

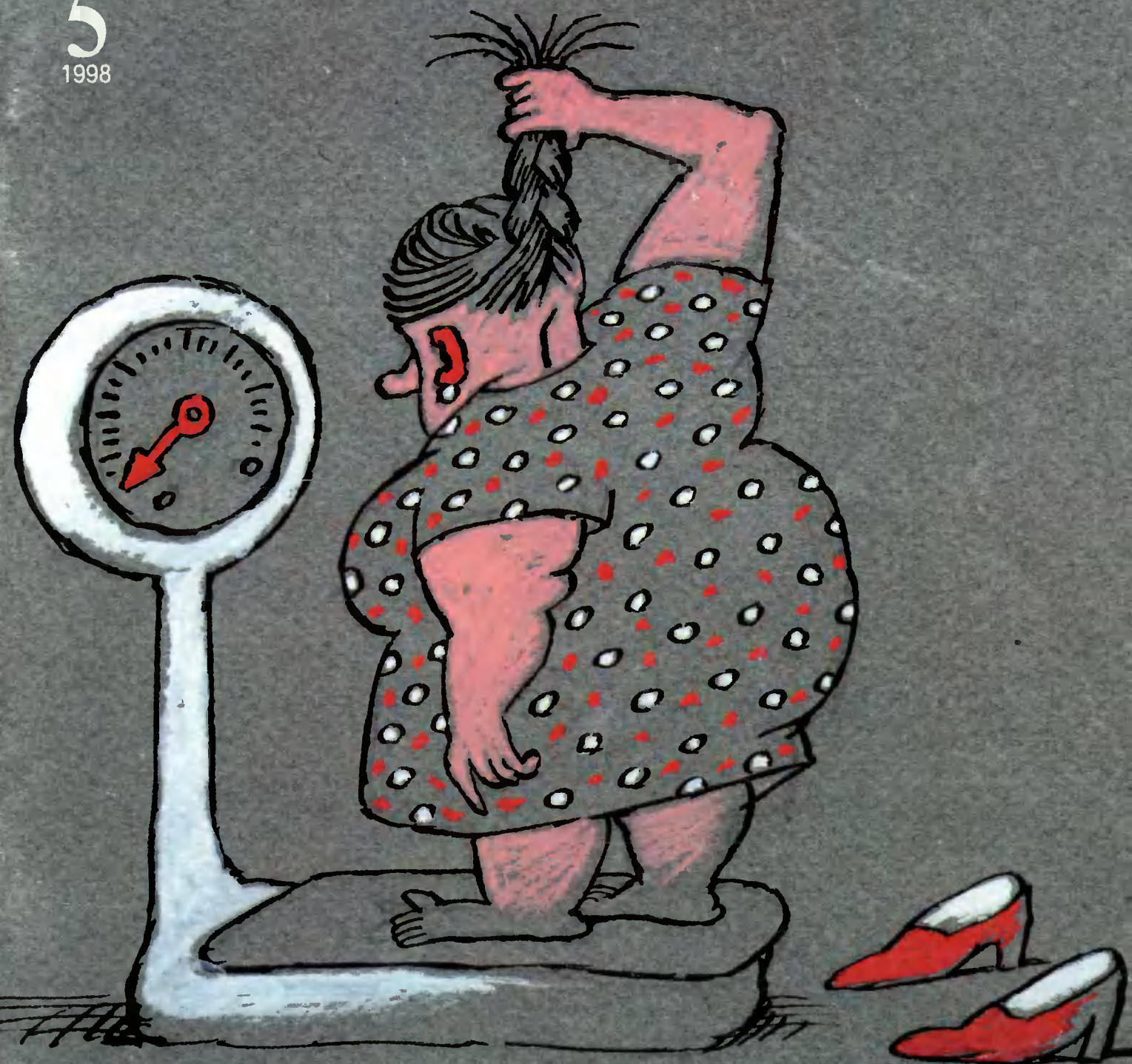


ХХЖ

Химия
и жизнь
XXI век

5

1998







Химия и жизнь — XXI век
Ежемесячный
научно-популярный
журнал

5

1998

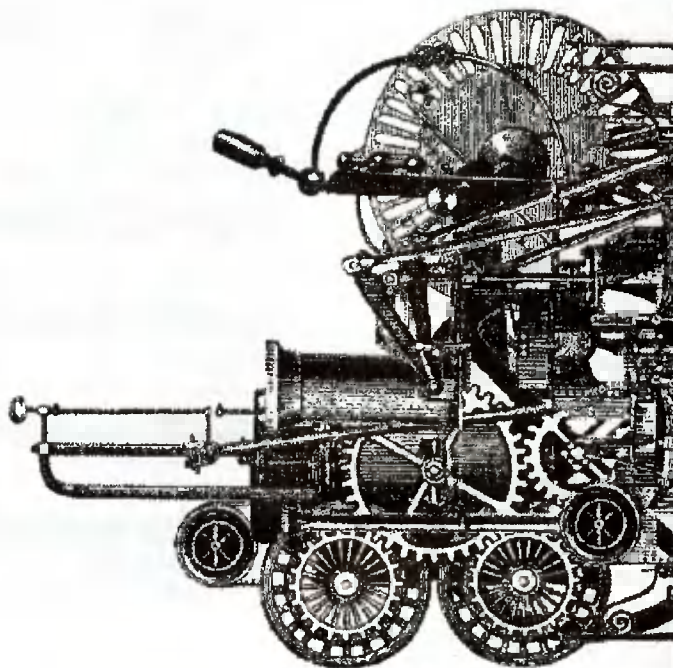
*Наука и искусство,
расставшись
у основания,
встретятся
на вершине.*

Г. Флобер



НА ОБЛОЖКЕ — рисунок С. Тюнина
к статье «Мода? Нет, болезнь»

НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ —
блистательный тенор нашей эпохи
Хосе Каррерас, которому в апреле
присвоено звание почетного доктора
Российского химико-технологического
университета им. Д. И. Менделеева.
Фото М. Орловского





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.Буллин-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.Клешенко,

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 30.04.98

Отпечатано в типографии «Финтрекс»

Адрес редакции (для корреспонденции):

109004 Москва, Нижняя Радищевская,

10. Институт новых технологий

образования

Письма, направленные

по адресу журнала «Химия и жизнь»,

также будут переданы по назначению.

Телефоны для справок:

238-23-56, 230-79-45

e-mail: chelife@glas.apc.org

(адрес предоставлен ИКС «ГласСеть»)

При перепечатке материалов ссылка

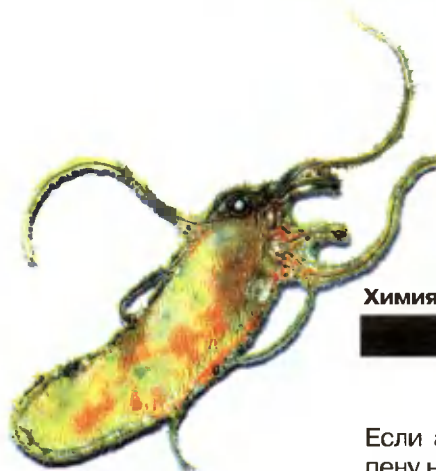
на «Химию и жизнь — XXI век»

обязательна.

Подписные индексы:

в каталоге «Роспечать» — 72231 и 72232

в каталоге ФСПС — 88763 и 88764



20

Последняя
мировая сенсация:
бактерия

Helicobacter pylori,

которая живет

в наших желудках,

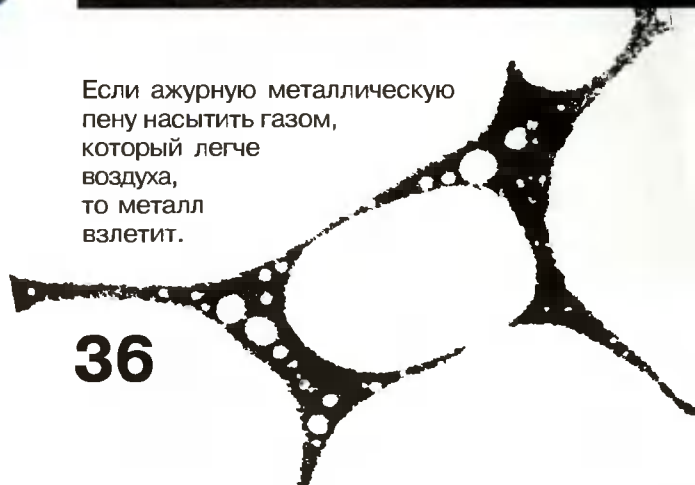
провоцирует

язву и гастриты.

Химия и жизнь — XXI век

Если ажурную металлическую
пену насытить газом,
который легче
воздуха,
то металл
взлетит.

36



СОБЫТИЕ

ХОСЕ КАРРЕРАС — ПОЧЕТНЫЙ ДОКТОР 4

НАШ ЧЕЛОВЕК

Э.Трифонов
ЭВОЛЮЦИИ ПО ТРИФОНОВУ 7

РАССЛЕДОВАНИЕ

А.А.Травин
ЯЗВЕННЫЙ ДЕТЕКТИВ 14

ЗДОРОВЬЕ

В.Артамонова
РАСПРОСТРАНЕН И НЕБЕЗОПАСЕН 20

РАЗНЫЕ МНЕНИЯ

Г.П.Аксенов
ФЕНОМЕН ЖИЗНИ:
ДИТЯ СЛУЧАЙНОСТИ ИЛИ ПЛОД ЗАКОНОМЕРНОСТИ? 28

П.Ю.Черносвитов
КУДА ДВИЖЕТСЯ МИР 31

ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

С.Алексеев
МЕТАЛЛ ЛЕГЧЕ ВОЗДУХА 36

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

С.П.Громов
МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ФОТОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ 40

ЗЕМЛЯ И ЕЕ ОБИТАТЕЛИ

В.М.Белькович
ЗУБАТЫЙ КИТ БЕЛЕЕТ С ВОЗРАСТОМ 44

РЕСУРСЫ

В.С.Петрушкевич
ДЕЛИКАТЕС В СКОРЛУПЕ 48



44

Белуха очень разговорчива, вот почему моряки испокон веку звали ее «морской канарейкой».



Photo (1985) by Joop Teernstra

56

С позиций современного знания можно объяснить все что угодно, даже чудеса хилеров, делающих бескровные операции...

ЗДОРОВЬЕ

В.И.Максимов, В.Е.Родоман

КАЛЬЦИЙ В ПИЩЕ МНОГО НЕ БЫВАЕТ 52

РАССЛЕДОВАНИЕ

Ю.П.Фролов

ХИМИЯ ХИЛЕРА 56

БОЛЕЗНИ И ЛЕКАРСТВА

О.Рындина

МОДА? НЕТ, БОЛЕЗНЬ 60

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

П.Даилов

ДОМ ИЗ ПЕНОПЛАСТА 66

РАДОСТИ ЖИЗНИ

Д.Денисов, М.Новиков

АКУСТИК-БЛЮЗ 74

ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

Александр Шишков

«НАМ ОТКРОЕТСЯ ВСЕ, НАВСЕГДА И СПОЛНА...» 82

Т.Тесля

СЕДЬМОЙ 84

РАССЛЕДОВАНИЕ

А.Т.Фоменко, Г.В.Носовский

ТАК КАКОЙ НЫНЧЕ ВЕК? 91

НОВОСТИ НАУКИ	12	ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ	70
ИНФОРМАЦИЯ	26, 51, 79	УЧЕНЫЕ ДОСУГИ	80
ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ	34	ПИШУТ, ЧТО...	94
РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ	42	КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	94
КОНСУЛЬТАЦИИ	64	ПЕРЕПИСКА	96

В номере

40

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

Рассказ о молекулах, которые, поглощая свет, меняют свою структуру.

48

РЕСУРСЫ

О весьма питательных виноградных улитках, которых любят французские гурманы и съедают их по 30 — 40 тонн в год.

52

ЗДОРОВЬЕ

Почему женщины в пожилом возрасте чаще ломают шейку бедра, нежели мужчины?

60

БОЛЕЗНИ И ЛЕКАРСТВА

Различными формами нервной анорексии — патологическим стремлением к похуданию — страдает около 4% женщин в возрасте до 20 лет, причем 20% из них, увы, умирает.

64

КОНСУЛЬТАЦИИ

О том, как вывести пятна от иода, вырастить персик под Москвой и избавиться от перхоти.

66

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

Первые пенопластовые дома появились на Западе примерно четверть века назад, а сейчас их строят и в холодных странах (Польше, Германии), и в жарких (Израиле).

Хосе Каррерас — почетный доктор

*15 апреля 1998 года
всемирно известный
тенор, основатель
и президент
Международного
фонда по борьбе
с лейкемией
Хосе Каррерас
стал почетным
доктором РХТУ
им. Д.И.Менделеева
наряду
с Маргарет Тэтчер,
Жак-Ивом Кусто,
Умберто Коломбо,
Георгом Саббота
и многими другими
выдающимися людьми.
Синтез науки
и искусства
продолжается.*



**Фрагменты доклада
Хосе Каррераса
в РХТУ
им. Д.И.Менделеева
15 апреля 1998 г.**

Высочайшая честь для меня обратиться сегодня к вам и выразить благодарность за то, что вы сочли возможным удостоить меня почетной степени доктора — *Honoris causa* — РХТУ им. Д.И.Менделеева. Это решение было более чем великодушным. Если на своем жизненном или профессиональном пути я и заслужил какое-то признание, то не в области химии.

Я всегда стремился быть в первую очередь хорошим отцом своих двух детей — Альберто и Хулии, а

*Ректор РХТУ им. Д.И.Менделеева
академик РАН П.Д.Саркисов
приветствует
нового почетного доктора*



СОБЫТИЕ

во-вторых, хотел быть настоящим другом. В профессиональном плане я всегда стараюсь предложить публике все лучшее, что у меня есть, и в этом мне очень помогают мои друзья — музыканты и оперные певцы.

