вообразить, что время остановится из-за того, что некий философ занимается перечислением членов бесконечного ряда? Признаюсь, я никогда не понимал, как люди, в других отношениях весьма разумные, могут оказаться смущенными подобными парадоксами. Мой теперешний ответ такой же, какой я дал, когда мне было 11 лет:

«Этот грек был идиотом». Я знаю теперь, что нужно выражать свои мысли в более вежливой форме и что этот Зенон, возможно, излагал свои парадоксы только для того, чтобы проверить разумность своих учеников. Но мое удивление перед умами, которых смущает сходящийся ряд, осталось тем же».

Еще один известный парадокс принадлежит Бертранию Расселу и формулируется так: бородатый бреет всех тех и только тех мужчин, которые не бреются сами. А кто бреет бородатого? Если бородатый бреет сам себя, то условие будет нарушено... Этот парадокс тоже смущает умы и кажется неразрешимым. Но в действительности в нем легко можно разобраться. Представим себе множество всех мужчин, разбитое на части: тех, кто бреется сам, и тех, кто сам не бреется. Ясно, что бородатого, который бреет только тех мужчин, которые не бреются сами, и при этом



азумеется, всякому здравомыслящему человеку ясно, что Ахиллес быстро догонит и перегонит черепаху. Но, как говорил Назым Хикмет устами героя одной из своих пьес, «Вы так нормальны, что от вас можно сойти с ума...» Действительно, если все так просто, то почему апории Зенона будоражат умы человеческие на протяжении двух с половиной тысячелетий?

Физический смысл апории «Ахиллес и черепаха» можно свести к отнюдь не простому вопросу: «Что такое движение и чем оно отличается от покоя?» То есть существует ли движе-



РАЗМЫШЛЕНИЕ

не бреет всех тех мужчин, которые бреются сами, в этом множестве нет места. Иначе говоря, брадобрей — не мужчина...

Два других классических парадокса приведены в книге Р.Смаллиана «Алиса в стране смекалки».

Шалтай-Болтай спрашивает Алису:

— Можно ли считать «нет» правильным ответом на этот вопрос?

— На какой вопрос? — спросила Алиса.

— На вопрос, который я только что задал, — пояснил Шалтай-Болтай.

В другой раз Шалтай-Болтай пишет в записной книжке Алисы на странице 10: «Утверждение на странице 10 ложно».

— Что ты теперь скажешь? — спросил Шалтай-Болтай Алису. — Истинно или ложно утверждение на странице 10 твоей записной книжки?

Чтобы разобраться в этих парадоксах, полезно вспомнить извест-

ную присказку про попа и его собаку: «У попа была собака, он ее любил, она съела кусок мяса, он ее убил, вырыл ямку, закопал и на камне написал, что у попа была собака...» Эту грустную историю никогда не удастся рассказать до конца, потому что в надпись, которая составляет часть истории, понадобится включать всю историю, включающую саму надпись. Это невозможно сделать, потому что целое не может быть составной частью самого себя: целое всегда больше части. Однако кажущееся решение проблемы можно получить, используя обозначение «это». А именно, историю про попа и его собаку можно рассказать так: «У попа была собака, он ее убил и об этом написал».

Именно этот жульнический прием и использует Шалтай-Болтай по отношению к Алисе. Ей можно было бы посоветовать вежливо попросить Шалтая-Болтая: «А не могли

бы вы, любезный, задавать мне вопросы в явном виде, без слов «этот вопрос», «на этой странице»?» И тогда Шалтаю-Болтаю самому придется продираться сквозь бесконечность.

Закончим эти рассуждения о логических парадоксах решением давнего схоластического спора: «Что было раньше, курица или яйцо?» Совершенно ясно, что сначала было яйцо, потому что птицы произошли от ящеров, которые размножались при помощи яиц. С течением времени содержимое яиц менялось, и однажды из яйца вылупилось создание, которое мы называем курицей...

Одним словом, все эти парадоксы яйца выеденного не стоят, они вовсе не дискредитируют логику — основу современной науки. Парадоксы, ставившие в тупик даже великие умы, возникли в результате некорректного обращения людей с самой логикой.

ние само по себе, относительно пустого пространства? Как известно, только опыты Майкельсона—Морли показали, что «мировой эфир» не может служить абсолютной инерциальной системой отсчета, и это привело к созданию специальной теории относительности. Но если в природе не может быть ни абсолютного покоя, ни абсолютного движения, то между ними нет никакого различия...

Апория «Ахиллес и черепаха» имеет и глубокий математический смысл, который сводится к до сих пор не решенной проблеме: какая бесконечность более «правильная»: потенциальная или актуальная? Ясно, что сумма ряда $1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots$ равна единице. Но в точности единице она равна только потенциально, а актуально, в каждый конкретный момент

времени, она всегда будет хоть чуть-чуть меньше единицы. В точности равной единице она может стать только в бесконечно удаленном будущем, то есть никогда. Значит, Ахиллес никогда не сможет догнать черепаху?

В связи с этим стоит вспомнить статью известного физика-теоретика Юджина Вигнера «Об удивительной эффективности математики в естественных науках», в которой он задает вопрос: почему вообще действия над абстрактными математическими символами позволяют получать правильные физические результаты? То есть как соотносятся между собой реальная действительность и ее математическое описание? Ответа на этот вопрос нет до сих пор...

Не так просто решается и парадокс Рассела. Может ли

часть быть равна целому? Вопрос, казалось бы, нелеп до идиотизма. Однако сейчас много работ посвящено исследованию так называемых фрактальных, самоподобных структур, столь распространенных в живой и неживой природе (см. «Химию и жизнь — XXI», 1997, № 2, с. 28); их замечательная особенность как раз и состоит в том, что в пределе их любая, сколь угодно малая часть становится неотличимой от ее сколь угодно большой части.

Проблема бесконечного имеет прямое отношение и к логике. Может ли существовать утверждение и ложное, и истинное одновременно? Оказывается, такое утверждение всегда можно сформулировать, пользуясь словарем конечных размеров: чтобы сделать правильный выбор, словарь необхо-

димо расширить хотя бы на одно понятие. Но тогда в этом расширенном словаре снова можно сформулировать неопределенное утверждение — и так далее, до бесконечности. Иными словами, ответить на вопрос «Есть ли Бог или нет?» способен только некий «супербог», а о существовании этого «супербога» может судить только «суперсупербог»...

Итак, Зенон вовсе не был идиотом. Он был первым человеком, задумавшимся о природе вечности и бесконечности, о природе пространства и времени. И пусть в меня бросит камень тот, кто истерпывающе решит эту проблему.

Уверен, что этого не произойдет никогда.

В.Е. Жвирблис



Откуда утраченных взялась наука?



Ю.В.Чайковский

РАССЛЕДОВАНИЕ

Если наука Востока развивалась медленно, тысячелетиями накапливая основные понятия и приемы и это вроде бы всем ясно, то в Греции непонятным образом появилось чуть ли не все сразу. Судите сами: до -600 года (давайте для удобства годы до новой эры писать со знаком «минус», как это принято у историков астрономии) неизвестно ничего, что можно назвать хотя бы зачатком науки, а в -VI веке налицо сразу две мощные научные школы: сперва ионийская — на малоазийском берегу Эгейского моря, а затем пифагорейская — в Великой Греции, то есть в Южной Италии.

В Ионии, точнее — в городе Милете, созданы и натурфилософия (общий взгляд на мир), и астрономия, и геометрия, и география, и история, причем три первые мы видим уже у первого, кого знаем по имени, — у Фалеса. Его ученик Анаксимандр (умерший, как и его учитель, около -546 года), начертил первую географическую карту, и он же прославил себя одной из главных научных идей — что Земля висит в пространстве, подобно небесным светилам. Вскоре в Милете же появился первый географ и историк, чьи труды (точнее, их фрагменты) дошли до нас, — Гекатей.

Фалес известен своей туманной фразой «все полно богов»; от кого-то из богов вел свою родословную (16 поколений) Гекатей, но в остальном милетская школа, насколько мы ее знаем по дошедшим до нас обрывкам, удивительным обра-

зом обходилась без богов, стараясь всему найти естественные объяснения. Этим она разительно отличалась от всего, что было прежде — как на Востоке, так и в самой Греции. Поэтому множество научных исследований о восточных корнях греческой культуры почти ничего не дают для ответа на вопрос о том, откуда взялась греческая наука.

Например, Фалес знаменит тем, что впервые объявил Луну состоящей «из земли», и он же впервые объяснил солнечное затмение тем, что Луна может в новолуние оказаться в точности между Землей и Солнцем. Как такое могло прийти в голову? Луна, сияющая серебром ночная богиня, — из земли! Или — затмение: ведь все тогда были уверены, что

**Можно ждать чего угодно,
можно верить всему,
Ничему нельзя удивиться,
раз уж Зевс, отец богов,
В полдень ночь послал на землю,
заградивши свет лучей
У сияющего солнца.
Живкий страв на всех напал.**

Так писал лет за 20 до рождения Фалеса поэт Архилох. А писал он это про затмение -647 года, и никакого другого полного затмения греки и их соседи не видели до тех самых пор, когда Фалес выступил со своей теорией. Откуда он взял для нее сведения? Ведь ему нужно было как минимум дважды убедиться в том, что затмение происходит в новолуние, а в каждой данной местности солнечные затмения наблюдаются редко. Правда, за время молодости Фалеса в Милете можно было увидеть несколько частных затмений Солнца, но их мало кто замечает и никто, кроме астрономов, не запоминает; а Фалес, первый (как принято считать) астроном, провел молодость в путе-

шествиях и астрономией занялся позже. Конечно, о совпадении затмений с новолуниями давно знали в Вавилонии, но в свидетельствах о Фалесе никаких упоминаний о вавилонской астрономии нет.

Есть мнение, что научные достижения ионийцев просто выдуманы — поскольку грекам было свойственно персонифицировать знание, то есть каждому изобретению приписывать изобретателя. Не могли, мол, ионийцы знать всего того, что им приписывают поздние и недовольные свидетельства. Но тогда рождение науки становится еще менее правдоподобным: сначала ничего нет, а потом вдруг — пифагорейцы, которые массу всего знают.

У историка Д.В.Панченко попала мне фраза: «Гениальное начинание Фалеса имело поколения безымянных соавторов». Сперва я не придавал ей значения — зачем, казалось, выдумывать то, чего и следов нет? С чего это вдруг сохранились столь обильным сведениям о Фалесе и никаким — о его предшественниках? Но чем яснее становился разрыв между ионийцами и всем, что было до них, тем очевиднее выглядел тезис Панченко. Если сомневаться, что ионийцы сами столь многое придумали, то надо искать не продолжателей их, как это обычно делают, а предшественников.