Хотя я и бывший студент-химик, однако вряд ли мог бы вообразить, что в один прекрасный день выступлю перед столь высокой аудиторией одного из самых уважаемых коллективов ученых-химиков, которые существуют в мире. И за эту предоставленную мне возможность я хотел бы еще раз выразить самую глубокую и искреннюю благодарность.

Когда я готовился к выступлению, то ознакомился с работой этого замечательного вуза. И для меня особая честь войти в коллектив этого прославленного университета, который, заботясь о всестороннем развитии личности, сочетает научную и образовательную деятельность с активным участием в гума-

нитарных и художественных мероприятиях.

И сегодня мне захотелось вспомнить о том, как занятия химией сказались на моей судьбе. В то время у меня уже проявилась любовь к пению. Благодаря поддержке семьи я начал заниматься с дорогими моему сердцу преподавателями из Барселоны. Однако в жизни любого молодого человека, который хочет стать профессиональным артистом, наступает момент, когда его начинают мучить сомнения: достаточно ли у него способностей и стремления для того, чтобы стать настоящим оперным певцом?

Я всегда советовался с моими

братьями. Когда мне было двадцать лет, они организовали косметическую фирму, которая, к счастью, процветает и по сей день. Однако их горячее участие в моей судьбе и готовность финансировать мое обучение сдерживались вполне естественными сомнениями относительно моей карьеры оперного певца. Не разумнее ли будет совмещать занятия пением с учебной в университете? Ведь если я не добьюсь успеха на сцене, то смогу работать по специальности. Тем более что фирме братьев были нужны специалисты в области химии. Химия действительно привлекала меня, но, надеюсь, вы поймете и простите, если я признаюсь, что пение привлекало меня еще больше. Однако я внял голосу разума и решил поступить на химический факультет Барселонского университета.

Но, как говорится в испанской поговорке, у сердца свои доводы, которых не приемлет разум. Два года я сочетал учебу на химическом факультете, занятия музыкой и работу в семейной фирме. А потом моя связь с химией прервалась и я полностью посвятил себя пению, то есть принял решение неблагоразумное и крайне непрактичное. А если у вас остались какие-то сомнения, то вы можете спросить меня что-нибудь по таблице Менделеева. Мне стыдно сознаться, но я не смогу ответить на самый элементарный вопрос.

Как я уже говорил, моя связь с химией прервалась. Я употребил слово «прервалась» потому, что эта связь не была разорвана оконча-



СОБЫТИЕ

тельно. В дальнейшем химия сыграла важную роль в моей жизни. И вот почему.

После первого курса лечения лейкемии в Барселоне, который провели профессор Сирил Розман и доктор Альберт Граньен, в Сиэтле мне сделали пересадку костного мозга профессор Э.Томас и доктор К.Бакнер. Первые результаты были весьма обнадеживающими, но через несколько недель положение ухудшилось. Как только я покинул больницу, резко снизилась активность костного мозга, он перестал вырабатывать кровяные клетки, а в результате отказала иммунная система, лишив мой организм какой-либо защиты.

У меня оставалась последняя надежда — GMCSF. Эта аббревиатура означает вещество, разработанное группой моих лечащих врачей, которое активизирует деятельность костного мозга и он начинает вырабатывать кровяные тельца. Этот химический препарат сотворил со мной чудо. После его применения костный мозг возобновил свою деятельность. Так что моя новая встреча с химией стала для меня огромным благодеянием.

В моем родном каталонском языке, так же как и в испанском, слово «химия» имеет более широкое толкование. Есть люди или группы людей, с которыми кроме восхищения и уважения вас связывает атмосфера взаимопонимания и солидарности. Чувство симпатии, которые вы испытывали вначале, неожиданно становится для вас чем-то очень важным и необходимым. Это необыкновенное явление, происходящее с людьми, мы и называем «химией».

Я не знаю, почему язык выбрал это слово для обозначения столь замечательного явления. Возможно, потому, что так можно выразить свои чувства при помощи словесных символов. Или потому, что та-



кой контакт напоминает нам некую химическую реакцию?

Сегодня, когда я нахожусь в доме, связанном с именем Дмитрия Ивановича Менделеева, мне хочется призвать вас заняться разработкой формулы, которая принесет счастье нашим странам. Какие элементы таблицы гениального ученого нам надо скомбинировать, чтобы мы больше любили ближнего, стали человечнее, восприимчивее к очарованию музыки и искусства?

Я думаю, что в этой аудитории нет необходимости говорить об особой значимости научных исследований. Последние результаты в области лейкемии весьма обнадеживают. Мне удалось победить болезнь благодаря усилиям многих ученых. В тот момент мало кто из больных имел доступ к лекарству, о котором я рассказывал. Вполне очевидно, что любым терапевтическим достижениям предшествуют опыты на конкретных больных. И когда тебе выпадает шанс оказаться среди таких пациентов, то испытываешь особое чувство.

К счастью, первые моменты неуверенности и сомнений по поводу эффективности лекарства быстро сменились чувством облегчения и оптимизма, когда я убедился, что новейшая терапия оказалась эффективной и мой костный мозг снова стал производить здоровые клетки. Столь очевидная связь между исследовательской работой и удивительными результатами потрясла меня до глубины души. Поэтому я считаю себя долж-

ником науки и испытываю к ней бесконечную благодарность.

Во время болезни я получил тысячи посланий от незнакомых людей, в которых они желали мне скорейшего и полного выздоровления. Вне всякого сомнения, этот шквал писем оказал на меня почти такое же терапевтическое воздействие, как и лечение врачей. Поэтому я благодарен и науке, и обществу. Я получил от них так много, что, наверное, никогда не смогу воздать им за это внимание, любовь и поддержку. И я решил кое-что сделать, чтобы хоть в малой степени отплатить за добро, — создать Международный Фонд Хосе Каррераса по борьбе с лейкемией.

За эти годы у меня было много возможностей познакомиться с выдающимися учеными США и Испании. Благодаря их бесценной помощи, а также благодаря поддержке моей семьи, предпринимателей и интеллигенции родной Барселоны и появился этот Фонд, которому я сейчас отдаю большую часть своего времени.

В заключение я хочу еще раз выразить вам самую сердечную благодарность за теплый прием и за высочайшую честь, которую вы мне оказываете. Я надеюсь, что смогу оправдать ваше великодушное решение и в меру своих сил и возможностей буду достойным представителем вашего Университета.

Фотографии М.Орловского

В последние годы встречи с нашим героем начинаются всегда с приятной неожиданности. В какой-то день, а чаще — поздним вечером, бодрый голос в телефонной трубке сообщает, что вот он, Трифонов, опять в Москве.

Это значит, что надо срочно менять планы, потому что обязательно предстоит семинар, и не один — в Институте ли молекулярной биологии, в Институте молекулярной генетики или еще где-нибудь, где наш бывший соотечественник, а теперь израильский биофизик Эдуард Трифонов будет рассказывать о своих работах и о новостях мировой науки. Наверняка будет интересно, шумно и весело, будут споры и долгое чаепитие-толковище напоследок. Словом, совсем так же, как бывало двадцать с лишним лет назад на энгельгардтовских школах по молекулярной биологии, на устных выпусках «Химии и жизни», на встречах в редакции нашего журнала.

Таково уж магнетическое устройство этого человека — все вокруг него кипит, шумит, искрится. Им правит азарт, любознательность, дерзость первопроходца. Когда-то он объяснял нашим читателям смысл нуклеиновых палиндромов и для пущей доходчивости оснащал рассказ перевертышами собственного сочинения (Я И НЕ ЖИВ ДО ДВИЖЕНИЯ, КОВАЛ ПОП ПОПЛАВКОВ, ВОДИЛА В НИИ ИНВАЛИДОВ). А теперь вот докопался до истоков древнейшего генетического кода (о чем вы прочтете на следующих страницах).

Поселившись в жарком апельсиновом раю, он все силы отдает уважаемой науке. Ну а когда силы истощаются? Отправляется в окрестные рощи собирать дикий плод — грибы. Трифонов грибочки варит-жарит и знакомых угощает. Говорят, на угощение народ сбегается как на самый увлекательный семинар...



НАШ ЧЕЛОВЕК



В каждый свой приезд в Россию Трифонов навещает нашу редакцию. Интересно слушать нашего гостя, с неменьшим интересом расспрашивает и он сам

ЭВОЛЮЦИИ по Трифонову

Эдуард Трифонов с мэтрами и сверстниками в институте им. Вейцмана, 1989 г.

На первый семинар по биомолекулярным структурам съехались именитые участники из СССР и Израиля. С нашей стороны были академик А.С.Спирин, член-корреспондент АН СССР И.В.Волькенштейн, доктора физико-математических наук В.И.Иванов, М.Д.Франк-Каменецкий (кстати, все они — авторы «Химии и жизни»).

Побывала там и корреспондент журнала В.К.Черникова.

О невероятной для тех времен встрече ученых см. «Химию и жизнь», 1990, № 10.



Я — Эдуард Николаевич Трифонов. Отец, Григорий Юрьевич Мачулан, латыш, расстрелян в 1938 году. Мать — еврейка, Рива Гецевна Гуткина. Усыновлен в ГУЛАГе и воспитан русским, Николаем Николаевичем Трифоновым. Пережил ленинградскую блокаду. Учился в Сибири и в Республике Коми. Закончил Московский физико-технический. Работал биологом в Институте И.В.Курчатова. Оставил СССР в 1976. Профессор Института Х.Вейцмана в Израиле. Автор «Химии и жизни» с 1973, седьмая публикация.

Моя рано ушедшая мать мечтала видеть сына известным музыкантом, врачом или профессором. Каждой ступенью своего продвижения я тихо гордился ее гордостью, понимая, что это ее успех. Она — первый автор. С каждой одержанной победой, порой мускульно ощущимой, я благодарил своего отца за то, что он вырастил меня бойцом. Он — второй автор. Мой первый отец был вырван из списка и убит. Случись это годом раньше, другим страшным годом, — не было бы на свете ни меня, ни тех добрых качеств, которые видят во мне друзья и которыми обладал отец.

Гены, а точнее, генетические коды, стали моей профессией. Я учился у А.С. Спирина, у Ю.С. Лазуркина, у М.В. Волькенштейна, у М.Д. Франк-Каменецкого, у В.И. Иванова и у многих других мэтров и ровесников и теперь представляю и развиваю эту великолепную школу.

Мало кто знает (этого нет в учебниках), что генетических кодов много. Помимо триплетного кода (61 триплет, 20 аминокислот), отвечающего за синтез белков, есть еще коды упаковки ДНК в клетке, коды, отвечающие за

включение и выключение генов, за синхронизацию РНК при синтезе белка, за модуляцию активности генов и многие другие. Речь здесь пойдет о том, как после многих блужданий среди разных кодов я, на новом круге, пришел к классическому триплетному коду, восстановив его исходную древнюю форму. Если точнее, то я и мой коллега Томас Беттекен разработали теорию происхождения кода, и реконструкция раннего кода — ее первый результат.

Теорией часто называют то или иное интересное соображение,

Фото В. Черниковой



*«Вчера здесь было жарко!»
В уже остывшей баньке*



*Это чета Трифионовых.
Эдуард только что закончил
статью для «Химии и жизни»*

Первая встреча с друзьями и коллегами
после эмиграции. Ниагарский водопад, 1987 г.



Тбилиси, 1973 г.
У источника Марабда.
Э.Трифонов — В.Носанов:
«Наконец-то я нашел прохладное
место, где не плавится ДНК!»



НАШ ЧЕЛОВЕК

Участники
семинара
в Буффало,
США



обрастающее подробностями, но без какого-либо руководства к действию, без предсказаний, подтверждаемых экспериментом или их анализом. Это, собственно, характерно для мыслей, идей об эволюции. Конечно, нельзя поставить эксперимент в прошлом и нельзя «предсказать» результат эксперимента, который уже поставлен. Но можно, например, исходя из идеи, предсказать результат ранее не проводившегося анализа сегодняшних и прошлых опытов. Так происходит при раскопках, при расшифровке древних языков, то есть при восстановлении прошлого по сохранившимся его останкам. Возьмите, например, историю открытия Трои Шлиманом. Предположив, что в поэмах Гомера могут в скрытой форме сохраниться указания на точное месторасположение Трои (идея), и определив по отрывочным сведениям ее вероятные координаты (предсказание), Шлиман действительно нашел Трою. Так исходная гипотеза становится теорией, которую уже не беспредметно можно развивать дальше, дорисовывая картины прошлого.

Подобной теорией стала подтвержденная анализом последовательностей тРНК гипотеза Манфреда Эйгена о том, что самые первые триплеты должны были начинаться с А или с Г. В кодовой таблице (см. таб-

лицу «Триплетный код» на с. 10) сегодня есть все триплеты. Но в древнейших информационных РНК были, согласно этой теории, только А-триплеты и Г-триплеты. Предположив дополнительно, что сегодняшняя тРНК произошла от древнейших коротких информационных РНК (иРНК) и может до сих пор об этом «помнить», Эйген и его сотрудник Р.Винклер-Осватич проанализировали последовательности тРНК, разбив их на триплеты, и действительно получили ожидаемое превышение А- и Г-триплетов. (Фактически же доминируют Г-триплеты, что важно для нашей теории, но об этом ниже.)

В 1978 году на израильско-немецком симпозиуме в Браунлаге Эйген рассказал об этой работе, и я задал ему вопрос: почему же такая периодичность до сих пор сохранилась в тРНК, которая вот уж с каких времен не служит в качестве иРНК? Мутации давно должны были стереть эту периодическую картину. Тогда Эйген избежал ответа. Не было ответа и в его книге, опубликованной двумя годами позже. Не было объяснений и у меня. Десять лет спустя, когда стало ясно, что в нуклеотидных последовательностях есть много кодов и, главное, они друг с другом перекрываются (как в «поле тел» и «полетел»), я понял, почему древние следы сохраняются. Сами по себе они, может быть, уже и не означают того, что когда-то означали. Но другие сочетания нуклеотидов с активной сегодняшней ролью несут древние следы в себе, пользуясь все теми же самыми буквами, которые, стало быть, следует сохранять. А с ними и древние буквосочетания и букворасположения. Так сохраняются камни древнейших сооружений в стенах позднейших построек.

Несколько лет назад анализ большого числа последовательностей иРНК позволил моему аспиранту из Мексики, Хайме Лагулез-Отеро, заключить, что в них прячется простой повторяющийся мотив ГЦУ ГЦУ ГЦУ... с особенно «ударным» Г в первых положениях триплетов, точно как в тРНК. Но мы тогда не воспринимали это как выявление «стертого лика» древних молекул РНК. Больше пришлось по душе другая идея о том, что преимущественное периодическое расположение Г в информационных РНК нужно для того, чтобы синтезирующая белок рибосома не соскальзывала на одну-две буквы и не попадала в неправильную рамку считывания. Это приводило бы к синтезу белковых цепочек с несуразной последовательностью аминокислот. Чтобы такой механизм синхронизации мог работать, рибосома (которая имеет свою РНК) должна содержать последовательности с комплементарным Ц на каждом третьем шагу. Такие последовательности в рибосомной РНК есть, и они действительно контактируют с информационной РНК во время считывания. Мы назвали эту замечательную упорядоченность Г в информационных РНК кодом синхронизации (см. рисунок на с. 10).

Хайме Лагулез-Отеро приехал в Институт Вейцмана по романтическим причинам. Будучи натурой увлекающейся, он узнал о странном русском профессоре, который больше думает, чем работает. Это его заинтересовало, и я дал ему задание разобраться в скрытых мотивах в информационной РНК. Несколько лет я был убежден, что Хайме еврей, о чем так выразительно говорило мне его имя. Но полюбил я его, конечно, не за это, а за то, что он

хорошо владел своим «неискусственным интеллектом». Однажды, рассказывая о нашей с ним работе на конференции во Флориде, я употребил этот термин в кавычках, и только один-два человека поняли, что речь идет просто о природном уме, а не о какой-то сверхновой компьютерной технике. А Хайме (это чисто испанское имя, оказывается) вернулся вскоре в Мексику, к своим родным, потомкам конкистадоров.

Повтор ГЦУ ГЦУ ГЦУ... был первым услышанным нами сигналом. Заслушавшись собственным пением («ария синхронизации»), мы с Хайме не обратили внимания на то, что этот повтор может также отражать далекое прошлое иРНК — расплывающийся след минувшего.

Второй сигнал прозвучал в связи с публикацией работ о так называемых болезнях триплетной экспансии. Некоторые триплеты, повторенные несколько раз подряд внутри гена или поблизости от него, могут вдруг спонтанно увеличивать количество своих копий. Например, при нейродегенеративной болезни Хантингтона вместо нормального числа повторов (около 30) ЦАГ в одном из генов их становится вдруг больше сотни. Я в это время был увлечен модуляционной теорией, согласно которой тандемно повторяющиеся словечки, меняя число копий, вызывают усиление или ослабление активности гена. Триплетные болезни послужили яркой иллюстрацией этого принципа подстройки. Тут чрезмерное увеличение числа повторов, очевидно, приводит к «зашкаливанию». И я не заметил, что наиболее активным «возбудителем» триплетных болезней служит все тот же повтор ГЦУ в РНК. Но мой немецкий друг и коллега Томас Баттекен заметил.

Я познакомился с Томасом в Израиле. Он в это время был аспиран-

Синхронизация иРНК.

Участки рибосомной РНК образуют с иРНК

несовершенный комплементарный комплекс,

особенно прочный, когда Г в первых положениях триплетов оказываются против периодически расположенных Ц в рибосомной РНК.

Так поддерживается правильная рамка считывания триплетов в рибосоме



том в Институте Вейцмана. Я спросил его тогда, извинившись за прямоту: «Почему вы, немец, приехали в аспирантуру в именно в Израиль?» — «Я хочу, чтобы вы видели, что немцы тоже люди», — ответил он. Мы подружились, потом он уехал, но мы не упускали случая встретиться.

Томас прислал мне таблицы частот встречаемости разных повторов, которые он вычислил из баз последовательностей, и спросил, почему повторы триплетов ААТ и ГЦТ (!) встречаются в десятки раз чаще, чем повторы триплетов АЦТ и АЦГ. Я долго ломал над этим голову, перебирая соображения стабильности, особенности пространственной структуры и привлекая все доступные мне ассоциации и интуицию. Все, что я смог оставить тогда на полях этих таблиц, был робкий вопрос «ГЦТ — наша синхронизация?», — которым я даже с Томасом не поделился. Впервые, ГЦТ только второй по встречаемости повтор, а кроме того, он и в некодирующих участках почему-то встречается.

Работа К.Ошима, С.Канга и Р.Д.Уэллса в 1996 году прозвучала как гонг у самого уха. Эти исследователи, экспериментально проверяя способность кишечной палочки поддерживать экспансию триплетов, обнаружили, что все тот же триплет ГЦТ во много раз активнее в самоудлинении по сравнению со всеми другими повторяющимися триплетами.

Это был последний сигнал. Поезд в какое-то поразительное неведомое вот-вот уйдет! Неспроста, неспроста эти ГЦТ-триплеты так настойчиво о себе напоминают. Но почему? До тех пор вопрос только копошился в наших умах, теперь же он начал жечь. Умопостроения пошли лавиной, и, когда грохот затих и пыль улеглась (снежная пыль, в моем сибирском воображении), обрисовалась волшебная картина древнейшего кода...

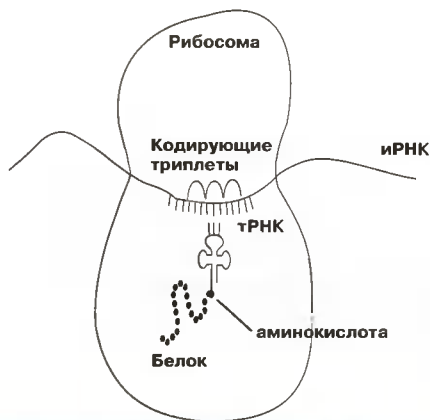
Читатель вправе спросить: если эта работа с бактериями так значительна, то почему об открытии древнего кода говорят Трифонов и Беттекен, а не Ошима с соавторами? Если уж совсем по-простому, то они не заметили, не расслышали гонга. В их умах, очевидно, главенствовала мысль о том, что исключительность ГЦТ-повторов как-то ведет к раскрытию механизма экспансии триплетов, что, конечно, чрезвычайно важно для понимания причин и, возможно, лечения болезней экспансии. Мы и сами не осознавали важности некоторых ранних, даже собственных, результатов, не услышали первых звонков. Настоящая научная работа всегда содержит в себе больше, чем видится на первый взгляд. Надо только уметь разглядеть в ней скрытые факты и перспективы, часто непреднамеренно хорошо замаскированные.

Итак, обрисовалась волшебная картина древнейшего кода: семь магических аминокислот и десять триплетов (среди них ГЦТ), которые их кодировали и, как оказалось, кодируют до сих пор. Но по порядку.

Почему же таким важным стало открытие экспансии (ГЦТ) в бактериях? Потому, что это означает: повсеместная встречаемость этого гетерополимера является, очевидно, его внутренним свойством, независимо от того, происходит событие в эукариотической клетке или в бактериальной, в совершенно другом молекулярном окружении. Один из широко обсуждаемых механизмов самоудлинения — своеобразное «за-

Триплетный код

УУУ фенилаланин	УЦУ серин	УАУ тирозин	УГУ цистеин
УУЦ фенилаланин	УЦЦ серин	УАЦ тирозин	УГЦ цистеин
УУА лейцин	УЦА серин	УАА стоп	УГА стоп
УУГ лейцин	УЦГ серин	УАГ стоп	УГГ триптофан
ЦУУ лейцин	ЦЦУ пролин	ЦАУ гистидин	ЦГУ аргинин
ЦУЦ лейцин	ЦЦЦ пролин	ЦАЦ гистидин	ЦГЦ аргинин
ЦУА лейцин	ЦЦА пролин	ЦАА глютамин	ЦГА аргинин
ЦУГ лейцин	ЦЦГ пролин	ЦАГ глютамин	ЦГГ аргинин
АУУ изолейцин	АЦУ треонин	ААУ аспарагин	АГУ серин
АУЦ изолейцин	АЦЦ треонин	ААЦ аспарагин	АГЦ серин
АУА изолейцин	АЦА треонин	ААА лизин	АГА аргинин
АУГ метионин	АЦГ треонин	ААГ лизин	АГГ аргинин
ГУУ валин	ГЦУ аланин	ГАУ аспарагиновая к-та	ГГУ глицин
ГУЦ валин	ГЦЦ аланин	ГАЦ аспарагиновая к-та	ГГЦ глицин
ГУА валин	ГЦА аланин	ГАА глютаминовая к-та	ГГА глицин
ГУГ валин	ГЦГ аланин	ГАГ глютаминовая к-та	ГГГ глицин



Синтез белка. Белок синтезирует рибосома, через которую проходит информационная РНК. Каждый триплет иРНК соответствует (кодирует) какой-то одной аминокислоте. Ту или иную аминокислоту доставляют транспортные РНК (тРНК), которые своим триплетом (антикодоном) связываются комплементарно, по Уотсону и Крику, с триплетами иРНК. Соответствующая аминокислота пристраивается к концу растущей цепи белка



НАШ ЧЕЛОВЕК

икание» при репликации. Копирующий фермент, ДНК-полимера, прочтя какое-то число копий повтора, вдруг спонтанно соскальзывает назад и снова считывает уже скопированные повторы. Так копия оказывается длиннее оригинала. Можно думать, что это свойство самоудлиняться могло быть важным во времена жестокого соревнования между первыми полинуклеотидами, и тогда полимер (ГЦТ)п, с его особым потенциалом экспансии, должен был победить.

Так мы пришли к идее о том, что самой первой информационной РНК была цепочка (ГЦУ)п и самыми первыми кодирующими триплетами, появившимися вслед за ГЦУ, были те, которые содержали точечные мутации в ГЦУ, то есть АЦУ, УЦУ, ЦЦУ, ГУУ, ГАУ, ГГУ и ГЦЦ, ГЦА, ГЦГ. Эти первые триплеты должны были кодировать какие-то самые первые аминокислоты. И возможно, до сих пор их же и кодируют. Но, пожалуйста, не заглядывайте в кодовую таблицу! Мы сначала попробуем без таблицы сообразить, каким был самый ранний список аминокислот.

Во-первых, ясно, что самые древние аминокислоты были все (или почти все) химически самыми простыми. Если не считать атомов водорода, то боковые группы сегодняшних аминокислот содержат от 0 атомов (глицин) до 10 (триптофан). Простейшими (до 4 атомов) являются аминокислоты глицин (0), аланин (1), серин (2), цистеин (2), пролин (3), валин (3), треонин (3), аспарагин (4), аспарагиновая кислота (4), лейцин (4), изолейцин (4) и метионин (4). В скобках — число атомов без учета водорода. Другой путь оценить ассортимент древнейших аминокислот — имитировать условия первичного океана так, как это сделали Л.Миллер и Л.Е.Оргель в 1971г. Если бомбардировать электрическими разрядами растворы, предполо-

жительно близкие по составу к Мировому океану тех времен (4 миллиарда лет назад), то среди многих других соединений образуются и 10 аминокислот, причем некоторые с большой готовностью. Из них семь мы только что упомянули: глицин, аланин, серин, пролин, треонин, валин и аспарагиновая кислота. Есть еще два-три способа подобрать возможных кандидатов в самые древние, но я не буду обременять читателя дальнейшими, уже техническими, подробностями, ибо названные семь аминокислот по всем критериям остаются самыми вероятными кандидатами.

Во теперь читателю предлагается справиться в кодовой таблице, соответствуют ли эти семь удалцов тем аминокислотам, которые кодируются десятком избранных триплетов — ГЦУ и его точечными мутациям.

(Пауза на разглядывание. Я бережно подводил вас к этому моменту. Не откажите, пожалуйста, себе, да и мне, в удовольствии разглядывания того, что так поразительно соткалось из зыбких для скептика наблюдений и суждений.)

Да, соответствует. Древние триплеты в таблице обозначены синим. Древние аминокислоты — красным. И стоят они аккуратными сине-красными парами: ГЦУ, ГЦЦ, ГЦА и ГЦГ — это аланин. УЦУ — это серин, ЦЦУ — пролин, АЦУ — треонин, ГУУ — валин, ГАУ — аспарагиновая кислота и ГГУ — глицин. Надо ли говорить, в какой восторг нас привел этот заключительный результат! В жизни ученого не часто случаются такие кульминации. Не часто удается первому наблюдать новую красоту мира.

Около года назад, когда мы встретились в Берлине, чтобы дописать последние пассажи статьи о древнем коде, Томас уговорил меня и мою жену Лену посетить Музей капитуляции в Карлсхорсте. Шли мы туда с кисловатым ощущением. За-

чем опять ворошить жуткое прошлое? Но музей оказался очень тактичной экспозицией, памятником всем павшим. Я всегда буду помнить этот визит еще потому, что здесь я наконец установил точную дату нашего с мамой отчаянного выезда из блокадного Ленинграда по льду Ладожского озера, под бомбами — 24 декабря 1942 года. Именно в этот день чуть-чуть прибавили норму хлеба — так сообщалось в экспозициях музея. Мама помнила только, как о прибавке сообщили радиотарелки на вокзале. Вернуться бы, но сил уже не было. Мороз, лед и шофера-смертники нас тогда спасли. А отца Томаса Беттегена, восемнадцатилетнего рекрута гитлеровской армии, от смерти спас наш снаряд, оторвавший ему ногу под Москвой. Наша с Томасом статья вышла в декабрьском номере журнала «Ген» в 1997г., через 55 лет после этих судьбоносных спасений.