Может быть, действительно что-то было, да потерялось? Ведь греки были на удивление неспособны ничего сохранять. Например, Аристотель, живший лет через двести после Фалеса, имел о нем самые смутные представления. (То, что мы знаем о предшественниках Аристотеля, не столько известно от него, сколько восстановлено по крохам, выловлено в море позднеантичных трудов, где между делом излагалось все на свете, в том числе и те ранние сочинения, которые к Ари-

стотелю, видимо, не попали.) А ведь Фалес был очень популярен, так удивительно ли, если менее известные имена просто не сохранились?

Где бы их поискать? Греция — не Двуречье с его глиняными табличками, не Египет, где пески словно законсервировали обрывки папирусов. Греки тоже писали на папирусе, но в их климате он жил недолго. Даже в библиотеке (что по-гречески значит «хранилище папирусов») он рассыпается лет за триста — поэтому в древности рукописи на папирусе регулярно переписывали. А что вовремя не переписали, то давно пропало, искать поздно. С тем же успехом можно искать дофалесов текст у себя дома, на книжной полке.

Хотя, если — с тем же успехом, то почему бы не поискать?

В недавно изданной книге «Фрагменты ранних греческих философов», где собрано о них почти все, что до нас дошло, в главе «Фалес», читаем странные строки поэта -III века Каллимаха: старец Фалес чертит тросточкой на земле «фигуру, открытую фригийцем Эвфорбом — тем, что из людей первый начертил треугольники и... изобрел глобус».

Это звучит нелепо: во-первых, если существовал и известен по имени предтеча Фалеса, то почему историк геометрии Эвдем (ученик Аристотеля, писавший за полвека до Каллимаха) не назвал Эвфорба первым геометром? Во-вторых, какой еще глобус? Землю тогда считали плоской, а небо (если речь — о звездном глобусе) стали считать сферой только после того, как Землю «повесили» в центре мироздания, то есть после Анаксимандра.

Ученые нового времени дружно свидетельством пренебрегли, а зря. Каллимах руководил знаменитой Александрийской библиотекой,

составил ее критический каталог и уже только поэтому знал гораздо больше, чем Эвдем, имевший в Афинах в своем распоряжении одну лишь личную библиотеку Аристотеля.

Итак, примем, что у предтечи ионийцев есть имя — Эвфорб. О нем ничего не известно (фантазии не в счет), кроме фразы из Каллимаха, но главное она нам дает. Во-первых, он фригиец. Фригия — страна в Малой Азии, к северу и востоку от Ионии, оказавшая большое влияние на раннюю греческую культуру (религиозные сюжеты, музыку, ткани). В -VII веке фригийское государство было разгромлено, а это означало поток беженцев в соседние страны, прежде всего — в Ионию. Более культурные фригийцы просто не могли не повлиять на общую культурную обстановку в Милете.

Во-вторых, он чертил треугольники и какие-то другие фигуры.

В-третьих, он якобы изобрел глобус. Что значит «глобус»?

Обратимся к греческому оригиналу. Фрагмент (папирус, выкопанный сто лет назад из песков Египта) сохранился плохо, и тот термин, который переводчик подал как «глобус», в подлиннике записан то ли как «кюклон эл...» (далее папирус испорчен), то ли как «кюклон эп...». Для первого варианта филологи предложили прочтение кюклон элика — круг вертящийся (его-то наш переводчик и назвал беспечно глобусом), а для второго — кюклон эптамэкэ — круг семичастный. Второй вариант лучше вписывается в греческий текст, а главное — его подтверждает другой греческий автор, историк -I века Диодор. Пересказывая тот же стих Каллимаха, он упомянул то ли «семилинейный», то ли «семилинейный» круг. Итак, была у Эвфорба какая-то теория круга, на семерке основанная.

Одна такая теория сохранилась. И тоже переведена во «Фрагмен-

тах»: в качестве позднего там дан текст первых глав труда «О седмицах» из Гиппократова корпуса — главного источника по истории греческой медицины. В труде 52 короткие главы, и первые 11 утверждают, что миром правит число семь, ибо «таково число мира, семичастна всякая форма в нем, семичастен порядок каждой из частей».

Автор указал важные семерки, как медицинские (7 функций головы, 7 частей тела, 7 дней болезни до кризиса и т.п.), так и прочие. От строк веет дремучей стариной, но историки медицины ценят этот труд низко: поздний, явно позже самого Гиппократата, для позднего текста слишком примитивный, в понимании развития медицины дающий мало. Чем он поздний? Да тем, что содержит кое-какие сведения о человеческом теле, Гиппократу неизвестные.

Ну, это, положим, не довод: кое-какие сведений могли вписать и позже. Надо оценивать общую композицию, логику построения, общий круг знаний автора. Филолог Вильгельм Рошер, впервые сделавший это в 1906 году, сразу понял, что первые главы представляют собой отдельный трактат, и очень старый, гораздо старше не только Гиппократата, но и пифагорейцев. Логика Рошера была такова. С одной стороны, превознося семерку, древний автор не упомянул главных козырей пифагорейцев — семь «планет» (пять планет в нашем смысле этого слова плюс Луна и Солнце) и семь музыкальных тонов (нот); это ясно говорит о допифагорейском уровне знания. С другой стороны, автор знает, что Земля висит в центре мироздания, а значит, писал после Анаксимандра. Получалось, что первые главы труда «О седмицах» были написаны где-то между Анаксимандром и Пифагором, а это — последняя треть -VI века.

Одними учеными выводы Рошера встречены в штыки, другими приняты, но в целом за прошедшие 90 лет тут ничего принципиально нового сказано не было. Попробуем, двинуться тем же путем дальше — выявить логику и круг знаний трактата — не распадутся ли и они, обнажив что-нибудь еще более древнее. Вот выдержка.

«Звезды небесные, числом семь, определяют смену времен года

поочередно. В первую очередь Солнце, а Солнцу следует Луна. Медведица следует Арктуру равным следованием, как и Луна — Солнцу. Плеяды следуют Гиадам, а Ориону — Пес. Эти звезды следуют друг другу и противоположны: они совершают свой путь, поочередно определяя смену времен года». Загадочный текст, не правда ли?

«Звездами» (то есть небесными знаками) названы шесть созвездий (Арктур, судя по контексту, — вовсе не звезда, известная нам под этим именем, а созвездие Волопаса), Солнце и Луна. Итого, восемь объектов. Рошер предлагал выкинуть из списка Луну, поскольку она, по его мнению, определяет лишь недели и месяцы, а отнюдь не времена года. Только текст от этого понятнее не становится — расстояния между «звездами» никогда не меняются, в отличие от расстояния между Солнцем и Луной, так при чем тут «равное следование»? Филолог Мартин Вест, подготовивший в 1971 году самое тщательное издание трактата (с него и сделан русский перевод), был категоричен — по его мнению, автор-врач просто не понимал, о чем пишет. Да, автор (будем, вслед за Вестом, называть его гептадором, то есть семерочником) не знал астрономии. Это, однако, не мешает нам решать нашу задачу — искать архаизмы. А они налицо. Мало того что гептадор не знал планет — он не знал, что Медведица две. Малую Медведицу открыл Фалес, и уже это наводит на мысль, что перед нами дофалесов текст. Но есть тут архаизмы и постарше.

Автор вовсе не сам придумал про «семь звезд»: о них вел речь еще мифический Лин — тот самый, к кому относилась пословица «Были и до Гомера поэты». Он тоже строил мир на семерках и, в частности, уверял:

**Семь всего есть на звездном небе
Тех, что за год видны на сферах.**

Чего семь, уцелевший фрагмент не сообщает, но нам тут это и не важно. Важно то, что гептадор хотел осмыслить древний миф в рациональных понятиях.

Вероятно, некий астроном объяснил врачу, как «звезды» могут служить календарем. Подобное объяс-

нение можно прочесть у поэта -VII века Гесиода, но там нет никаких семерок, а для «теории» нужны были именно они. Вычленив в приведенном отрывке семерку нетрудно — лишней является Медведица: она видна всегда, а календарь Гесиода построен на восходах и заходах. (Но не Луна. Есть русская примета: «Месяц ходит зимою, как Солнце — летом», и именно ее аналог можно усмотреть в туманном выражении «равным следованием»: по кульминации Луны можно в принципе так же определять время года, как по кульминации Солнца.) В то же время не сказать про Медведицу астроном врачу не мог, поскольку без нее тот не нашел бы остальных «звезд». Вот врач и запутался.

А затем астроном рассказал врачу новую теорию: «Первый ряд во Вселенной — беспримесного мира, имеющий проходы лета и зимы. Второй ряд — звезд отсвет и разреженность, более блеклый блеск природы. Третий — путь Солнца, обладающий теплом. Четвертый — Луны возвращающейся, становящейся полной через прибыль и уменьшающейся через убыль. Пятая доля — скопление и мир воздуха, содержащая дожди и молнии, громы и снег. Шестая — влажная часть моря, рек, родников, источников и озер, и содержащееся в них тепло — проводник влажного испарения и орошение. Седьмая [часть] — сама Земля, на которой животные и растения, она кормилица всех существ».

Пусть никто из читавших и не может похвастать, что ему тут все понятно, но одно ясно всем: изложено семиуровневое строение Вселенной. Вот он — «круг семичастный» Эвфорба! Ведь слово «кюк-лос» многозначно, оно означало не только все, что крутится, но и все, что окружает. (От него и наш цикл, и наша энциклопедия.)



РАССЛЕДОВАНИЕ

Итак, неведомый мудрец писал это до Фалеса — иначе его архаизм был бы просто глупостью. А гептадор был мудр. Попробую это показать.

Заявив, что «душа также имеет семь частей» (перечислять их не стану — слишком многое надо пояснять), автор неожиданно сделал вывод: «Эти семь частей — природа души, при благоразумии они существуют без страданий; и те, которые все делают надлежащим образом, те в течение всей жизни бывают здоровы, полны бодрости и живут достаточно. А те, что плохо составлены по ошибкам заботящегося, наталкиваются на такие тяжкие страдания и такие испытания своих сил, каких не ожидали. Люди умирают от приключившихся с ними напастей по своей собственной вине, и впрямь сами себе причина страдания».

Я старался выбрать перевод попроще, но все-таки без утраты смысла. Смысл же, как он мне видится, состоит в том, что перед нами — первая попытка греков мысленно «собрать» человека из «частей». И уже эта первая попытка привела к тому же строю мыслей, который позже лег в основу эволюционного учения, а через 2500 лет стал известен как дарвинизм: по причине каких-то ошибок некоторые существа «плохо составлены», и они легче гибнут. Правда, атеистов может смущать здесь ссылка на «заботящегося» (*curantis*), но вспомним, что был он и у Дарвина, только звался более просто и прямо — Творец (*Creator*). Зато верующих может порадовать подход к проблеме свободы воли («по своей собственной вине»).