Так эволюция судеб и мыслей привели к реконструкции генетического кода на первых этапах его эволюции.

В заключении я должен заметить с грустью, что мало кто из сегодняшних биологов разделит нашу радость. Во-первых, очень немногие читают литературу. Во-вторых, почти все заняты прикладными исследованиями (ни на что другое нельзя получить финансовую поддержку), и какие-то там древние коды им неинтересны. Как сказал английский ученый Сидней Бреннер, сегодняшние биологи превратились в зомби. Они приходят в лабораторию, чтобы поставить очередной стандартный опыт на стандартном оборудовании, и не думают о смысле происходящего (конец вольной цитаты).

К сожалению, в современной биологии нет места теории, а фундаментальная наука развивается только как побочный продукт. Нет и взаимодействия «теория — эксперимент». Но есть неугомонные диогены, движимые любопытством и тягой к красивому, умному. И этим людям я посвящаю эту статью.

Пленки-хамелеоны

С момента открытия холестерических жидких кристаллов прошло уже 110 лет, но их яркая радужная окраска продолжает привлекать внимание ученых и инженеров. Молекулы холестерина (от него и произошло название «холестерический»), из которых состоят такие кристаллы, в каждом слое ориентированы одинаково, но от слоя к слою их направление плавно меняется, так что получается спиральная закрученность (твист-структура), благодаря которой кристаллы избирательно отражают свет. Существенно, что шаг спирали обычно сравним с длиной волны видимого света, поэтому при естественном освещении холестерики приобретают определенную окраску. Она зависит от величины шага спирали, которая, в свою очередь, чутко реагирует на температуру и химическое окружение. Именно на этом свойстве основаны жидкокристаллические термометры, тепловизоры, различные индикаторы.

Теперь в Японии разработали способ многократной записи цветных изображений на жидкокристаллические пленки, то есть предложили использовать их как хранилища визуальной информации. Там синтезировали производное холестерина, которое при 87–115°C образует жидкий кристалл, а при комнатной температуре может находиться в твердом стеклообразном состоянии. Если нагреть пленку, создав при этом на ее поверхности распределение температур, соответствующее определенной цветной картинке, а затем резко охладить ее ниже температуры стеклования (80°C), то изображение «заморозится».

Авторы считают, что лучом лазера можно будет формировать четкие и яркие изображения, хранить их, а при желании — многократно перезаписывать (*N. Tamaoki et al.*, «*Adv. Mater.*», 1997, v.9, p.1102).

И архитекторы, и оптики хотели бы иметь материал, который в зависимости от значения какого-то контролируемого параметра мог быть либо прозрачным, либо отражающим, зеркальным. Это позволит регулировать поступление света в помещение и изменять траекторию луча света в оптических приборах. На конференции Общества материаловедов в Бостоне П. Дуин из фирмы «Филипс» рассказал об успешных попытках получить пленку, обладающую таким свойством. Эффект основан на способности щелочных, щелочно- и редкоземельных металлов превращаться в диэлектрики при взаимодействии с водородом (с образованием ионных гидридов). Помещенные в атмосферу водорода пленки из трехвалентных редких земель, а также иттрия насыщаются газом и образуют ди- или тригидриды — в зависимости от его давления. При низком давлении получается дигидрид, который остается металлическим, то есть отражающим свет; тригидрид же (при повышенном давлении) становится диэлектриком, так что тонкая пленка из него будет прозрачной.

На стекло нанесли пленку иттрия микрометровой толщины, которую покрыли слоем палладия толщиной 20 нм, предохраняющим ее от окисления (известно, что палладий способен, как губка водой, насыщаться водородом, поэтому он легко пропускает его), и поместили в наполненную водородом камеру. Если давление газа в ней превышало атмосферное, то иттрий переходил в прозрачное диэлектрическое состояние, а при пониженном давлении — в отражающее металлическое.

При промежуточных давлениях пленка и не пропускала свет, и не отражала его — была темной. Однако оптические характеристики редких земель не очень хороши: их дигидриды не вполне зеркальны, а тригидриды не вполне прозрачны, и более подходящ тут щелочноземельный магний. Однако его переходы не полностью обратимы, кроме того, диффузия водорода в этом металле идет медленно. Исследователи нашли удачный компромисс — получили сплав редкоземельного гадолиния с магнием $Gd_{30}Mg_{70}$, сочетающий достоинства тех и других.

Хотя оптическое переключение «зеркало—окно» для этого сплава можно сделать за секунду, необходимость помещать материал в атмосферу водорода остается большим неудобством, резко ограничивающим его практическое применение. Сейчас ищут другие способы обогащения и обеднения пленки водородом, в частности с использованием твердых электролитов.

Кстати, на той же конференции М. Тонер из Гарварда сообщил о разработке искусственной ткани из живых клеток (гепатоцитов и фибробластов), которая выполняет функции печени. Обычным для микроэлектроники методом фотолитографии получили кремниевую вафлю с периодическим рисунком распределения коллагена, способствующего присоединению гепатоцитов. Затем на вафлю осаждали эти клетки, а свободные от них места заполняли фибробластами. Изменяя рисунок, удалось найти наилучшую пространственную комбинацию клеток, видимо моделирующую настоящую печеночную ткань.

Сейчас врачи применяют аппараты «искусственная пе-



чень», в которых клеточная культура гепатоцитов некоторое время (в ожидании донора для пересадки этого органа) очищает кровь пациента, однако они пока малоэффективны. Как выяснили, необходима совместная деятельность клеток обоих типов, однако простое их смешение не приводит к нужному результату («Nature», 1998, v.391, p.128; p.232).

ДНК в нанотехнике

Уменьшить блоки электронных схем до нанометровых размеров — это только полдела. Нужно еще научиться соединять их между собой и с макроэлектродами. Тут могут помочь нуклеиновые кислоты, поскольку в них четко проявляют себя молекулярное узнавание и самосборка; уже удалось нитями ДНК связать наночастицы из золота в трехмерную решетку (см. «Новости науки», 1997, № 6). В Технионе (Хайфа) сделали следующий шаг в этом направлении: сначала из отрезка ДНК построили мостик, связывающий два золотых электрода, а затем его использовали как матрицу, на которую из раствора осаждали серебро, так что получился проводящий металлический провод диаметром 100 нм.

Для этого к обоим электродам, отстоящим друг от друга на расстоянии 12—16 мкм, пришили по олигонуклеотиду из 12 оснований (их концы химически модифицировали, присоединив дисульфидные группы, так что образовывались химические связи между атомами золота и серы). Затем в раствор добавляли помеченную флуоресцентными метками ДНК с «липкими» концами. При взаимном узнавании олигонуклеотидов и концов ДНК двойная спираль протягивалась от одного электрода к

другому, что было видно во флуоресцентный микроскоп. После этого на остов ДНК наращивали серебро (происходил обмен противоионов Na^+ на Ag^+). Структуру серебряного мостика изучали с помощью атомно-силового микроскопа (АСМ), а затем провели исследования его электрических характеристик.

Важно, что полученный проводок значительно тоньше используемых сейчас в микроэлектронике, поэтому разработанный метод, возможно, будут применять для формирования соединений в наносхемах (E. Braun et al., «Nature», 1998, v.391, p.775).

А в Рокфеллеровском университете (Нью-Йорк) для манипулирования молекулой ДНК одновременно использовали оптический микроскоп, лазер и АСМ. Один конец ДНК закрепили на стенке сосуда, к другому присоединили пластмассовый шарик диаметром 3,2 мкм. Луч лазера направили в объектив светового микроскопа и навели на шарик, так что он оказался захваченным «оптическим пинцетом» («Новости науки», 1998, № 1). Глядя в микроскоп, с помощью этого пинцета шарик подтащили к опущенной в раствор кремниевой игле АСМ, и под действием света лазера он как бы приварился к ней. После этого лазер выключили и, двигая иглу АСМ, стали изучать упругие свойства ДНК: сначала ее выпрямляли, преодолевая энтропийные силы, а при дальнейшем растяжении — уже внутримолекулярные.

Все эти изощренные упражнения расширяют возможности использования биополимеров в нанотехнологии (G. Shivashancar, A. Libchaber, «Appl. Phys. Lett.», 1997, v.71, p.3727).

Всепроникающая РНК

A. Fire et al., «Nature», 1998, v.391, p.806

В этом году планируют завершить расшифровку генома нематоды *C.elegans* длиной около 100 млн пар оснований, который содержит около 17 тыс. генов. Теперь предстоит выяснить функцию каждого из них, тем более что генетика и эмбриональное развитие этого червячка хорошо изучены («Новости науки», 1998, № 3). Роль гена обычно узнают по тем нарушениям, которые происходят после того, как он выключен. А чтобы блокировать ген, применяют антисмысловые (комплементарные составляющей его последовательности нуклеотидов) одноцепочечные ДНК или РНК, которые связываются либо с двойной спиралью, мешая транскрипции, либо с иРНК, препятствуя трансляции.

Американские исследователи попробовали применить опять же комплементарные, но не одноцепочечные, а двухцепочечные РНК (дцРНК) и получили совершенно неожиданный результат: при вводе дцРНК как непосредственно в гонады взрослых *C.elegans*, так и в случае, когда ее впрыскивали просто в полость их тела, и у самих подопытных червячков, и у их потомства ген оказывался выключенным, причем более надежно, чем при использовании обычных антисмысловых цепочек. Отсюда возникло пока не подтвержденное предположение, что такие дцРНК способны преодолевать межклеточные границы и встраиваться в хромосомы клеток, в том числе половых.

Значение наблюдаемого эффекта (конечно, если это не артефакт) выходит за рамки поисков наилучших способов инактивации генов — он затрагивает общебиологическую проблему наследственности. Может быть, именно дцРНК переносят

информацию от сомы к зародышевой плазме (вспомним гипотезу «пангенезиса» Ч.Дарвина)?

Смех без причины...

I. Fried et al., «Nature», 1998, v.391, p.650

О «нейронах смеха» до недавнего времени почти ничего известно не было. Но вот в Университете Лос-Анджелеса в мозг шестнадцатилетней девушки, больной эпилепсией, вводили электроды, чтобы выявить для последующей операции очаг возбуждения, вызывающий судороги, и неожиданно нашли область моторной коры размером 2х2 см, стимуляция которой электрическим током вызывала смех. Он был вполне нормальным, поскольку сопровождался выражением веселья и радости.

Во время опытов испытываемая выполняла определенные задания — называла предъявляемые ей изображения предметов и животных, читала текст, делала физические упражнения. После начала электрической стимуляции она переставала работать и начинала смеяться, причем объясняла это определенными причинами: смешная лошадка (на картинке), смешная фраза (при чтении), смешной человек (если кто-то присутствовал).

Установлено, что этот же участок мозга играет важную роль и в управлении речью, он особенно возбужден у заикающихся. Конечно, было бы интересно узнать, будет ли наблюдаться тот же эффект у людей, не страдающих эпилепсией (сами по себе припадки у девушки никогда не сопровождались смехом).

Значит, необязательно что-то внешнее вызывает у человека смех — наоборот, нечто как раз становится смешным, потому что он смеется. В общем, было бы желание смеяться, а причина найдется.

Подготовил
Л.Верховский

ознание всякого заболевания, причем доведенное до логического конца, то есть до открытия причины, — это своеобразный детектив. Действительно, тут есть и свой преступник (скажем, бактерия, вирус или мутантный ген), и свои следователи (точнее, исследователи — врачи и ученые), и, к сожалению, свои жертвы, зачастую многочисленные, — больные и умершие. Однако недаром оговорено, что этот детектив — своеобразный: жизнь, как известно, далеко не всегда похожа на ее литературное отображение, и потому счастливый финал, когда и преступник найден, и жертвы спасены, предусмотрен отнюдь не во всех случаях. Вот и выходит порою так, что история изучения некоего заболевания длится десятилетиями, иногда и веками. А жерт-

вам за это время — несть числа.

Все это в полной мере относится к тем болезням, которые называют хроническими. Их много, а в совокупности они составляют более 90% в общем спектре патологии человека (остальные 8–9% — это инфекционные и травматические заболевания, а также аномалии, обусловленные генными и хромосомными мутациями). Более 90% — а причины возникновения (этиологические факторы) таких болезней в абсолютном большинстве своем остаются неизвестными. И отсюда понятно, что, в абсолютном опять же большинстве, люди умирают именно от хронических болезней, ибо если неизвестна этиология заболевания, то и лечение его, как правило, лишь симптоматическое. То есть лечат не причину, а следствие. Что

прогностически, мягко говоря, не есть хорошо.

Такая ситуация долго складывалась и в отношении одного из широко распространенных хронических заболеваний — язвенной болезни. Именно она станет героем нашего медицинского детектива, хотя с полным (и равным) правом такими героями могли бы быть, к примеру, гипертоническая болезнь или атеросклероз. Но в силу определенных причин автору этой статьи язвенная болезнь ближе, в том числе и потому, что в свое время он оказался участником этого увлекательного детектива — детектива, у которого, увы, счастливый конец еще не написан, но коренная смена взглядов на то, «кто виноват и что делать», произошла вне всяких сомнений.