Только не надо думать, что перед нами — первый эволюционист. Наоборот: главная его, на мой взгляд, заслуга в том, что он отказался от убогого эволюционизма



РАССЛЕДОВАНИЕ

мифов. Ведь это одна из главных черт любого мифа — не умея объяснить, как мир устроен, вести рассказ о том, как он возник. Наш автор нигде не сбился на такой рассказ, его интересовало устройство, а не история мира, и почти в точности то же мы можем увидеть у Фалеса, только изложенное более «физически».

Для нашего автора это типично: почти в каждой главе есть смутная затравка какой-то мысли, у других натурфилософов выраженной ясно. Вот и считают скептики, что он уже многое читал, что трактат — поздний. Однако почему тогда все мысли выражены тут смутно, как бы в зачаточной форме? Не лучше ли вспомнить, что все научные мысли сперва рождаются в виде смутной догадки? Не проще ли признать, что именно здесь могли черпать идеи ионийцы и пифагорейцы, а не наоборот?

В частности, именно тут Фалес мог почерпнуть мысль о том, что Луна — «из земли». Вообще-то мысль была тоже древняя — еще у мифического Орфея бог-демиург творил «и иную землю, безграничную, кою Селеной зовут... много на ней гор, много городов, много жилищ». Но то был миф, а у гептадора Луна впервые осмыслена как земля естественная. Дело в том, что он, сопоставляя семь частей тела с семью «рядами» земного мира, сказал, что камни подобны костям, реки — кровотоку, воздух — «дыханию в человеке», а Луну назвал «местом ощущения». Пусть о смысле и спорят, но ясно одно — Луна отнесена к земному миру.

Там же Фалес мог прочесть и главное — что миром правят общие законы. Ныне их представляют как законы физики, но физики еще не было, и вот мудрец предложил в качестве общего закона число, семерку. А Фалес стал искать другие

законы — те, которые легли в основу нашей науки.

Он, как написано о нем в любой истории философии или физики, полагал, что все сделано из влаги. Ограничусь одной цитатой: «Фалес, утверждающий, что все рождается из воды, говорит, что тела следует закапывать, дабы они могли разложиться во влагу». Чем не экология?

Итак, анонимный автор сам-то понимал далеко не все, о чем писал. Затем изрядно потрудились время: подлинник утрачен, отрывки, сохранившиеся на греческом, не всюду читаемы; латинский перевод VI века настолько слаб, что Весту пришлось местами переводить его обратно на греческий, чтобы уловить смысл; арабский же перевод вообще оказался скорее комментарием. Датировать трактат по языку затруднительно, а датируя по смыслу, мы не знаем, как трактовать то или иное место — как исходный гениальный проблеск или как поздний туповатый пересказ. Только общий строй мысли, от которого веет дремучей стариной, убеждает, что текст пострадал от «улучшений» меньше всего. Вероятно, потому, что рано (задолго до Гипократа) стал в какой-то общине врачей священным.

Можно, конечно, сетовать, что первые проблески научной мысли достались нам столь искореженными, но не будем гневить Бога — они нам достались, и это огромная удача. От подлинных слов Фалеса не дошло ничего, от других ионийцев — лишь несколько разрозненных фраз, а тут — целый текст. Даже по версии Рошера, видевшего в трактате лишь завершение ионийской мудрости, получалось, что наука обрела самый древний прозаический текст на европейском языке. А теперь выходит, что трактат старше любой европейской научной школы.

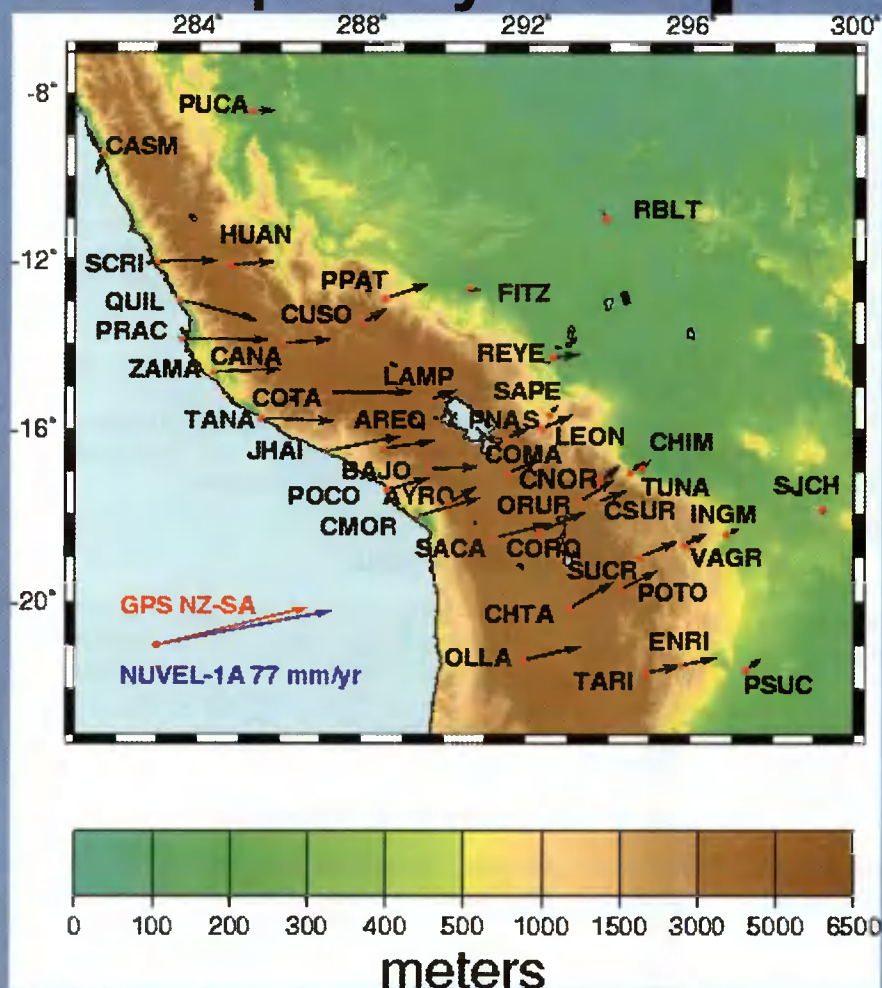
И как раз в плачевном невежестве мудреца по части астрономии есть своя польза: именно оно дает нам ясно увидеть, что кроме него был «астроном», которого нам было бы естественно сопоставить с фригийцем Эвфорбом (Вест усмотрел и других «соавторов»). Начинает вырисовываться нечто вроде преднаучного сообщества. В лексиконе его боги едва упоминаются, основной же пафос — в поиске природных закономерностей.

Итак, был в Милете астроном, который вел регулярные наблюдения за Луной (возможно, это он открыл, например, ее «равное следование» Солнцу). А это значит, что Фалесу было где взять записи, из которых он смог понять — солнечные затмения возможны лишь по новолуниям.

Теперь становится понятной фраза Теофраста (преемника Аристотеля), говорившего, что у Фалеса «было много предшественников, но он намного превзошел их, так что затмил всех, кто был до него». Да, так бывает всегда. Так было и с Галилеем, и с Ньютоном, и с Адамом Смитом, и с Дарвином, и с Эйнштейном. Общество запоминает тех, кто сеял в возделанную почву, а тех, кто поднимал целину, забывает. Такова уж логика познания.

Вот и получается, что науку греки создали сами, только это сделал не один человек, словно фокусник, вынимающий кролика из шляпы, а многие поколения неизвестных тружеников науки. То есть было у древних греков все так же, как сейчас у нас. Подробно об этом можно прочесть в моей статье «Фалесова наука в историческом контексте» («Вопросы философии» 1997, № 8).

Как растут Горы



Черными стрелками показаны векторы скорости перемещения континентальных контрольных точек по данным двухлетних наблюдений. Красная стрелка — перемещение контрольной точки на острове Сан-Амброзио, расположенном на плите Наска. Синяя стрелка — результаты численного моделирования

Еще в середине семидесятых годов американцы разместили на геостационарных орбитах пару дюжины разведывательных спутников для того, чтобы следить за действиями своего вероятного противника в мировой войне, то есть за нами. Спутники эти обладали способностью измерять расположение наземного объекта с точностью до сотни метров.

С течением времени, когда идея глобального противостояния будто бы ушла на второй план, на базе этих спутников была развернута навигационная система, с помощью которой

мореходы, автомобилисты, а также многочисленные сторонники велосипедного туризма получили возможность устанавливать свое местоположение на поверхности земного шара.

А вот исследователи Северо-западного университета США, а также нескольких других североамериканских, перуанских и эквадорских институтов решили использовать эти спутники и вовсе для экзотического, казалось бы, дела — анализа изменения рельефа Анд. Они вбили мощные штифты в прочный грунт в 43 точках на территории Южной Америки, с помощью те-

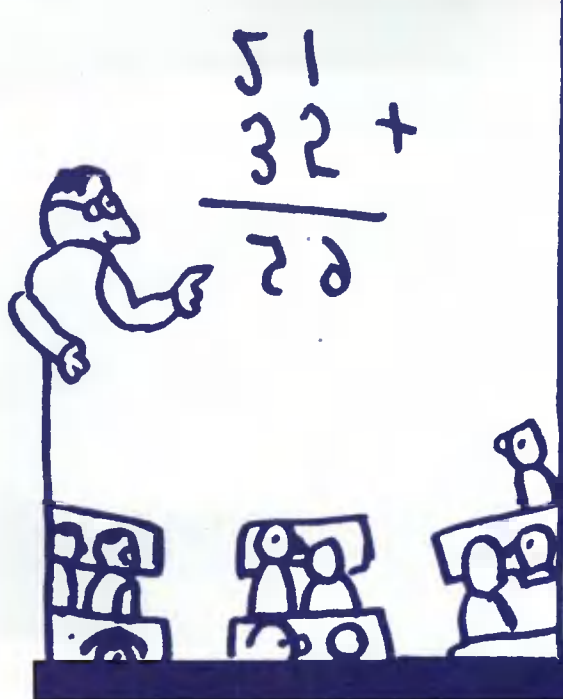
С. Алексеев

ФОТОИНФОРМАЦИЯ

одолитов выставили над ними антенны строго на соответствующий спутник и, самое главное, смонтировали очень чувствительные и быстродействующие устройства приема информации со спутника, стоимостью 20 тысяч долларов каждое, вместо обычных трехсотдолларовых детекторов. В результате точность измерения положения контрольных точек стала равна не сотне метров, а трем миллиметрам.

Дальше начали измерять перемещение кусков земной коры. Полученные данные обобщила в своей диссертации Лиза Леффлер-Гриффин. За два года измерений было установлено, что подводная плита Наска движется в сторону Южно-Американской платформы со скоростью примерно 76 миллиметров в год. Движение это сложное и состоит из трех компонентов, приводящих к разным последствиям. Первое из них — продвижение плиты под платформу — идет со скоростью 35 мм в год и обеспечивает активность вулканов. Другое, со скоростью 33 мм в год, деформирует стык плит и создает напряжение, которое разряжается каждое столетие в виде катастрофических землетрясений. Оставшиеся 8 миллиметров сминают край континента, из-за чего Анды и подрастают. Эти данные, как видно из рисунка, оказались весьма близкими к результатам расчета динамики земной коры по модели NUVEL.

Американцы считают, что их метод наблюдения поможет исследовать и предсказывать землетрясения в любых районах Земли.



Слова и вещи

А.Беляков

Въехал в новую комнату и среди хлама, оставленного прежним хозяином, обнаружил тетрадь. Открываю — и что же? Обрывочные записи, заметки, сюжеты... Дневник! Некоторые заметки показались мне интересными.

То, что не надо забывать

Торопясь по неотложным делам, обязательно улучу минутку, подойду к зеркалу. Нужно поправить прическу, стряхнуть с плеча пылинку, подкрутить усы. Вроде бы ерунда, а красоты в мире прибавилось!

О пуговице

Собираясь на важную встречу, обязательно застегну верхнюю пуговицу рубашки. Интересная вещь — пуговица! Мне кажется, она символизирует какую-то надежность, обеспеченность: застегнулся — и порядок. Возможно, весь наш мир застегнут на какую-нибудь огромную пуговицу.

В троллейбусе

О, этот взгляд, полный упрёка! Отвернусь к окну — нет сил выдерживать его более! Сказать бы ей, перефразируя Лютера: «Я здесь сижу, и не могу иначе!»

О вдохновении

Никогда не знаешь, что в следующий раз станет источником твоего вдохновения. Бывает, просто помотришь на полку и скажешь: «Что-то не хватает книг, напишу-ка я еще одну». И тогда ты достаешь бумагу и пишешь, чтобы заполнить непонятно откуда взявшуюся брешь в мире книг, а может быть — в мире, понятном как книга.

Сладкие фразы

Восхитительна луковица, которую грыз Буратино! А как соблазнительны «вкусные, сочные тефтельки», которых хотел Карлсон! Но всех поразительнее сцена из повести Катаева... «Гаврик кусал губы и грыз себе руку. У него в глазах стояли слезы.

— Слышь, Петька... Ешь землю, что не скажешь!

Петя внимательно осмотрелся по сторонам и увидел под стеной подходящую, довольно чистую землю. Он выцарапал ногтями щепотку и, высунув язык, свежий и розовый, как чайная колбаса, положил на него землю. После этого он вопросительно повернул глаза к приятелю.

— Ешь! — мрачно сказал Гаврик.

Петя зажмурился и начал старательно жевать землю». Удивительно! Несколько фраз, а рот уже полон слюны!

Слова и вещи

Книги — вещи, состоящие из слов. Вещи — слова, делающие пространство книгой. Может быть, слова — это вещи, нанизанные друг на дружку, словно бусины, и образующие книгу?

Генеральная уборка

Вытереть пыль. Расставить по местам книги. Подмести полы... Последний штрих — зеркало. Нужно, чтобы и в нем было все в порядке. И ты подкрашиваешь губы.

Забывтые вещи

Иным хозяевам дай только повод намекнуть вам, что вы засиделись. Уходя, постарайтесь забыть у них какую-либо незначительную вещицу, чтобы использовать ее в качестве предлога зайти еще раз и надоесть им уже как следует.

О важном

Великий Аристотель, изучая мух, по ошибке написал в одном трактате, что муха имеет восемь ног. Авторитет учителя был силен настолько, что это положение не пересматривалось много лет, пока какой-то умник эпохи Ренессанса, прихлопнув муху, не удосужился пересчитать ее ноги. Их оказалось шесть.

Как важно бывает порой прихлопнуть муху или подвергнуть сомнению даже, казалось бы, совершенно незыблемые истины, доставшиеся нам по наследству от древних.

Читаю древних

Сколько глупостей пришлось бы нам теперь говорить, если бы древние не сказали их раньше нас! Как знать, быть может, работа философа в том и состоит, чтобы вовремя высказать накопившиеся глупости? В самом деле, ведь должен же хоть кто-нибудь этим заниматься!

Мы, филологи

«Высказать» — это значит «вы-сказать»; высмотреть в потаенном, вытащить откуда и, воплотив в слова, выбросить из себя. Нечто обратное — «задумать». Работа мыслителя — это не «об-думывать», охватывая мыслью уже совершившееся, и не «раз-думывать», бессовестно распространяя мысль на все обозримое, но — «задумывать» — себе в карман. «Что ты опять замыслишь?» — спрашивала меня некогда одна замечательная девушка.

Из жизни мужчин

В жизни каждого мужчины наступает такая минута, когда ему нужно покурить. Быть может, просто для того, чтобы избавиться от чувства пустоты, чтобы заполнить ее теплым, уютным дымом. Как бывает трудно, если тебя не понимают, если твои душевные порывы не находят отклика в сердцах других, даже самых близких людей! Самое главное, чтобы в эту минуту не зашли родители.

Обреченные на свободу

Есть фразы, в которых кристаллизуется целая эпоха. Такова, к примеру, фраза, некогда слетевшая с уст Эдмунда Гуссерля. Он сказал, что величайшей опасностью для Европы является усталость. Все мы теперь усталые странники, обреченные на свободу искать свое место и образ. И эта свобода, которой мы когда-то гордились, оказалась для нас непосильной ношей. И некогда отдохнуть.

Отец бессмертного вождя

В пензенском Дворянском институте когда-то работал отец знаменитого революционера Ленина И.Н.Ульянов. За время работы в институте Илья Николаевич написал две книги — «О метеорологических наблюдениях и их пользе для Пензенской губернии» и «О грозах и громоотводах». Книжки эти получили большое одобрение среди работников Казанского университета. Обычно эти факты обходят молчанием.



УЧЕНЫЕ ДОСУГИ

О лени

Фридрих Ницше не раз повторял, что Европу довели до упадка два страшных недуга — пьянство и христианство. Я бы еще добавил — лень! Лень — дитя праздности и мать всех пороков. Всем самым плохим в себе я обязан именно ей. Странно, как я еще не поленился что-то об этом написать!

Отчего он писал такие книги

Как известно, Ницше составлял свои книги из афоризмов и коротеньких сюжетов вследствие глазной болезни, не позволявшей ему долго просиживать над бумагой. Сам же он объяснял свой стиль заботой о читателе, которому некогда читать толстые книги. Такой читатель, уловив минутку, открыл бы его книгу на любом месте, прочел бы пару сюжетов и положил бы ее обратно в карман без ущерба для понимания всего повествования в целом.

Кто быстрее

Даже бессловесную вещь можно сделать агентом своих желаний и помыслов. У меня была комната, в которой был всего один стул. Приводя в эту комнату девушек, я всегда старался успеть на него первым, чтобы девушкам не оставалось ничего другого, кроме как сесть ко мне на колени.

Знай свое место

Все, что только не есть ничто, обязательно где-то находится: порох в пороховницах, пепел — в пепельницах. Похоже, что место обладает какой-то силой, притягивающей и удерживающей соответствующую вещь. Вещи стремятся к своим местам, и не есть ли это — тяга к уюту? Однажды мне сказали, что уют — это рука в кармане, на своем месте, и я с готовностью согласился.

Политэкономия кармана

Карман — это место, куда откладывают на потом. Спросите любого историка, и он вам ответит: карманы появились, размножились и повылазили наружу лишь с развитием капитализма. В карманах юного капиталиста Сойера был целый мир вещей. И с каким удовольствием шарит по этим карманам уже Бог знает какое по счету поколение читателей!

В этом всем для меня заключен
настоящий смысл.
Я хочу рассказать, и уже я забыл
слова...

Тао Юаньмин

СНЫ в летнюю НОЧЬ

Теперь оба больных поправляются:
и тот, который, подхватив инфекцию,
умер, и тот, который умер, не успев
заразиться.

В.Петкявичус

«Найдите человека!» — этот призыв приводил в уныние в течение нескольких месяцев. Призыв Старика адресовался его подчиненным. И вот наконец правый министр сообщил, что нашел женщину, во всем подходящую: лет тридцати, замужем, симпатичная, с нестервозным характером, сможет приступить через три месяца... Прокоп наострил уши, но скорее по инерции. И все. Через три месяца Ибрис появилась. Прокоп опять наострил уши — по той же причине. Хотя, возможно, что-то и зашевелилось у него там, где помещаются воспоминания (о будущем?): в даме было нечто щемяще-узнаваемое. Но в общем, если бы его в то время попросили проанализировать свое отношение к новой сослуживице, он наверняка (подумав, конечно) сказал бы, что это — обычный интерес к новому человеку — точнее, к женщине, точнее, к привлекательной даме. Однако снижению этого интереса способствовали два обстоятельства: то, как Ибрис говорила о своем супруге — с дружеской иронией, называя его по фамилии, — и, как тогда показалось Прокопу, отсутствие внимания к нему лично. В былые годы последнее, скорей всего, раззадорило бы и повлекло за собой самолюбивые попытки добиться благосклонности дамы. Но теперь почтенный возраст вкупе с пещерной ленью и комплексом неполноценности сделали из Прокопа в основном созерцателя — и лишь изредка мечтателя...

В первое летнее полнолуние вся компания по традиции отправилась на ритуальное любование луной на берег одной из пустынных рек. Известно, что любование луной — дело сугубо интимное. Поэтому ночью все разбрелось по берегу в поисках мест, наиболее соответствующих их настроениям, привязанностям и понятиям о прекрасном. Случайно оказалось, что перечисленные категории сошлись у Прокопа и Хозы, младшей дамы. Соблюдая обычаи и древние понятия о приличиях, к бивуаку они вернулись утром по отдельности.

門外時列錦屏
十林非復舊時青
荒罷望陽酒
林山便不醒

宣秋





ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

Художник Е. Станикова



У костра, при приготовлении и ритуальном принятии еды под названием «завтрак», Прокоп сразу заметил, что только у Хозы вся голова в лепестках парамухи. Некоторая расхлябанность во всем теле, в том числе и голове, простительная, впрочем, после ночи любования луной, не позволила ему сразу оценить понимающие улыбки тех, кто окружал костер, и ему потребовалось еще некоторое время для формирования гениальной гипотезы о наличии тех же лепестков парамухи и в его шевелюре. Для проверки гипотезы достаточно было взглянуть на Хозу, которая с признаками легкого смущения прямо-таки прыскала, когда бросала на него взгляд. Эта неожиданная утренняя зарядка ума позволила, однако, очень быстро сделать два-три логических хода, в результате которых Прокопу стало очевидно, что присутствие в прическах только у них двоих упомянутых лепестков не может служить строгим доказательством особых отношений во время всеобщего любования луной. И он уже почти без волнений съел весь свой завтрак. И тут заметил насмешливый взгляд Ибрис. Показалось, что в ее глазах кроме насмешки можно прочесть и грусть, и сожаление, и что-то еще, очень-очень близкое... Окончание завтрака Прокоп почти не запомнил — так он был поглощен перевариванием новых для него впечатлений. Вполне вероятно, что именно в эти минуты в его подсознании возникла та модель, в соответствии с которой он будет поступать в близком будущем — неосознанно, конечно...