Язвенный детектив

Кандидат медицинских наук

А.А.Травин

Художник Г.Гомчаров



РАССЛЕДОВАНИЕ

Глава 1 ДОСЬЕ НА ГЛАВНОГО ГЕРОЯ

Что же, по сути, есть язвенная болезнь? Хроническое рецидивирующее заболевание, главный признак которого (в том числе и для постановки диагноза) — так называемая язвенная ниша, или попросту язва, на слизистой оболочке желудка или двенадцатиперстной кишки. Понятно, что появлению язвы предшествует целый ряд патологических изменений в организме — нейрофизиологических, биохимических, трофических, морфологических, — и потому язва как таковая — фактически следствие подобных изменений.

На уровне модели это выглядит так. В желудке и двенадцатиперстной кишке в норме есть система «агрессия — защита». Первый компонент этой системы необходим для переваривания пищи, и потому в состав желудочного сока входят такие действительно агрессивные факторы, как соляная кислота, пепсин, трипсин и другие не менее активные вещества. Наравне с этим, чтобы в таких резких условиях, в том числе заметного сдвига pH в «кислую сторону», ткань желудка не изъязвлялась (то есть чтобы переваривание не обернулось самоперевариванием), эта ткань обладает специфической барьерной функцией — попросту говоря, достаточно надежно защищена от постоянного воздействия агрессивных факторов. Так вот, язвенная болезнь развивается, по сути, в результате дисбаланса в системе «агрессия — защита»: первые факторы начинают стабильно преобладать над вторыми, итог чего — изъязвление слизистой оболочки.

Почему же возникает такой дисбаланс — иными словами, какие существуют теории развития язвенной болезни? Ну, первая и, понятно, старая как мир — теория нерв-

ная. Почему бы и нет, если в острых экспериментах удавалось вызывать так называемую стрессовую язву желудка? А кроме того, и без экспериментов были известны случаи развития таких стрессовых язв у отдельных людей. У отдельных, заметим... Что еще? Язвенная болезнь — это заболевание, причина которого в хроническом нарушении питания. Тоже известно, причем опять же исстари. Как прекрасно известно и то, что в равных условиях нарушения питания, подчас нарушения резкого, язвенниками становятся лишь единицы (жуткая медстатистика тому — концлагеря тоталитарных режимов XX столетия).

Еще одна гипотеза — инфекционная, причем гипотеза эта столь же бессмертная, как и упомянутые выше. Не проходит и десятка лет, чтобы на страницах какого-нибудь серьезного медицинского журнала вдруг не появилась статья, вновь реанимирующая взгляд на язвенную болезнь как на инфекционное заболевание. А казалось бы, сколько раз эту гипотезу хоронили, причем хоронили заслуженно!

И что в такой, в общем-то безвыходной, ситуации оставалось делать ученым медикам? Правильно: изобрести так называемую полиэтиологическую теорию. Это означает следующее: у большинства больных (отдельные случаи опять же не в счет) язвенная болезнь развивается в результате действия самых разных этиологических факторов, причем для возникновения заболевания возможен и их суммарный эффект. Что же это за этиологические, то есть причинные, факторы? Некие врожденные особенности центральной нервной системы, нервное и физическое перенапряжение, стрессы, нарушение питания, частый прием алкоголя, курение, ну и так далее.

Дала ли эта теория, равно как и предыдущие, что-то конкретное практике? По большому счету — нет. И так длилось десятилетиями, пока... пока за дело не взялись генетики.

Продолжая использовать аналогию с детективом, скажем, что для поиска преступника (преступников?), то есть этиологии язвенной болезни, в середине 70-х годов была создана принципиально новая бригада следователей, состоявшая

из специалистов, которых к решению клинических задач прежде не привлекали. Это были генетики, медицинские генетики, и решение о необходимости создания именно такой «бригады» приняли вовсе не на пустом месте.

Вот тут-то и начинается одна из самых интересных страниц нашего язвенного детектива.

Глава 2 **ПОКАЗАНИЯ** **СЛЕДСТВЕННОЙ БРИГАДЫ:** **СКОЛЬКО ВЕСИТ ГЕНЕТИКА**

Поначалу надо было разобраться с частотами, то есть с показателями распространенности язвенной болезни. Разобрались, и стало ясно, что частота этого заболевания в странах Европы и Америки варьирует от 3 до 10%; в среднем — около 6%. А что у нас? У нас (напомню, речь идет о середине 70-х годов) — пониже, около 1%, и не исключено, что это было связано с меньшей обращаемостью населения за медицинской помощью. В нашем собственном исследовании, проведенном в конце 70-х, частота язвенной болезни в Москве составила 2%.

Важно следующее. Наравне с приведенными популяционными данными мы обнаружили и так называемые семейные данные, то есть показатели частот язвенной болезни в семьях самих язвенников. Оказалось, именно в таких семьях язвенная болезнь встречается чаще всего, и этот феномен получил даже свое название — «семейное накопление язвенной болезни».

И знаете, когда и кто впервые показал (и доказал) это? В 1936 году наши соотечественники А.Е.Левин и Б.А.Кучур — сотрудники знаменитого, тогда единственного в мире Медико-генетического института, который годом позже был закрыт, многие сотрудники арестованы, а директор института С.Г.Левит расстрелян. Так вот, работы Левина и Кучура по генетике язвенной болезни были действительно первыми (на Западе подобные исследования начали проводить лишь тридцать лет спустя), — первыми, но похороненными и надолго забытыми.

Итак, главное. Среди родственников тех лиц, кто страдает язвенной болезнью, частота этой патологии существенно — и статисти-

чески достоверно! — выше, чем среди населения в целом. То есть налицо то, что названо семейным накоплением заболевания. Однако по степени выраженности этого накопления язвенная болезнь четко подразделяется на две формы: первая (с большей частотой заболевания в семьях) — это болезнь с началом в молодом возрасте, с локализацией язвы в двенадцатиперстной кишке и преимущественно у лиц мужского пола; вторая, для которой характерно меньшее семейное накопление, — более «пожилая» (начало — после 40 лет), локализация — в желудке, поражает мужчин и женщин в равной степени. И все это, заметим, было получено на значительном семейном материале и обчислено статистически грамотно.

Тут, однако, необходимо сказать вот что. Сделанные выводы носят общий характер, они относятся к заболеванию в целом, а не к каждому конкретному случаю. Да, это — генетика, но так называемая формальная генетика, она указывает на закономерность, а не на конкретный ген или группу генов, повинных в развитии болезни. Последнее — это следующий и, не исключено, заключительный шаг, который будет сделан в нашем детективе. Однако он впереди, а покуда...

Покуда, то есть в 70-х, работая в рамках того же генетико-эпидемиологического подхода, мы попытались оценить генетический «вес» язвенной болезни — так сказать, вклад генетики в этиологию этого заболевания. И оценили. Помню, какая установилась в лаборатории тишина, когда, усевшись перед ЭВМ с введенными в нее специальными алгоритмами и огромными массивами семейных и популяционных данных, мы ожидали конечных результатов — всего трех цифр. И наконец — вот они. Вклад генетических факторов (в самом общем виде) в развитие язвы двенадцатиперстной кишки — 62% (остальные 38% — некие факторы внешней среды), в развитие язвы желудка — 52%. А третий показатель? Третий оказался самым печальным, хотя и ожидаемо печальным: генетическая нагруженность детской формы язвенной болезни — а это всегда язва двенадцатиперстной кишки — 74%.

Вот так. Нарушение питания, курение, какие-то инфекции... помните, о чем шла речь выше, когда го-

ворилось о традиционных взглядах на этиологию язвенной болезни? Да никто и не спорит — все это играет свою роль! Но только роль эта далеко не главная, а в некоторых случаях, например при язве у детей, и вовсе третьестепенная.

Ну и что дальше? А дальше вот такая очередная головоломка: если гены, как говорится, при чем, то, значит, надо эти конкретные язвенные гены ловить.

Глава 3 ЛОВЦЫ ЯЗВЕННЫХ ГЕНОВ

Тут надо признать, что автор настоящей статьи, возмнив себя сочинителем детектива и потому полагая, что он знает если не все, то по крайней мере больше читателя, действительно позволяет себе некоторую игру. А дело в том, что попытки ловить язвенные гены предпринимали задолго до описываемых событий — еще в начале 50-х годов.

Так вот, начиная с 1954 года в научных журналах одна за другой начали появляться статьи, где излагались факты, которые, признаем, окончательно не осмыслены до сих пор. Первое такое сообщение представили в английской научной литературе Д.Эйрд и его коллеги. Оказалось, среди больных язвой двенадцатиперстной кишки достоверно больше, чем в общей популяции, людей с 1-й (нулевой) группой крови. Спустя два года, в 1956-м, и опять же в Англии, К.Кларк с сотрудниками, подтвердив данные Эйрда, поведали о том, что с язвой двенадцатиперстной кишки коррелирует еще и такой простой генетический признак, как «несекретор» — неспособность выделять в жидкие среды организма (например, слюну, желудочный сок) группоспецифические антигены АВН, те самые, которые определяют группы крови системы АВ0.

Поверьте, поначалу удивлению генетиков не было предела. Ведь перечисленные генетические признаки — абсолютно нормальные, свойственные огромному числу людей; скажем, группа крови 0(I) встречается у 30–40% европейцев (среди жителей Москвы — почти 34%), а признак «несекретор» — приблизительно у 15% населения нашей планеты. Каким же образом

эти нормальные признаки (за которыми — нормальные, просто наследующиеся гены) могут быть связаны с развитием тяжелого заболевания — язвенной болезни?

Гипотеза такова. Гены системы АВ0 участвуют в формировании различных типов слизистой оболочки желудка. Эти типы различаются у отдельных людей по массе клеток, выделяющих желудочный сок, и при группе крови 0(I) масса таких специфических клеток увеличена — соответственно более выражена «агрессия». Отсюда — повышенная склонность к возникновению эрозий слизистой оболочки, к точечным, капиллярным, кровотечениям, ну а с течением времени — возможно, при воздействии еще каких-то факторов, в том числе и средовых (характер питания, вредные привычки), — эрозия превращается в язву.

Теперь о признаке «несекретор». Считается, что антигены АВН тоже определяют варианты слизистой желудка и двенадцатиперстной кишки, и эти типы различаются у разных людей по уровням мукополисахаридов, фукогликопротеинов — в общем, по тем факторам, которые играют ведущую роль в защите слизистой оболочки от агрессивных компонентов желудочного сока, а также от химических и механических воздействий. Понятно, что если у какого-то человека врожденно снижена защитная потенция слизистой желудка (а в этом повинен всего один нормальный ген), то этот человек врожденно предрасположен к язвенной болезни.

Кстати, о том, насколько предрасположен. То есть каков риск стать язвенником, если у вас группа крови 0(I), или вы являетесь «несекретором», или обладаете тем и другим признаком сразу (заметим, эти признаки наследуются независимо друг от друга).

Так вот, если у вас группа крови

0(I) или вы «несекретор», то этот риск возрастает почти в полтора раза, а в случае сочетания данных нормальных признаков — в 2,5 раза. Это много или мало? Вполне достаточно, ведь речь не о чем-нибудь, а о здоровье.

Собственно, вот и все. Все — в том смысле, что дальше статистических фактов и понятий о группах риска дело не пошло. Конкретно практике эти данные почти ничего не дали. Да и теории тоже. Потому что ну какой это преступник — ген группы крови, а точнее, нормальный ген нормальной группы крови? Живет треть человечества именно с такой кровью — и ничего, не умирает. Нет ясно, что у преступника — виновника развития язвенной болезни — должно быть иное лицо, иной портрет. Поэтому главу про странно-нормальные язвенные гены и их ловцов мы заканчиваем.

Глава 4 ПРЕСТУПНИК — ЭТО НЕ ГЛАВНОЕ, ГЛАВНОЕ — ЗАКАЗЧИК

Кажется, смысл данного заголовка всем понятен: основной грех, если по сути, — не на исполнителе (преступнике *de facto*), а на том, кто это преступление замышляет, подготавливает и дает команду к его исполнению. Так в жизни, точнее, ее криминальной составляющей, так и в нашем нездоровье. А в основе нашего нездоровья, как правило, всегда гены.

Так вот, о заказчике, генетическом заказчике язвенной болезни.

Когда в 1976 году известный американский медицинский генетик Джеймс Роттер прямо указал на него — дескать, вот он, берите с полочным! — почти никто всерьез на это не отреагировал. А зря. Роттер и его сотрудники, однако, не пали духом и принялись с удвоенной энер-



РАССЛЕДОВАНИЕ



гией копить компромат. Ну а капля, как известно, камень долбит.

Итак, началось с того, что в 1976 году Роттер и его команда обнаружили отдельную семью, в которой язвенников, и не в одном поколении, было хоть отбавляй. Ну, на первый взгляд ничего особенного, потому что описаний подобных семей в медицинской литературе — масса. Но Джеймс Роттер в отличие от нас родился американцем, а у американцев куда больше возможностей, чем в родной нашей медицине. Короче говоря, после клинической диагностики членов той самой язвенной семьи Роттер занялся их глубинной биохимической, в том числе электрофоретической, диагностикой и в конце концов выявил следующее.

Оказалось, в семье, о которой речь, в трех ее поколениях, четко, доминантно наследовалась даже не язва двенадцатиперстной кишки как таковая, а аномальный, повышенный уровень пепсиногена, который фиксировали в сыворотке крови (на электрофоретических картинках аномальный вариант пепсиногена проявлял себя в виде дополнительной полосы). Язва же на этом аномальном фоне возникала не всегда, но как правило, и это правило составило ни много ни мало — около 80%. То есть если у какого-то, покуда здорового члена семьи отмечался повышенный уровень пепсиногена, риск стать язвенником был для него предельно высок — 80%.