Прокоп, Ибрис и Хоза возвращались в город в одном экипаже — так получилось. Дорога была долгая и утомительная, поэтому не странно, что после бессонной ночи Прокоп подремывал время от времени. Чтобы немножко развлечься (даже больше для того, чтобы развлечь попутчиц, а скорей всего — одну из них), он затеял треп.

— Вот приеду домой, жена обрадуется: «Наконец-то вернулся, я истосковалась, вот ужин! Ну как съездил?» Что ей отвечать? Съездили, конечно, так себе. Безусловно, луна была, как всегда, прелестна... как и окружающая ее природа (посмотрел на Хозу)... Но дождь не позволил выполнить программу в полном масштабе. Даже ритуальная игра в мяч проходила под дождем. Превратились в мокрых куриц. И не мудрено — ведь сейчас год петуха! — попытался сострить.

— Всякое животное жалко выглядит, когда не в своей тарелке, — стала подыгрывать Ибрис — правда, без большого энтузиазма.

— Да, несколько скучновато... Но нельзя, чтобы жена об этом догадалась! Будет ехидничать: «Вот поперся черт-те куда, а зачем? Мог бы любоваться луной, раздвинув шторы, из своей постели, чередуя с ласками

жены. А вместо этого: такая утомительная дорога, холдная ночь на берегу реки...»

— В одиночестве! — Ибрис стала подыгрывать более активно и с большей язвительностью.

— ...Среди комаров! — добавил Прокоп и, задумчиво улыбаясь, продолжал импровизировать: — Я начну рассказывать так... Ехали мы очень быстро — нам пожаловали самых больших быков к экипажу. Когда выехали, шел дождь, но потом мы его обогнали. Луна на берегу реки — чудо! Она похожа на твое лицо после бани в ожидании моих ласк. А отражение луны, чуть колеблющееся в водах, — не иначе, как твое лицо в легкой улыбке, когда ты засыпаешь... Так, это про дорогу и луну. Теперь про одиночество. — И Прокоп с ехидцей посмотрел на Ибрис. — Нафантазировать про прелестную девушку, разделившую со мной ложе, было бы опрометчиво. Супруга все равно не поверит, но в глубине души у невесты наверняка останется горький осадок. — И лукавый взгляд на Хозу, которая еле сдерживалась, чтобы не прыснуть.

Этот взгляд не ускользнул от зеленых глаз Ибрис. С нарочитым безразличием она отвернулась к окошку экипажа. При этом складка на ее одежде ниже горла отошла, и взору кавалера открылась полусфера ее груди. «Если она нагнется ко мне, я смогу, наверное, увидеть ее грудь целиком», — подумал Прокоп. — Надо придумать предлог...»

— Слушай, Ибрис! Мне сказали, что ты большая специалистка по старинным начертаниям иероглифов. Будто бы ты не раз опускалась во всякие пещеры для их изучения.

— Кое-что знаю.

— Посмотри, вот здесь у меня начертан пещерный иероглиф «перемена». Так ли это?

В экипаже был полумрак, поэтому, чтобы разглядеть вышитый на дорожной накидке Прокопа знак, Ибрис пришлось нагнуться. И время, потребовавшееся ей для того, чтобы в деталях рассмотреть иероглиф, позволило Прокопу почти вдоволь налюбоваться ее правой грудью. Небольшая («что не помещается в ладонь — не грудь, а вымя»), с небольшим острым соском, волнующе вздрагивающая от тряски экипажа. Затененная ложбинка и подножие ее близняшки...

— Это не совсем так, — после пристального изучения ответила Ибрис. — Вот этот изгиб вертикальной линии говорит, что в древние времена иероглиф имел значение «измена».

Ибрис смотрела на Прокопа, не меняя позы, исподлобья. Взгляд изучающий и, как любой взгляд снизу, чуть вопрошающе-подчиненный. Кавалер оторвался от созерцания нежных холмов, чтобы окунуться в пещеры ее глаз. Но неожиданное значение иероглифа — это вышло как обвал из пещер: камушек, два камушка, четыре... лавина. «Вот теб и предлог заглянуть в душу!» — подумал Прокоп, и в нем снова шевельнулось предчувствие: все это уже было?

— Да, я отвлекся, — продолжил он свой предполагаемый рассказ для жены. — Значит, про девушку я плести не буду. Скажу так: «Пробираясь сквозь заросли камыша, я наткнулся на шалаш под пармухой. А в нем достойный господин сидит и попивает сакв. Очень любезный. Пригласил, и мы вместе с теплым саке провели ночь за тихой беседой. Говорили об очень интересном предмете — о гейшах, превратившихся в

привидения. Мы так проникновенно о них вспоминали, что под утро нас посетило несколько: волчина со спрашивающими глазами, девушка с тонкой талией и нежным, чуть хрипловатым голоском, кобылка со стройными ножками и высокой грудью, медвежонок, застенчиво смотрящий в сторону... Долго перечислять. Они по очереди повествовали нам о своих любовных злоключениях — я как-нибудь напишу об этом...» М-да, получается, что поездка была не так уж плоха и, если она и закончится как-нибудь оригинально, будет сюжет для рассказа. — Прокопа время от времени что-то слегка покалывало в области сердца, но, стеснясь присутствующих дам, он не решился почесаться.

— А что, уже что-нибудь напечатано? — спросила Ибрис с явной издевкой.

— Нет. Очень много волокиты. Чем печатать по одному рассказу, уж лучше сразу пробивать полное собрание сочинений. Издадут, думаю, тома два, если, конечно, успею их написать до смерти. Вот тогда супруга поймет, за каким замечательным человеком она была замужем! Хотя издание трудов может ее и не убедить. Нужно что-то более фундаментальное. Памятник, например. Жаль, что при жизни памятник не поставят! Не увижу. Ничего, пусть жена порадует. Только это тоже очень волокитное дело: пока конкурс, пока утвердят, потом смета, поиски места... надо где-нибудь недалеко от дома... потом пока очередь дойдет... безусловно, и на памятники есть очередь... поиски подрядчиков, да и воплощение в камне, а может, в бронзе, — это тоже не один месяц. Так жена и не дождется. А нужно бы наверняка... Да, надо подсчитать. Средняя продолжительность жизни женщин — шестьдесят лет. Чтобы супруга могла радоваться, глядя на памятник, надо, ну, скажем, лет десять. Еще лет пять уйдет на согласования и строительство... И для верности надбавим еще пять лет... Итак, жене должно быть сорок лет, когда я умру. То есть через пять лет мне надо, того, сыграть в ящик. Немного осталось. Пора подумать о вечном... Ибрис, ты будешь плакать?

— Чуть-чуть. — Ибрис даже вздрогнула: так неожиданно среди длинного монолога Прокопа прозвучал этот вопрос.

— Почему «чуть-чуть»?

— Слишком много плакать — поймут что-нибудь не так. Не плакать совсем — не смогу, наверное: все-таки к тому моменту я буду тебя знать уже пять лет и три месяца. Да и такой молодой!

— А что ты наденешь на похороны? Что-нибудь темно-зеленое? У тебя есть?

— Кажется, нет.

— Ну, у тебя будет время подготовиться. Сшей что-нибудь этакое... Так, гроб можно самый простой, без



рюшек. Некролог я напишу сам. Автонекролог. Ты, пожалуйста, проследи, чтобы именно его вывесили. Кстати, по всей видимости, заниматься похоронами будешь ты?

— Как скажешь.

— Значит, надо дать тебе подробные указания. Ты, конечно, постарайся все сделать как следует? Все-таки просьба умирающего.

— Ну, конечно, все, что в моих силах!

— А на могилку положи, пожалуйста, незабудки.

— Значит, ты собираешься умереть летом. — Ибрис, очевидно, тоже вела диалог «вслед за кистью».

— Получается, что так... Да, главная проблема — это умереть в срок! И как-нибудь по-интеллигентному: не вешаться же, в самом деле! Несчастный случай, что ли?.. Одному как-то жутко! В компании — другое дело. Ты не оставишь меня в эту тяжелую минуту? Ты поможешь мне?

— Помогу, если смогу.

— Сможешь! — Прокоп даже осекся, у него перехватило дыхание, и он улыбнулся в волнении: да, захватывающая идея, и она имела шансы на осуществление. — Есть у меня одна мысль, как это сделать. И чтобы не гадко, и чтобы не страшно, и чтобы тебя нельзя было заподозрить в злом умысле. Только мне на самом деле нужна твоя помощь!

— Ну, я же обещала. А какой способ?

— Ближе к делу расскажу.

Ему не терпелось сказать сразу, но он стеснялся: знакомы они были всего три месяца. То ли Ибрис стала догадываться, то ли ею двигало простое женское любопытство, но она принялась настаивать. Хоза, до тех пор демонстративно не проявлявшая интереса к разговору и смотревшая в окно, напряглась. Прокоп нагнулся к уху Ибрис и прошептал:

— Я хочу умереть в любовном экстазе.

Ироническая улыбка, до этого блуждавшая на лице Ибрис, застыла. Хотя потом она и скажет, что ожидала нечто в этом роде, да, ожидала, но в тот момент шепот плутоватого кавалера будто окатил ее горячей волной. И Ибрис чуть ли не с удивлением решила, что не против такого плана. Но... надо для виду поломаться. И не для виду, а как следует, чтобы до последнего момента он не понял, хочет ли она в действительности или просто честно исполняет опрометчивое обещание. И Ибрис воскликнула:

— Поймал! Застал врасплох! Ты слишком хитрый. Наверняка заранее придумал, пока притворялся, что спишь!

Прокоп начал горячо оправдываться: нет, мысль пришла только что! А сам-то понимал, конечно, что все это — лишь треп, игра, порожденная скучной дорогой.

Но игра может развиваться, и неизвестно, до чего они доиграются.

— А ты уверен, что от этого умирают? — поинтересовалась Ибрис.

— Не всегда, но мы же постараемся! У Грэма Грина одна женщина так и умерла — с выражением экстаза на лице.

— А почему в таком случае умрешь только ты? Не означает ли это, что мне отводится роль статистки?.. Поймай, а что, если все, что ты придумал, — просто уловка, чтобы меня соблазнить? — Последние слова Ибрис прошептала Прокопу на ухо. Но, кажется, эта предосторожность была излишней: Хоза, судя по ее напряженной улыбке, уже сообразила, о чем идет речь. Или может быть, ей тоже показалось, что все это уже было?

— Ну что ты! — горячо отозвался Прокоп. — Вовсе нет! Я обещаю, что после этого я умру. Хотя я не могу сказать, что не хотел бы проделать такое не раз до смерти. Впрочем, наверное, так и надо поступить: ведь нужна тренировка, чтобы в решающий момент все получилось, как надо.

— Хитрость твоя может сравниться только с твоей бесцеремонностью! — И Прокопу показалось, что Ибрис смотрит на него ласково...

Затем они подробно обсудили, как устроить дело так, чтобы на Ибрис не пало никакого подозрения. Это должно произойти в доме его друга. Когда все будет кончено, Ибрис позвонит оттуда или из телефона-автомата и включит диктофон, на который заранее Прокоп запишет сообщение в соответствующее учреждение: «Я расстаюсь с жизнью, чтобы стать бессмертным...» Ну, а к тому же Прокоп обязуется написать рассказ, в котором все события будут представлены близко к действительности, и отдаст единственный экземпляр Ибрис. Этот рассказ станет документом, который позволит привлечь Прокопа к ответственности, если он вдруг не выполнит обещания и не умрет...

Так за неспешной беседой они скоротали дорогу. Прошло некоторое время. Прокоп, почти уверенный в том, что все это было увлекательной, щекочущей нервы игрой, тем не менее предпринял попытку намекнуть о целесообразности тренировок. И он даже немного растерялся, когда ему дали понять, что это возможно...

Они полюбили. Они стали как брат и сестра. Им было хорошо всегда: и когда делили ложе, и когда только касались друг друга, смотрели друг на друга или беседовали. Лишь однажды, как помнилось Прокопу, Ибрис опечалилась (почему, она не помнит) и почти серьезно сказала: «Если ты изменишь мне, я убью тебя!» — и укусила чуть больнее, чем всегда.



ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

Почти через год Хоза, встретив Прокопа, довольно игриво заметила, что все знает про них и сообщит куда следует, если Прокоп не подарит ей полнолуние. Прокоп отшутился, но, когда об этом разговоре он проговорился Ибрис, та восприняла все очень серьезно. На прокоповское «авось!» она ответила, что огласка их отношений отразится на его и ее судьбах и лучше согласиться на предложение Хозы. И уговорила. А Прокоп как-то слишком спокойно принял это решение. Принял не только потому, чтобы успокоить Ибрис, как ему казалось, но и из-за чисто мужского чувства: он помнил прошлогоднее свидание с Хозой — помнил, что ему тогда было чудесно...

Наступило первое полнолуние лета. Снова накрапывал дождь. Снова поехали к одной из пустыней рек. К вечеру прояснилось. Снова все разбрелись по берегу. Прокоп пошел на прежнее место. Дорогу он узнавал и не узнавал. Но вот наконец знакомая излучина, вот невдалеке шалаш под парамухой. Такой же, как в прошлом году. Прокоп сел так, чтобы лунная дорожка упиралась ему в ноги. Иногда легкие облачка прикрывали часть белого диска. Налетали слабые порывы чистого ветерка. Лепестки парамухи изредка мотыльками слетали в воду. Легко думалось ни о чем. Прокоп задремал. Ему снился какой-то неувольнимый паутинчатый сон. Проснулся он с шороха за спиной. Чуть приоткрыл глаза: вокруг все казалось продолжением сна. Он встал, вошел в шалаш. Долго стоял, привыкая к темноте и прислушиваясь. Слева должна лежать Хоза (так было в прошлом году). Он осторожно прилег справа. В шалаше было слишком темно, и Прокоп весь обратился в слух, осязание и обоняние. Легкое, как дуновение ветерка, прикосновение, чистое дыханье около его уха, еще прикосновение — и вот он уже страстно обнимает женское тело. Он ищет губы, находит... и поцелуй огнем прижигает не только губы, но и все внутри. Он даже открыл глаза, так ему было горько и с такой силой жгло рот. Но все это потонуло в любовном экстазе...

Едва Прокоп стал приходить в себя, как почувствовал, что у него внутри что-то пульсирует, а голова будто набухла и раздулась. И он понял, что умирает. Что за чертовщина! — подумал — и умер. Потом открыл глаза. Перед ним в экипаже сидели Хоза и Ибрис. Он снова закрыл глаза и снова подумал: «Я уже умер? Или я сплю, но тогда когда же я заснул? В этом году или в прошлом? Надо выиграть время. Потреплюсь немного, может, что-нибудь придумаю».

— Вот приеду домой, жена обрадуется... — Пока язык сам по себе производил треп, Прокоп лихорадочно соображал: «Надо спросить, какой теперь год, вот и все! Как бы похитрее, чтобы за идиота не приняли.

Ага, придумал!» — ...Даже ритуальную игру в мяч пришлось проводить под дождем. Превратились в мокрых куриц. И не мудрено, ведь сейчас год петуха, да? (Это он очень хитро завернул!)

— Всякое животное жалко выглядит, когда не в своей тарелке, — с грустной улыбкой отвечала Ибрис. (Вот наказание! Нашла время острить!)

Прокоп искал еще какую-нибудь зацепку, а фразы сами срывались с его губ:

— Так, это про дорогу и луну. Теперь про одиночество...

Он рассеянно смотрел вокруг. Хоза ему улыбалась, а прелестная Ибрис смотрела в окошко... Стоп! Ведь за год произошло так много событий! Этот год был годом Ибрис! А ведет она себя так, будто они знакомы лишь чуть-чуть. И сейчас смотрит в окно, почти не замечая... Милая, какой точеный профиль, нежная шея, в вырезе платья чуть видна грудь... Вот! На правой груди у нее родинка! Год назад он не знал о ее существовании. Как же заглянуть? Здесь не встанешь...

— Послушай, Ибрис, — начал он. — Мне сказали, что ты большая специалистка по старинным начертаниям иероглифов. Будто бы ты не раз спускалась в разные пещеры для их изучения. Так?

— Кое-что знаю.

— Взгляни, у меня на груди начертан пещерный иероглиф «перемена». Так ли это?

Ибрис нагнулась, как и тогда. И снова Прокоп видит этого нежного розового цыпленка, и вот там, ближе к ложбинке, должно быть темное пятнышко. Фу, черт, как темно, ничего не разобрать!

— Это не совсем так. Этот изгиб вертикальной линии говорит, что иероглиф в древние времена имел значение «измена».

Она, кажется, повторила все точь-в-точь, как тогда! Если все, что между ними было, это все-таки не сон, почему же теперь она ломает комедию? А если я сейчас сплю, то что же будет, когда проснусь? До моей смерти или после? Чертовщина какая-то! Или мне суждено бесконечно проживать этот год? Это было бы чудесно! Это означало бы, что я в раю (ха-ха!). То есть, значит, я все-таки умер?..

Прокопу надоело думать — ему было хорошо от воспоминаний, и он улыбнулся Ибрис. Она улыбнулась ему в ответ (вопрошающе-моляще?). Как долго она может находиться в такой неудобной позе!

В этот момент сквозь окошко экипажа проник последний луч заката, и Прокоп увидел на груди Ибрис, на месте родинки, прилипший лепесток парамухи. Под рубахой его снова что-то закололо, он запустил туда руку и вынул оттуда рукопись.

ЗАО «МАКСИМА»

Дата, место проведения	Название выставки	Организаторы
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»
Сентябрь	Первая международная специализированная выставка товаров бытовой химии «БЫТХИМЭКСПО–98»	ЗАО «МАКСИМА», ОАО «Росхимнефть», при содействии Международной ассоциации производителей и потребителей лакокрасочных материалов и пигментов (г.Москва)
Сентябрь	Вторая международная выставка-ярмарка МЕХОВЫХ ИЗДЕЛИЙ	ЗАО «МАКСИМА», Минсельхозпрод РФ, Союз звероводов России, ЗАО «Федерал Инвест»
7–10 октября, ВЦ «Сокольники»	Третья международная специализированная выставка обуви «МОСШУЗ-98»	ЗАО «Максима», НОС, фирма «Альба»

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.

**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

Тел.: (095)239-99-36, 239-95-28

Факс (095) 956-49-48

E-mail: chembridge@girmet.ru
indo@glasnet.ru

Пишут, что...

Джеймс Бонд
как Павка Корчагин. С.А. Ушакин,
Л.Г. Бледнова. *Социологические
исследования*, 1997, № 12.

Сегодня у нас две любимые темы для разговоров — все плохо и молодежь не то смотрит по телевизору. Все как один клянут криминальные и растлевающие североамериканские боевики, тупые и жеманные южноамериканские сериалы.

Но мало кто пытается на самом деле разобраться, что и как воспринимают люди. И прежде всего — молодежь, и прежде всего — с экрана.

Группа социологов попросила студентов одного из технических вузов Барнаула дать развернутые комментарии по поводу персонажей фильма «Золотой глаз» — достойного образчика «бондианы».

И вот что выяснилось. Студенты прекрасно замечают «надуманность и нелепость», «неправдоподобность всего, что показано о России», «прикол, производящий впечатление пародии», и так далее. Студенты устойчиво разграничивают экранное и настоящее, и это не зависит ни от количества постановочных трюков, ни от специфики культурной среды. Другие исследования показали, что школьники умеют это делать уже в 8–9-летнем возрасте.

Что же хорошего, ценного, привлекательного находят студенты в «бондиане»? Оказалось, что не размеры бюстов и длину автомобилей. Студенты — один за другим — отмечали высокий профессионализм персонажей, умение добиваться цели, принять вызов, не испугаться опасности, смекалку, сноровку, собранность в любой ситуации.

По-видимому, певцы растления, распада и тому подобного просто не понимают, что люди немного

умнее, что, если на заборе нарисовать окошко и написать «пиво», никто не будет становиться в очередь. Люди умеют отличать ритуальные речи от реалий. И если нас не сделал полными идиотами отдел пропаганды ЦК, то и Джеймс Бонд с этой — ну право же — совсем простой Марией вряд ли справятся с такой задачей.

Технократический подход.
С.Клименко, В.Юровицкий.
«Мир связи. Connect!», 1997, № 11.

Денежная система двухкомпонентна. Деньги бывают наличные (те, которые так любил О.Бендер) и безналичные. Главные деньги любой страны — те, от которых зависит ее жизнь как целого, — это безналичные. Их создает власть рождерком пера для решения своих проблем и, естественно, хочет создать их побольше. Центробанк страны, понимающий, что такое инфляция, излишнему созданию денег противодействует. В цивилизованных странах между этими двумя тенденциями устанавливается разумное равновесие.

Наличные деньги — лишь платежное средство при расчетах в основном с физическими лицами. В развитых странах наличных денег во много раз меньше, чем безналичных.