Кстати, о пепсиногене. Их несколько типов, и гены, их определяющие, находятся в длинном пле-

че 11-й хромосомы; точная прописка 11q13. Здесь же у нас речь пойдет о пепсиногене типа I. Это — зимоген, или профермент, — предшественник пепсина, а пепсин, как было уже не раз сказано, один из основных, и крайне активных, компонентов желудочного сока. Понятно, что если пепсиногена существенно больше, чем в норме (а это связано с мутацией в одном из генов 11-й хромосомы), то и пепсина в желудке будет много больше, чем требуется. Ну а что дальше — понятно: как принято называть на Западе, пептическая язва.

Однако Роттеру было ясно, что одна семья, пусть даже такая демонстративная, это еще не повод для потрясения основ. Золотую жилу следовало раскапывать дальше, и началось то, что называется сбором материала. В этот поиск Роттер и его команда включали как редкие семьи, где четко и помногу накапливалась та самая пептическая язва — язва двенадцатиперстной кишки, — так и обычные язвенные семьи, где фиксировали лишь единичные случаи заболевания. В конце концов, уже в начале 80-х, проанализировав 168 (!) семей, и не только по родословным, но, главное, с помощью дорогостоящих, трудоемких генетико-биохимических методов (главный из них — иммунореактивный электрофорез), можно было сделать достаточно уверенные выводы. Вот они.

Действительно, наследуется не пептическая язва как таковая, а ген, определяющий повышенную выработку пепсиногена типа I, и нахо-

дится этот мутантный ген, как уже сказано, в длинном плече 11-й хромосомы. Вследствие мутации возникает гиперпепсиногенемия (повышенный уровень пепсиногена в крови), и именно этот признак — маркер язвенной болезни на ее доклинической стадии, то есть патологический индикатор крайне высокого риска развития болезни. Вот по его наличию или отсутствию у конкретного человека и следует определять прогноз в отношении язвенной болезни. Нет гиперпепсиногенемии — риск низкий, на уровне популяционного или и того ниже; есть гиперпепсиногенемия — риск очень высокий, вероятно те же 80%, а не 100, и это говорит о том, что язвенная болезнь зависит в своем происхождении не только от генетики, но и от иных, всяческих средовых причин, однако «вес» генетики тут предопределяющий. Что и требовалось доказать.

Однако и это не все. Такая язвенная болезнь, обусловленная аномальным пепсиногеном, составляет, по результатам работ Роттера, не менее 50% от всех случаев язвенной болезни. А остальные 50%? Они с пепсиногеном не связаны — основной этиологический фактор тут какой-то иной. Какой (или какие), покуда неясно. Поживем — поймем. Однако то, что в половине случаев язвенной болезни удалось-таки четко определить ее причину, то есть открыть главный этиологический фактор, — это, согласитесь, уже победа. Молчаливый, тайный резидент (мутантный ген), наследственно внедренный в



Художник Г. Гончаров

организм и направляющий работу преступников-исполнителей, оказался засвеченным. Оставалось последнее — его взять.

Глава 5

БОЛИВАР НЕ ВЫДЕРЖИТ ДВОИХ

В отличие от традиционной медицины, медицинская генетика — штука крайне дорогостоящая. Если первая занимается диагностикой и лечением, то вторая, сверх того, призвана разрабатывать и на деле осуществлять первичную профилактику конкретных генетических аномалий, в том числе и распространенных хронических заболеваний. А первичная профилактика — то есть принципиальное предупреждение развития некой болезни (в том числе и на пренатальной, то есть дородовой, стадии) — это, как говорил Райкин, сумасшедшие деньги. Конечно, если речь идет не об одном или нескольких случаях, а о первичной профилактике болезни на массовом уровне.

И тут возникает ситуация, которая поначалу может показаться парадоксальной. Скажем, вы, медицинский генетик, в соответствии с утвержденной вашим институтом (а затем и Академией наук) плановой темой разработали основы первичной профилактики какого-то широко распространенного заболевания, той же язвенной болезни. То есть прошли всю цепочку — от мутантного гена до его маркера (аномального пепсиногена), а затем до того, как, у кого и когда его диагности-

ровать и что затем делать с теми покуда здоровыми людьми, у которых этот генетический маркер выявлен, чтобы они не стали язвенниками. Стало быть, затратив уйму времени и собственной энергии (и государственных денег, кстати), вы все это сделали и теперь готовитесь осчастливить язвенную часть населения родимого отечества. И выясняется, что готовитесь зря. Потому что вы ученый, а не государственный муж.

Да, вот тут, под самый финал, в нашем детективе появляется новое действующее лицо, и не простое, а такое, которое этот финал во многом определяет. Оно, это лицо, принимает облик вполне нормального, трезво мыслящего чиновника и, просмотрев ваши выкладки и затем просчитав, во что это обойдется государству, спокойно объясняет вам следующее: затраты на лечение тех, кто сегодня страдает язвенной болезнью, а плюс к тому — на выявление, лабораторную диагностику и дальнейшее наблюдение за теми, у кого высокий риск заболеть ею, — все это вместе взятое просто неподъемно для нашего здравоохранения! И не только для нашего — даже для любого западного.

И он, чиновник, хотите вы или нет, прав. Если язвенников сегодня в нашей стране около 2–3%, то predisposed лишь к язве двенадцатиперстной кишки (язву желудка пока исключаем), и только тех из них, у кого действительно высокий риск заболеть ею, по нашим данным, около 10%. Каждый десятый... А ведь есть еще и другие predisposed. И не только к язвенной болезни. На ней что, свет клином сошелся? Завтра генетики разработают новую программу — например, по первичной профилактике бронхиальной астмы, гипертонии или чего-то другого, не менее распространенного, и что тогда прикажете делать? Заниматься

только здравоохранением, а все остальное, не менее важное для государства, забросить?

Нет, скажет вам чиновник и будет, ничего не напишешь, прав: Боливар не выдержит двоих. И лечение, и первичная профилактика, если речь не о редких, а именно о широко распространенных болезнях, — этот двойной груз пока не под силу никому. Таковы реалии. И они таковы, что лечить уже заболевших оказывается дешевле и проще (для государства, конечно), чем делать так, чтобы заболевших не было вовсе или, что реальнее, свести к минимуму их число.

«Ну а зачем же тогда нам планировали эту тему, утверждали ее на ученом совете, хвалили наши диссертации и публикации по этой теме... платили нам за это зарплату, в конце концов?!» — воскликнете вы.

Стоп! Конечно, так вы не воскликнете. И не только в научном детективе, но и в жизни. Потому что, во-первых, вы уже не мальчик и, во-вторых, знаете, как сказал чиновник, реалии. И еще потому, что знания, которые вы наработали, не исчезнут. И дело сделано, и слово сказано, если иметь в виду научные публикации. Придет время, и ими воспользуются.

А пока... пока, что ж, будем лечиться. Кстати, лекарственная терапия язвенной болезни нынче отличная, не то что лет двадцать назад. Фармакологи, видите, тоже не дремлют. Так что разгуливаться нашей главной героине как прежде уже не дают. Дескать, живи покуда, да знай свое место. Не худший, признаем, вариант в наших реалиях.

Ну, а резидент — тот самый, который, затаившись, направляет преступников-агрессоров, — он тоже покуда на воле, хотя и засвечен. Напомним адрес, где он отсидывается: 11q13.

Такой вот язвенный детектив.



РАССЛЕДОВАНИЕ



Художник П. Перевезенцев

Распространен

В.Артамонова

Как ее открыли

Микроорганизмы живут везде. Мы уже почти перестали удивляться тому, что их находят в водах горячих источников и в полярных льдах, в концентрированных растворах солей и даже в залежах урановых руд. Куда бы ни бросил взгляд исследователь, вооруженный микроскопом, всюду ему попадаются бациллы и кокки, вибрионы и спириллы, то есть бактерии самой различной формы.

Впрочем, встретить представителей этих одноклеточных в тканях желудка австралийский врач Робин Уорен все-таки не ожидал. Любое медицинское издание 70—80-х годов поведает вам, что ни один микроорганизм не способен поселиться в этом органе из-за высокой концентрации в нем соляной кислоты, очень быстро растворяющей непрошенных гостей. Многочисленные извитые бактерии, обнаруженные Уореном под микроскопом в тканях желудка некоторых пациентов, поставили его в тупик. Эти гистологические образцы были получены с помощью зонда (при биопсии желудка), и гипотезу о том, что микроорганизмы попали в них откуда-то извне, пришлось



отвергнуть сразу. Дело в том, что бактерии располагались не на поверхности препаратов, а под толстым слоем слизи, выстилающей желудок и защищающей его ткани от воздействия кислой среды.

Проштудировав литературу, ученый обнаружил давно затерявшийся след загадочной извитой бактерии. Более сотни лет назад ее описали немецкие исследователи, открытие которых вскоре забылось, поскольку им так и не удалось вырастить бактерию в культуре. На решение этой непростой задачи Робин Уорен и его молодой коллега Барри Маршалл потратили около года, а помогла им в конечном счете случайность.

Интересно, что некоторая безалаберность микробиологов частично шла на пользу науке, и повелось это еще со времен основоположника микробиологии Луи Пастера, который поленился вылить растворы виннокислотной кислоты, после того как изучил их оптические свойства. Пастер тщательно рассортировал кристаллики вещества на две группы (кристаллы одной группы были зеркально симметричны кристаллам другой), а затем растворил их по отдельности. Оптические свойства растворов оказались разными: молекулы вещества, образующие кристаллы одного типа, вращали плоскость поляризации света влево, а молекулы, образующие кристаллы другого типа, — вправо. Спустя несколько дней Пастер обнаружил, что в первом сосуде кишмя кишат микробы, а раствор во втором остался абсолютно прозрачным — бактерии категорически отказались питаться молекулами такой конфигурации. Открытие состоялось.

С Уореном и Маршаллом произошла аналогичная история: перед пасхальными каникулами они забыли в термостате чашки с бактериями, посеянными на твердой среде.

Вернувшись к работе через пять дней, ученые с удивлением обнаружили на них маленькие колонии микроорганизмов. Причиной прошлых неудач оказался слишком медленный рост бактерий, а исследователи, не зная об этом, уже через два дня выбрасывали чашки с посевами.

Кто она такая

Микроорганизм, открытый австралийскими учеными, напоминал одну из болезнетворных кишечных бактерий рода *Campylobacter*, поэтому сначала его отнесли к тому же роду и назвали *Campylobacter pyloridis*. Статья Уорена и Маршалла, которая вышла в начале 1983 года, привлекла внимание других исследователей, и спустя несколько месяцев бактерию изучали уже во многих лабораториях мира. Тщательное исследование показало, что ближайших родственников среди известных бактерий у нее нет, и микроорганизм переименовали в *Helicobacter pylori*, выделив его в особый род. Впрочем, единственным представителем этого рода бактерия оставалась недолго — оказалось, что родственные ей извитые микроорганизмы встречаются в желудках собак, кошек, крыс, обезьян и даже гепардов.

В чем ее обвиняют

Вообще-то открытие еще одной бактерии — не такое уж выдающееся событие в науке, если только микроорганизм не обладает какими-то исключительными свойствами. Пристальным вниманием к себе *Helicobacter pylori* была обязана тому, что ее заподозрили в таких страшных преступлениях, как гастриты и язвы. На воспаленных тканях бактерию находили значительно чаще, чем на здоровых, а мас-

совое обследование в США и странах Западной Европы и вовсе насторожило медиков: практически все, страдающие язвой двенадцатиперстной кишки, и 80% больных язвой желудка оказались инфицированными ею. Правда, попутно выяснилось, что в желудках вполне здоровых людей бактерия тоже встречается, хотя и в три раза реже (около 30%).

Истина дороже

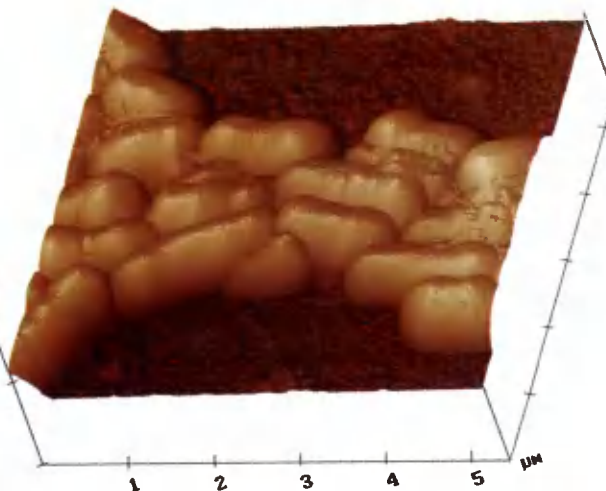
Сомнений в том, что присутствие бактерии в желудке и воспаление его тканей как-то взаимосвязаны, практически не осталось. Но что первично? Барри Маршалл считал, что именно *Helicobacter pylori* провоцирует гастриты и язвы, но доказать это методами статистики было невозможно. Исследователь решил поставить эксперимент на себе и выпил культуру бактерий. У него был здоровый желудок, но бактерия сделала-таки свое дело, и очень скоро у Маршалла развился гастрит в тяжелой форме. До язвы, правда, дело не дошло, а признаки воспаления постепенно пропали без всякого лечения. Биопсия желудка подтвердила, что организму исследователя-энтузиаста и впрямь удалось справиться с инфекцией без посторонней помощи. А вот второму добровольцу — 29-летнему мужчине из Новой Зеландии — повезло значительно меньше. У него быстро развился гастрит, который затем перешел в хроническую форму, а ткани желудка оказались инфицированными *Helicobacter pylori*. Этот человек страдал гастритом три года, и все это время данные биопсии подтверждали, что инфекция никуда не делась. Справиться и с гастритом, и с инфекцией удалось лишь после того, как были значительно усовершенствованы методы подавления *Helicobacter pylori*.

Организм борется, но...

Чем же питается бактерия? Ведь микроскопия дала однозначный ответ: непосредственно в клетки она не внедряется. Может быть, слизью, выстилающей желудок изнутри, или же той полупереваренной пищей, которую мы съели? Математическое моделирование процессов, происходящих в желудке, показало, что ни в том, ни в другом случае инфекция не могла бы сохраняться годами. Ученые склоняются к мысли, что такое возможно только благодаря тесному взаимодействию паразита с клетками хозяина, воспаление которых она постоянно поддерживает. В лабораторных условиях бактерию выращивают на средах, содержащих сыворотку крови, и такого питания ей оказывается достаточно, чтобы расти и размножаться.

Патологический процесс активирует защитные силы организма, к местам воспаления устремляются лейкоциты и макрофаги, которые пытаются обезвредить не только паразита, но и те клетки, которые перестали работать так, как им положено. В этом-то ученые и усматривают сегодня причину гастрита.

Но то, что инфекция сохраняется десятилетиями, а часто и на протяжении всей жизни, на первый взгляд все-таки странно — ведь анализы крови инфицированных показывают, что иммунная система вполне способна вырабатывать антитела против *Helicobacter pylori*. Самоизлечение действительно возможно — и эксперимент, который Маршалл поставил на себе, это доказывает. Но ведь и бактерия не лыком шита! В процессе эволюции она очень неплохо приспособилась к паразитическому образу жизни. Антитела узнают микробов по одежке, и вот *Helicobacter pylori* научилась переодеваться. Белки на поверхности клетки служат опознава-



Изображение Helicobacter pylori, полученное при помощи атомно-силового микроскопа, предоставлено доктором физико-математических наук И.В.Яминским

тельными сигналами и кодируются у этой бактерии такими генами, которые она собирает из отдельных кусков. Сшивать эти куски можно в самых различных комбинациях, а потому и белки, которые синтезируются с таких генов, получаются немного разными. Оденется клетка в неподходящие белки — и антитела тут же набросятся на нее и уничтожат, а удастся замаскироваться — станет родоначальницей паразитов, извести которых будет очень трудно.

Более того, исследователи склоняются к мысли, что попытка изничтожить хорошо приспособившуюся бактерию может обойтись организму слишком дорого. Не исключено даже, что в результате упорной борьбы с инфекцией желудок может утратить присущие ему функции, и иммунная система предпочитает пойти на компромисс: ограничивается тем, что сдерживает рост численности микроорганизмов.

А если равновесие нарушится?

Создается впечатление, что такой компромисс устраивает не только нас, но и бактерию: она заинтересована в том, чтобы мы жили подольше и предоставили ей возможность расселиться как можно шире.

По непонятным пока причинам она часто стимулирует секрецию желудочного сока, среда желудка делается более кислой. Бактерии

это не вредит: она синтезирует фермент уреазу, который катализирует реакцию разложения мочевины на аммиак и углекислый газ, а в результате — локальное подщелачивание среды и, стало быть, более подходящие условия для жизни. И хотя мочевины в желудок попадает не так уж много, *Helicobacter pylori* жаловаться не приходится — она выживает в облюбованной ею экологической нише не только за счет уреазы. Бактерия научилась поддерживать положительный потенциал на внешней стороне клеточной мембраны, и ионы водорода (их высокая концентрация и делает среду кислой), которые тоже заряжены положительно, преодолеть такой электрический барьер не могут. Среда внутри клетки остается не просто нейтральной — она скорее даже щелочная, поскольку большинство белков *Helicobacter pylori* содержат в два раза больше таких аминокислот, как аргинин и лизин (они обладают основными свойствами), по сравнению с белками бактерий, населяющих кишечник.

Неудивительно, что конкурентов у *Helicobacter pylori* не много. Может быть, затем и вырабатывает она вещества, способствующие секреции желудочного сока, чтобы никакие случайные пришельцы из кишечника не потеснили ее с завоеванной территории. Однако, укрепляя таким образом оборону, ей случается и перестараться. Соляная кислота, вырабатываемая в чрезмерных количествах, может



разъедать стенки желудка или двенадцатиперстной кишки, а в результате образуются язвы.

Другой возможный исход — ничем не лучше. В тканях, которые в течение десятилетий служат прибежищем для паразита, могут постепенно накапливаться необратимые изменения, которые приводят в итоге к атрофическому гастриту, а впоследствии иногда и к раку желудка.

Чем докажете?

Уличить бактерию в этих ужасных преступлениях помогли американские военные. Еще в конце 60-х годов они заморозили образцы крови почти 8000 своих служащих, и вот в конце 80-х эта кровь очень пригодилась. Медицинские данные, собранные об этих людях исследователями *Helicobacter pylori*, позволили установить, что около 2% из

них в период с 1968 по 1989 год заболели раком желудка. Ответ на вопрос, связана ли данная патология с инфекцией, был однозначно положительным: оказалось, что антитела к *Helicobacter pylori* присутствовали в крови этих больных в среднем за 13 лет до того, как им поставили страшный диагноз. Изучив образцы крови людей, оставшихся здоровыми, ученые пришли к выводу, что длительно инфицированные заболевали раком желудка по крайней мере в 6 раз чаще, чем те, кто на момент взятия анализа инфицирован не был, а если исследователи принимали во внимание только случаи рака нижних отделов желудка, риск возрастал в 12 раз. Эти данные были настолько убедительными, что в 1994 году Всемирная организация здравоохранения признала связь между *Helicobacter pylori* и раком желудка и занесла эту бактерию в разряд канцерогенов первого класса.

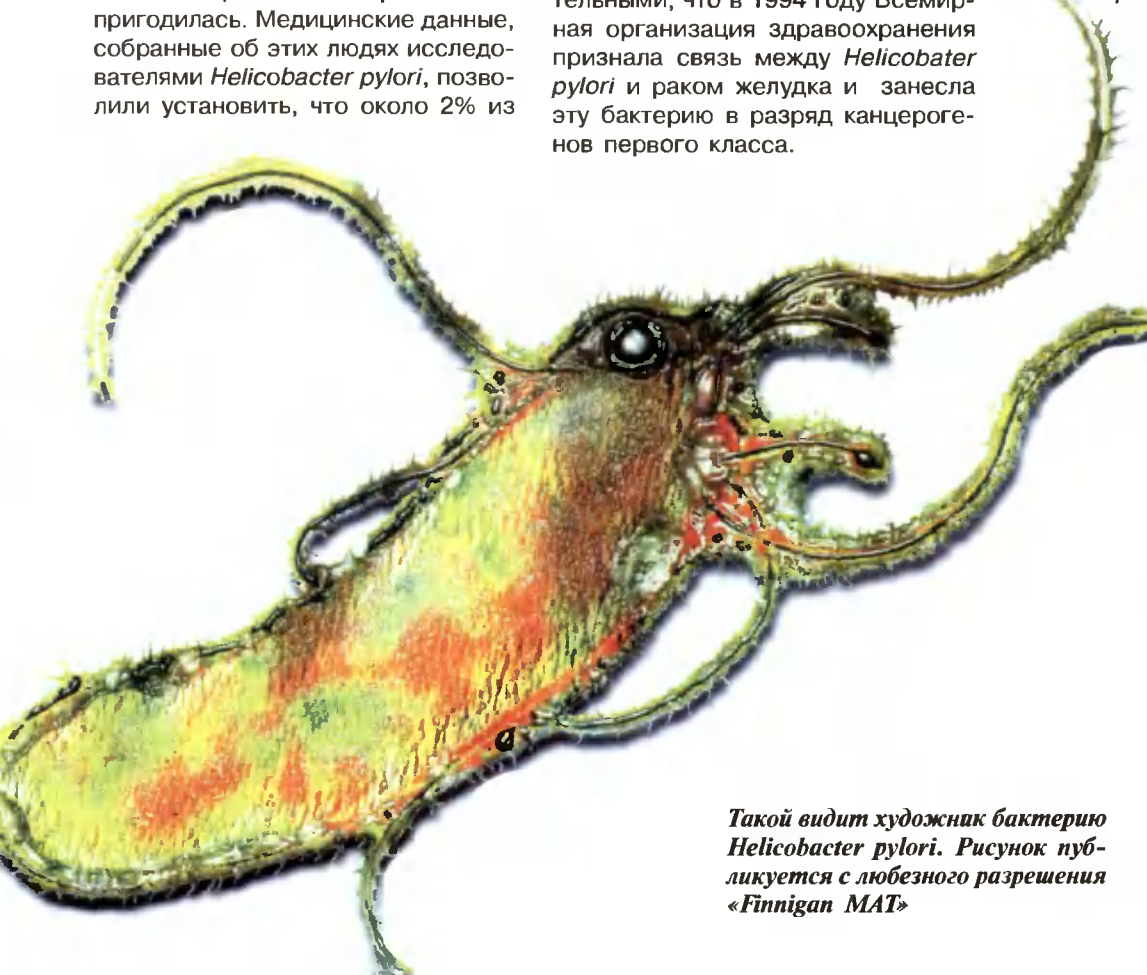
Что же касается связи *Helicobacter pylori* с язвенной болезнью, то здесь свое веское слово сказала статистика. Оказалось, что язва желудка возникает либо у людей, инфицированных *Helicobacter pylori*, либо у тех, кто длительное время принимал лекарства вроде аспирина и ибупрофена, а у язвы двенадцатиперстной кишки и вовсе только одна причина — инфекция.

Эпидемия?

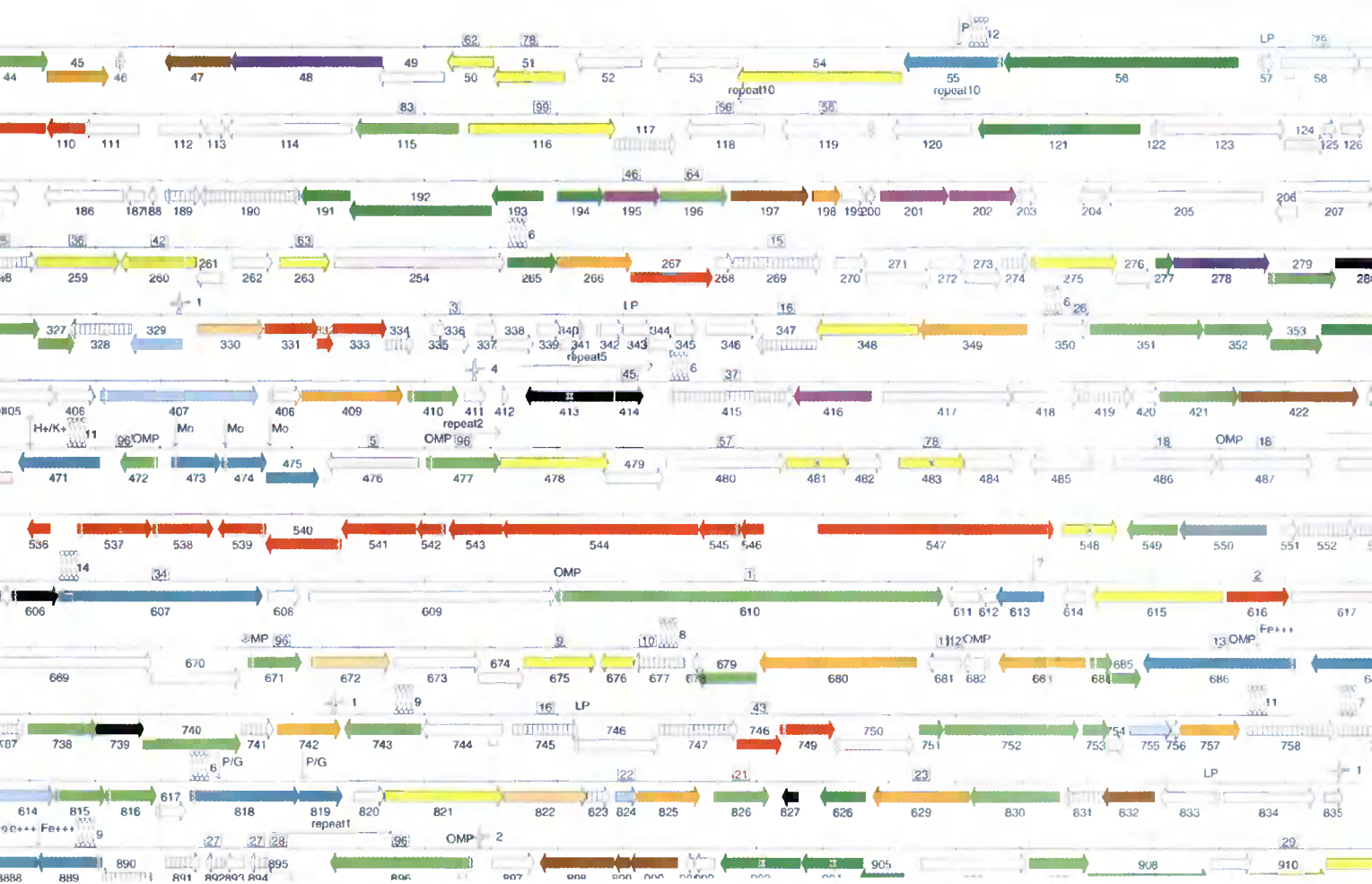
Не секрет, что язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки распространены довольно широко. Примерно 8% жителей стран Западной Европы и Америки хотя бы раз в жизни обращаются к

врачу с такой проблемой. У этих заболевших, как сегодня считает большинство ученых, есть возбудитель, которым инфицировано около одной трети населения западного мира. А это означает, что мы имеем дело с эпидемией.

С путями передачи инфекции еще не все ясно, но уже не вызывает сомнений, что антисанитария и высокая плотность населения очень способствуют ее распространению. Чем хуже условия жизни, тем больше носителей *Helicobacter pylori*: в странах Восточной Европы их число достигает 70–80% (в России около 85%), а африканцы и жители некоторых стран Центральной и Южной Америки и вовсе инфицированы практически поголовно.