А далее авторы делают открытие. Они утверждают, что «в современном мире наличные деньги — главный криминальный фактор». Наконец-то решена первая проблема российской интеллигенции — «кто виноват»? Наличные деньги занимают изнасилованиями и бытовыми убийствами, наличные деньги устроили культ личности и лагеря. Решают авторы и вторую проблему российской интеллигенции — «что делать». Необходимо «лишить наличные банкноты ста-

туса денег», объявить деньгами лишь безналичные, электронные, поставить под полный контроль государства весь безналичный оборот, зарплату выдавать путем перечисления на единственный счет, номер которого заносится в паспорт, ввести на базе этой системы поголовный учет населения страны, ограничить и централизовать выдачу гражданам бумажек для расчета с мороженщицами, все дорогостоящие товары продавать только безналично... Для этого, впрочем, нужна мелочь — объявить деньги «не деньгами». После этого, радостно заключают авторы, «государство имеет полное право регулировать их использование, не входя ни в какие правовые коллизии».

В редакционной практике бывают случаи, когда статья не помещается в тот номер журнала, куда ее предполагалось поставить, и ее публикуют позже. Но чтобы статья из первоапрельского номера оказалась в ноябрьском?

Образование и рост углеродных наноструктур — фуллеренов, наночастиц, нанотрубок и конусов.

Ю.Е.Лозовик, А.М.Попов.
Углеродные нанотрубки.
А.В.Елецкий.

Успехи физических наук, 1997,
№ 7, № 9.

Есть все-таки в этом что-то волшебное — укладывать углеродные атомы чуть ли не поштучно, да еще в такие красивые структуры! Вот авторы и вопрошают — пусть известно, что данный кластер может существовать: как его сделать? И вообще — до каких пределов можно довести молекулярный дизайн? Они рассматривают несколько моделей сборки фуллерена и делают вывод, что сначала образуются жидкие углеродные кластеры, которые затем кристаллизуются в фуллерены, освобождаясь от лишних атомов и микрокластеров. Такая модель наиболее хорошо объясняет экспериментальные факты.

Разным видам углеродных структур соответствуют свои, иногда весьма экзотические способы синтеза. Например, иногда образуются цепочки наночастиц с полостями внутри каждой, причем у по-

следней в полости имеется ядро из металла. Оказывается, они образуются так: углерод растворяется в никелевом шарике-ядре, проходит насквозь, нарастает на одном его конце, слезает в виде наночастицы, потом нарастает следующая и слезает, подстроившись к предыдущей, и так далее. Как если бы булочки росли на сосиске и слезали с нее, образуя цепочку булочек с пустотой внутри (сосиска остается в последней).

В статье А.В.Елецкого подробно рассмотрены методы получения углеродных нанотрубок и их свойства. В частности, трубкам свойствен капиллярный эффект — в

них может втягиваться жидкость. Нанотрубки удастся заполнить расплавленными S, Cs, Pb, Se, Te, Hg, Ga и оксидами Pb и Bi. А вот структура многослойных нанотрубок (вложенные круговые цилиндры, вложенные шестигранные цилиндры, «свиток») пока достоверно не установлена. В том, что все это красиво и интересно, сомнений нет. А есть ли у этих красот практическое применение? Оказывается, есть и автор подробно рассматривает возможные технологические применения нанотрубок и, в том числе, — внимание, коллеги-химики! — в качестве эффективного катализатора.



43%. Видно, что экономическая самостоятельность людей в среднем растет.

8. Рынок труда и занятость.

В настоящее время растет численность занятых в добывающих отраслях, в торговле, общественном питании, образовании и управлении. Уменьшается численность занятых в промышленности, строительстве и науке.

9. Преступность и борьба с ней.

С 1994 года рост преступности прекратился и начался ее спад. Однако экономическая преступность увеличивается, особенно быстро — в учреждениях страховой и пенсионной систем. Увеличивается количество преступлений, связанных с наркотиками.

10. Региональные различия и человеческое развитие.

В области образования и долголетия региональные различия малы, сильно варьируют (более чем в три раза) доходы. Наиболее сложная ситуация в Туве, Ингушетии, Дагестане, Калмыкии.

11. Этнические измерения человеческого развития.

Начиная с 1994 года в большинстве регионов России начался спад сепаратистских настроений.

12. Выводы и рекомендации.

Главный вывод авторов: в 1996 году намечались признаки стабилизации социально-экономической ситуации. Эти тенденции наблюдались и в 1997 году. Попытка возложить на государство заботу о человеке в нынешних условиях вызовет крах государства. Оно может участвовать в развитии только отдельных, наиболее важных областей, например образование или здравоохранение. Несмотря на радикальное изменение внешнеполитической ситуации, Россия тратит на армию 3 — 3,5% валового продукта — в полтора раза большую долю, чем ее соседи, страны НАТО. Между тем угроза, связанная с преступностью, важнее, чем угроза со стороны других стран.

ДОКЛАД О РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Год 1997. М.: 1997

Подобные доклады по инициативе Программы развития ООН издаются ежегодно во многих странах. В России это третий такой доклад, составленный группой российских экспертов. Приведем перечень глав и некоторые данные по каждой.

1. Процесс перехода и человеческое развитие.

Производство в России в 1995 году составило 44% от уровня 1989 года, причем наименьший спад произошел в электроэнергетике (производство составило 82% от уровня 1989 года), наибольший — в легкой промышленности (18%). То есть российская промышленность по-прежнему не ориентирована на потребителя.

2. Политические и экономические условия развития.

Вот данные о доле бюджетов — федерального, областного, краевого и местного — в финансировании сфер, непосредственно касающихся человека. Правоохранительная деятельность финансируется на 75% из федерального бюджета, жилищно-коммунальное хозяйство — на 62% из местного бюджета, образование — на 67% из местного, здравоохранение — на 58% из местного, социальная политика — на 51% из местного. Государство оставило за собой функции милиционера, передав остальные заботы субъектам федерации, причем даже не на областной и краевой, а еще ниже — на местный уровень.

3. Восприятие и приоритеты общественного мнения.

Более половины граждан согласны с тем, что «Россия должна стать

государством, сила и могущество которого обеспечиваются благодаря росту благосостояния граждан». Сторонников военного пути развития — менее одной пятой, сторонников жесткой власти — одна четверть, ее противников — более половины.

4. Население, миграция и беженцы.

Согласно данным анализа, проведенного авторами, падение рождаемости в 90-е годы было вызвано не продуманным вмешательством государства (поощрением рождаемости) в 80-е годы. Начиная с 1995 года в России увеличивается средняя ожидаемая продолжительность жизни.

5. Здоровье населения и система здравоохранения.

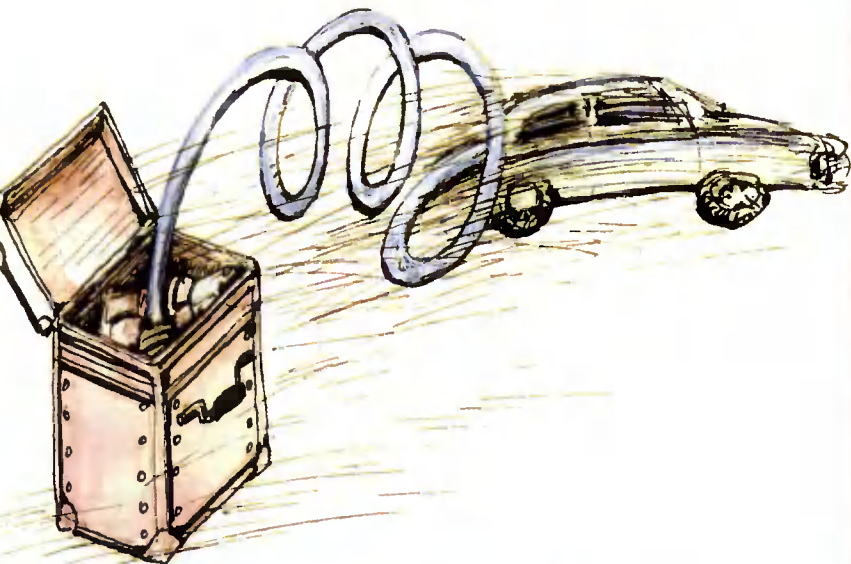
За последние 6 лет заболеваемость взрослого населения возросла на 4%, что может быть связано с постарением населения. Быстро растет заболеваемость сифилисом и СПИДом, что связано с низкой культурой вообще и низким уровнем полового просвещения в частности.

6. Образование.

В 90-е годы прием студентов по гуманитарным специальностям вырос на 46%, по экономическим — на 34%, по инженерно-техническим сократился на 37%. Численность учащихся растет примерно на 150 тыс. человек в год.

7. Доходы населения России.

В 1992 году в структуре доходов населения зарплата составляла 70%, социальные выплаты — 14%, доходы от предпринимательства — 16%. В 1996 году зарплата составила 43%, выплаты — 13%, доходы от предпринимательства и собственности —



КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

Металлургический практикум автомобилиста

Что делать русскому металлургу, если в его нежно любимом BMW сломался термозлемент клапана, регулирующего подачу в холодный двигатель дополнительной порции воздуха? Если вытек из него весь парафин? Неужели бежать на станцию технического обслуживания?

Конечно нет! Русский металлург сконструирует из подручных материалов свой термозлемент и легко установит его в нужное место. Делает он это так («Цветные металлы», 1997, №2).

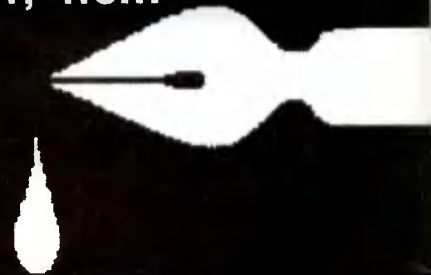
Берет проволоку из нитинола — сплава, способного запоминать форму. Завивает ее в пружину, подпирающую клапан вместо вытекшего парафина. Проводит лабораторные испытания устройства и по их результатам рассчитывает нужную толщину проволоки, а также шаг и длину пружины. Делает новую пружину с рассчитанными параметрами и видит, что клапан открывается и закрывается при таких температурах, которые обеспечивают правильный режим прогрева двигателя.

Ну а потом он проводит натурные испытания нового устройства, то есть проезжает за 6 месяцев 13000 км. И убеждается, что двигатель работает превосходно!

Умельцу остается только запатентовать конструкцию да продать ее немцам.

С. Комаров

Пишут, что...



...в 1980 г. в российской науке было занято свыше трех миллионов специалистов, сейчас — меньше миллиона («Вестник Российской академии наук», 1997, № 12, с.1064)...

...в последние годы непрерывно растет потребность в уране для развития атомной энергетики и одновременно снижается его производство в мире («Атомная техника за рубежом», 1997, № 10, с.13)...

...фуллерены C_{60} не токсичны по отношению к грибам («Доклады Российской академии наук», 1997, т.357, с.277)...

...один и тот же комплекс генов у мышей участвует как в формировании пальцев конечностей, так и пениса («Nature», 1997, т.390, с.29)...

...на 1 января в России зарегистрировано 27 948 средств массовой информации, из них примерно 6000 — журналы («Ex libris НГ», 25.02.98)...

...за 35 лет эксплуатации атомных реакторов на них не возникло ни одной радиационно опасной аварии, которая привела бы к срыву рейса, облучению персонала или отрицательному воздействию на окружающую среду («Атомная энергия», 1997, т.83, вып.5, с.316)...

...по оценкам специалистов РАН, ежегодно на обеспечение безопасности в природно-техногенной сфере необходимо тратить не менее 1,9% внутреннего валового продукта («Экология и промышленность России», 1997, № 12, с.5)...

...не исключено, что современные методы биотехнологии позволят выращивать малосольные огурчики, о чем когда-то как о свершившемся факте говорилось в апрельском номере журнала «Химия и жизнь» («Наука в Сибири», 1998, № 5, с.13)...

...миллион человек сейчас учится и работает за границей с российскими паспортами («Известия», 17 февраля 1998 г.)...

...в США из 56 персональных компьютеров 486-й модели создали суперЭВМ с производительностью полтора миллиарда операций с плавающей запятой в секунду («New Scientist», 17 января 1998, с.16)...

...ядра злокачественно переродившихся клеток приобретают черты фрактала («Science», 1997, т.279, с.237)...

...заболеваемость ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС в два—три раза выше, чем в среднем по популяции («Здравоохранение Российской Федерации», 1998, № 1, с.3)...

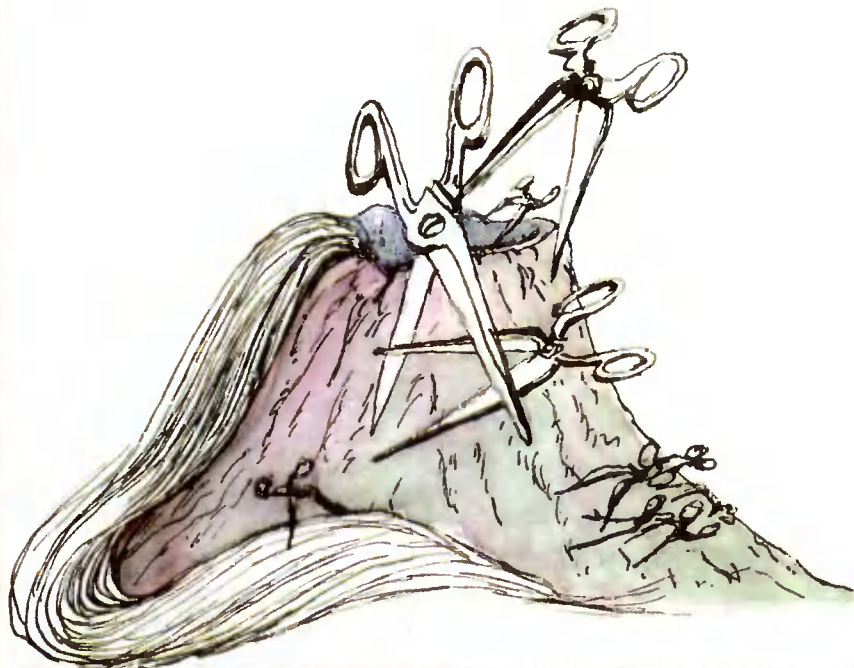
...по пропаганде лженауки и невежества наши СМИ оставили далеко позади Большую Академию в Лагадо, которую посетил Гулливер («Архив патологии», 1998, № 6, с.67)...

...средняя продолжительность жизни в средние века на Руси колебалась от 32,8 до 43,8 лет, а в Западной Европе — от 30 до 34,9 лет («Этнографическое обозрение», 1998, № 6, с.14)...

...в Республике Татарстан на 1 га пашни вносят около 6 т органических удобрений, тогда как в среднем по России — 0,7 т («Агрохимия», 1998, № 1, с.11)...

...начавшийся в последние годы бум вокруг механохимии продолжает нарастать («Биологические мембраны», 1998, № 1, с.104)...

...россияне должны благодарить судьбу за ниспосланную свободу слова, благодаря которой появилось единственное в мире «мятежное» научное издание — «Журнал Русской физической мысли» («Журнал Русской физической мысли», 1997, № 1—12, с.5)...



КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

Печальная прогулка на несвежем воздухе

В конце прошлого года четырнадцать японских парикмахеров, воспользовавшись субсидией своего профсоюза, решили совершить экскурсию к вулкану Адатара на своем родном острове Хонсю. Прогулка обещала быть легкой и приятной: вершина невысокая, всего 1718 метров над уровнем моря, а вулкан вот уже много лет вел себя спокойно.

День восхождения был туманным, но это не остановило туристов. Трагедия произошла тогда, когда трое из них сбились с тропы и вошли в живописную долину рядом с кратером Нумано-даира. Немного погодя коллеги увидели на земле их бездыханные тела. К ним бросился еще один парикмахер и тоже упал замертво. Тут уж десять оставшихся в буквальном смысле слова почувяли опасность — сильный неприятный запах. Они сумели перебраться на хребтик, возвышающийся над долиной, и остались живы («Smithsonian Institution Bulletin of the Global Volcanism Network», 1997, v.22, № 9, p.2).

Несчастья можно было бы избежать, если бы организаторы прогулки предварительно навели справки в Кусацу-Сиранской вулканологической обсерватории при Токийском технологическом институте. Им рассказали бы, что похожие случаи здесь уже были.

Позже ученые установили, что смертельное облако состояло из 0,5% двуокиси серы, 65% сероводорода и 34,5% углекислого газа. Что и говорить, вполне адская смесь! Скопившись в долине, она и послужила причиной удушья несчастных парикмахеров.

Б. Гайгулин



Д.Ф.ЕФРЕМОВУ, Смоленск: *Успокаивающее средство, которое в обиходе называют «бром», — на самом деле не бром, а бромиды натрия и калия, равно как и зубные пасты содержат не фтор в чистом виде, а, например, монофторфосфат натрия: ни жидкий бром, ни газообразный фтор несовместимы с нашим здоровьем.*

Марине САМСОНОВОЙ, Кривой Рог: *«Адский камень», которого не было у тургеневского Базарова, — это нитрат серебра; его и сейчас используют как антисептическое средство (см. наши «Консультации», 1997, № 2).*

А.Р.ЕРШОВУ, Москва: *Судя по вашему рисунку «лысого кактуса из двух половинок», вы изобразили растение литопс, которое в принципе может красиво цвести; определить его с точностью до вида и получить рекомендации по уходу попробуйте с помощью определителя растений и консультаций специалистов (например, на Птичьем рынке).*

Д.КУВШИНОВУ, Серпухов: *Чтобы платяная щетка стала жесткой, погрузите ее на 15 минут в крепкий раствор квасцов.*

А.М.ГЕЛЛЕР, Тверь: *Вообще-то конструкция под названием «двухъярусная кастрюля» была известна на Руси еще в те времена, когда ни «Tefal», ни «Zepfer» не думали о нас; это устройство состоит из обычной кастрюли с крышкой, в которую вставлен дурилаг или сотейник.*

О.Н.ЛЕАНДРОВОЙ, Москва: *Пятнышко крови на нестойко окрашенной ткани можно попытаться смыть, растворив таблетку аспирина в небольшом количестве воды; «шипучий» аспирин лучше не брать — в нем содержится сода.*

Т.А., Москва: *Вынуждены вас разочаровать: клонирование человека вряд ли будет разрешено в ближайшее время; если под «выведением детей из пробирки» вы подразумеваете оплодотворение яйцеклетки вне организма женщины, вам следует обратиться в Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии РАМН.*

В.М.ШИРОКОВУ, Томск: *В дополнение к вашим соображениям о вредности молока — «молоко накапливает радионуклиды» и «молоко — естественная пища младенца, но яд для взрослого» — можем добавить еще одно: практически все люди 1890 года рождения, пившие молоко, в настоящее время мертвы...*

Человечество стремится к точности во всем, в том числе в спорте. Но зачем на соревнованиях по плаванию измерять время с точностью до одной тысячной секунды, о чем с такой гордостью нам сообщают восхищенные журналисты?

Несложный расчет показывает: за это время даже очень квалифицированный пловец продвигнется всего лишь миллиметра на два, не правда ли? Что, положение спортсменов при старте определяют с абсолютной точностью? И дорожки на 100-метровой дистанции выверены до миллиметра?

В строительстве подобная точность просто невозможна. Даже на 500-метровой дистанции в бассейне разница в два миллиметра между соседними водяными дорожками привела бы к неточностям, не превышающим одной сотой секунды!

...Словом, вот мой совет будущим участникам олимпийских заплывов: заранее отрастите ногти подлинней. Ведь спортивные судьи станут высчитывать результаты с точностью до третьего десятичного знака после запятой, чтобы расставить вас правильно на пьедесталах почета. И какая медаль повиснет у вас на шее — золотая или серебряная, — будет зависеть как раз от маникюра...

Б.И.Силкин,
Москва

От редакции.

Мы никак не можем присоединиться к совету отращивать ногти подлинней. Это увеличит гидродинамическое сопротивление и ухудшит спортивные результаты. С другой стороны, длинными ногтями можно за-гребать. Так что требуется детальный расчет; мы с удовольствием опубликуем его результаты. Или соответствующее экспериментальное исследование.

Три причины, по которым стоит выписывать журнал



«Химия и жизнь — XXI век»

Во-первых, становясь подписчиком, вы еще раз убеждаетесь в том, что вы не одиноки и у вас есть понимающие образованные собеседники.

Во-вторых, заплатив на почте положенную сумму, вы тем самым финансируете не только журнал, но и российскую науку.

В-третьих, наш журнал нельзя купить нигде, даже в редакции, — печатаем только для подписчиков.

Впрочем, все эти причины вы прекрасно знаете, коль скоро держите журнал в руках. Просто мы хотели напомнить, что весенняя подписка на второе полугодие этого года заканчивается.

1



В 1976 году экспедиция «Викингов» зафиксировала на поверхности Мвrsa в районе Кидония твинственный объект, похожий на лицо сфинкса (рис. 1). Энтузиасты утверждают, что этот объект может быть памятником марсианской цивилизации. Серьезные же ученые объясняют странную форму объекта вполне естественными причинами.

Изображения, переданные «Викингами», были плохого качества, что давало возможность достаточно свободно манипулировать данными во время их компьютерной обработки.

6 апреля 1998 года американский

орбитальный корабль «Глобал Сервейер» специально пролетел нвд районом Кидония и передал изображения объекта (рис. 2) с разрешением 18,9 кв. метров на точку. Обработав их, исследователи из НАСА получили довольно четкую картинку (рис. 3), которая теперь станет предметом пристального внимания многих и многих людей. Кстати, уже 8 апреля по Сети поползли слухи о том, что НАСА показывает изображения не Кидонии, а совсем другого места на поверхности планеты...

О поисках жизни на Марсе читайте в следующем полугодии, в июльском номере.

Марсианское лицо

3

2