Такой видит художник бактерию *Helicobacter pylori*. Рисунок публикуется с любезного разрешения «Finnigan MAT»



Геном *Helicobacter pylori* теперь уже расшифрован полностью.
На рисунке — фрагмент генома («Nature», 1997, v.388, p.539—547)

Более того, если в развитых странах *Helicobacter pylori* в желудке ребенка до 10 лет — случай исключительно редкий, то в развивающихся странах ее обнаруживают у 70% детей этого возраста.

Кстати, именно с улучшением условий жизни, а стало быть и уменьшением количества инфицированных, медики связывают сейчас то обстоятельство, что смертность от рака желудка в США уже полвека неуклонно идет на убыль. В 30-е годы злокачественное перерождение тканей желудка было в этой стране главной причиной смертности от рака, а к 80-м годам число таких случаев уменьшилось в 6—7 раз, и теперь этот вид патологии находится почти в самом конце списка причин, уносящих жизни американцев.

В том, что число инфицированных многократно превышает количество заболевших, противоречия на самом деле нет. Подобные случаи для медицины не новость. Известно, на-

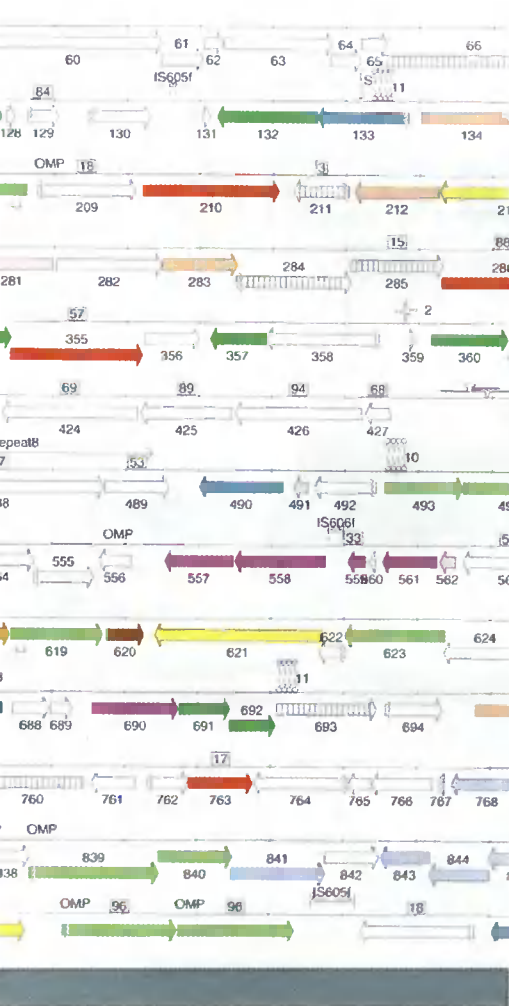
пример, что около трети населения земного шара инфицированы возбудителем туберкулеза, — вспомните, у скольких из нас внутрикожная туберкулезная проба Манту оказывалась положительной! Это не означает, однако, что все мы непременно заболеем. Симптомы туберкулеза проявляются по статистике только у 10% носителей палочки Коха. Медики хорошо знают, что развитию заболевания способствуют плохое питание, неудовлетворительные санитарно-гигиенические условия, и нынешняя вспышка туберкулеза в нашей стране — следствие именно этих причин. Если возбудителя нет, то и заболевания не будет, но вот если есть — тут уж в игру вступают другие факторы, которые и определяют в конечном счете, заболеем мы или нет.

Наши взаимоотношения с *Helicobacter pylori* столь же неоднозначны. Конечно, если ее нет, мы в значительной мере застрахованы от гастритов и язв, а вот если нам не повезло и мы инфицированы — многое будет зависеть и от особенностей самого организма, и от того, какой именно штамм бактерии по-

селился в желудке. Дело в том, что и бактерии, и люди генетически не идентичны, а стало быть, и физиология как разных представителей рода человеческого, так и различных штаммов бактерии имеет свои особенности. Врачи стараются учитывать и то, и другое. Для больного гастритом наследственность играет немаловажную роль: если среди его родственников были язвенники или у некоторых из них обнаруживали рак желудка, прогноз развития заболевания будет существенно хуже, и врач предложит больному пройти курс лечения, чтобы уничтожить *Helicobacter pylori*. Но генетика человека — наука довольно сложная, а вот с микроорганизмом молекулярные биологи во многом уже разобрались.

Кто из них наш злейший враг?

Исследователей интересовали не только те экземпляры бактерии, которые они находили у больных. С не меньшей настойчивостью изучали они и микрофлору желудка



Автор благодарит кандидата биологических наук Наталью Сергеевну Акоюнц и ученого секретаря комиссии РАН по масс-спектрометрии Юрия Сергеевича Ходеева за помощь в подготовке этого материала.



ЗДОРОВЬЕ

Как с ней бороться?

Как бороться с бактериями, мы давно уже знаем и применяем антибиотиков где надо и где не надо. *Helicobacter pylori* — не исключение, эти вещества позволяют уничтожить и ее. Более того, поскольку микроорганизм селится в желудке, нам не нужно ломать себе голову над тем, как доставить антибиотик к месту назначения: проглотил таблетку — и дело сделано. Проблему создает сам желудок с его слизистой оболочкой и кислой средой — в этих условиях большинство антибиотиков работает плохо, а слизь не позволяет молекулам вещества добраться до паразита.

Первые попытки избавиться от бактерии не всегда увенчивались успехом, да и сегодня методы подавления инфекции все еще несовершенны. Обычно врачи рекомендуют сочетание двух антибиотиков (например, метронидазола, который устойчив при низких значениях pH, и тетрациклина) с соединениями висмута. Лекарства приходится принимать одну-две недели в очень больших дозах. Однако и результат налицо: если бактерию действительно удалось уничтожить, рецидивов язвенной болезни не бывает, чего никак нельзя было гарантировать, когда язву лечили веществами, подавляющими секрецию желудочного сока.

А практичные американцы усмотрели во всем этом еще одну выгоду — дешевизну нового метода лечения. Если прежде больные тратили на лекарства от 60 до 100 долларов в месяц, а операция, которая иногда оказывалась необходимой, стоила им не меньше 18 000 долларов, то стандартный курс антибиотиков обходится всего в 200 долларов.

Правда, остается еще один вопрос: как велика вероятность заразиться повторно? Статистика здесь очень обнадеживающая — такое слу-

чается в среднем с одним человеком из 200 в течение года. Так что похоже, овчинка выделки стоит.

Заключение

Интересно, насколько по-разному реагируют люди на одно и то же событие в науке. Узнав о *Helicobacter pylori*, американская общественность была сильно взбудоражена. В исследования этого микроорганизма стали вкладывать немалые деньги, многие рядовые граждане пожелали узнать, не являются ли они носителями этой бактерии, а заодно и пройти курс лечения — просто так, на всякий случай. В общем — перепугались.

А вот россияне, узнав, что инфицированные составляют большинство, остались довольно равнодушными к открытию, несмотря на все предостережения о том, что носительство болезнетворных штаммов бактерии может иметь тяжелые последствия для здоровья. Впрочем, похоже, что ситуация выравнивается, и люди начинают относиться к существующим реалиям более здраво — не игнорируя опасность, но и не паникуя.

Ну и что же теперь делать, если у вас хронический гастрит или язва? Тесты на *Helicobacter pylori* за последнее десятилетие стали заметно проще и дешевле. Вам уже нет необходимости делать биопсию желудка, достаточно будет и анализа крови, который позволит установить, вырабатывает ваш организм антитела против *Helicobacter pylori* или нет. Существуют и приборы, которые анализируют состав выдыхаемого воздуха и тут же выдают результат. Если тест положительный, то вам, возможно, стоит задуматься о том, чтобы пройти курс лечения антибиотиками. Решать это будет, конечно, врач, он же подберет и подходящие лекарства. Но теперь у каждого больного появился шанс расстаться с язвой навсегда.

здоровых людей, если, конечно, такая обнаруживалась. Очень скоро выяснилось, что не все разновидности *Helicobacter pylori* действуют на ткани желудка одинаково разрушительно — наибольшую опасность представляли те, которые продуцировали крупный белок с неизвестной функцией (его назвали CagA), а также вакуолизирующий цитотоксин (VacA). Действие последнего проявлялось в том, что в клетках желудка больных появлялись крошечные пузырьки, от чего клетки явно страдали. Бессимптомная инфекция означала, как правило, что бактерия, поселившаяся в желудке, не может вырабатывать хотя бы один из этих белков.

Молекулярные генетики установили, что кольцевая хромосома бактерий, способных вырабатывать белок CagA, содержит дополнительный участок ДНК. Этот локус хромосомы, названный островком патогенности, довольно велик, и сейчас уже известно, что он кодирует целых 34 белка, которые, похоже, имеют непосредственное отношение к развитию патологического процесса в желудке.

Выдыхайте

глубже

ПРАКТИКА



Определить, присутствует ли *Helicobacter pylori* в желудке и в каком количестве, теперь стало совсем просто. Для этой цели используют уреазный дыхательный тест (УДТ), который основан на способности бактерии синтезировать фермент уреазу. Уреаза разлагает мочевину до углекислого газа и аммиака, причем аммиак реагирует с кислотой желудочного сока, а углекислый газ попадает в кровь и затем выводится из организма через легкие. Остается только отличить CO_2 , образовавшийся в желудке, от остального углекислого газа.

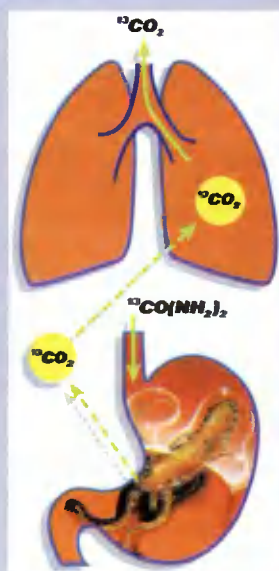
Чтобы пометить нужную часть CO_2 , пациенту дают выпить слабый раствор мочевины, обогащенной природным нерадиоактивным изотопом ^{13}C (концентрацию мочевины подбирают из расчета 1 мг на 1 кг веса пациента). До приема мочевины и через полчаса после него пациент выдыхает воздух в отдельные пробирки, которые тут же закупоривают. Прибор, который представляет собой комбинацию газового хроматографа и масс-спектрометра, регистрирует разницу в изотопном составе углекислого газа этих

двух проб, если таковая имеется. УДТ абсолютно безвреден и исключает перенос инфекции от пациента к пациенту.

В 1997 году на Маастрикской конференции Международной ассоциации гастроэнтерологов было решено УДТ-диагностику широко внедрять в практику.

Настольный прибор модели *BreathMAT^{plus}* предназначен как раз для этой цели. Его выпускает фирма «Finnigan MAT», которая более пятидесяти лет назад впервые в мире начала серийное производство масс-спектрометров. Опыт, накопленный ею за полвека, создал фирме непререкаемый авторитет на мировом рынке. *BreathMAT^{plus}* разработан специально для диагностики, имеет уникальные параметры (например, точность измерения количества ^{13}C превышает 0,0001 ат.%) и в то же время прост в эксплуатации.

Он приспособлен для использования в амбулаторных и клинических условиях, его автодозатор рассчитан на 200 проб, а на анализ одной пробы требуется всего две минуты. Прибор выдает результаты измерения изотопного состава и диагноз.



По всем вопросам, связанным с приобретением прибора *BreathMAT^{plus}*, а также других масс-спектрометров для биохимии, медицины и фармакологии, обращайтесь в фирму «Textronica AG», представляющую интересы «Finnigan MAT» в России и СНГ:

117998, Москва ГСП 1, Ленинский пр., 32; тел. (095) 137-02-39, 137-02-54; факс 135-71-29; miketok@dialup.ptt.ru

Фирма **«МОНТЭК»**, Италия



специальные
емкости



емкости для пищевой
промышленности
и сельского хозяйства

КРУПНОГАБАРИТНЫЕ ЕМКОСТИ-КОНТЕЙНЕРЫ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА 20—20000 литров



бензобаки

контейнеры
для нефтеперерабатывающей
промышленности



емкости для газойля
и отработанных
нефтепродуктов



садовые принадлежности

емкости-контейнеры
для воды



дорожный разделительный
барьер

Поставим
под ключ
оборудование
и технологию
для ротационного
формирования
полиэтиленовых
емкостей-контейнеров
различной
конфигурации.

101000 Москва, Сретенский бульвар 6, офис 53.
Телефон: (095) 925-12-48, 925-28-72, 925-30-09;
факс 956-31-75, 928-31-65;
E-mail: montech.mos@relcom.ru



контейнеры для транспортных
перевозок



Феномен жизни:
ДИТЯ случайности

или

плод **закономерности?**

Художник П. Перевезенцев

Полюс сложности

Г.П.Аксенов

Свойство человеческого ума сохранять в каждый данный исторический момент парадигму, упорядочивающую Космос, В.И.Вернадский называл основной идеей человечества. Он столкнулся с ней, когда пришел к выводу о вечности жизни. Приняв принцип Реди — живые

Продолжаем публикацию откликов на статьи о сущности феномена жизни и ее происхождении, опубликованные в «Химии и жизни» (1996, № 1–3) и «Химии и жизни — XXI век» (1997, № 11).



РАЗНЫЕ МНЕНИЯ

организмы происходят только от живых организмов, — он сформулировал понятие о «живом веществе» как о ни к чему не сводимом самостоятельном явлении природы. В статье «Начало и вечность жизни» он писал: «Жизнь вечна постольку, поскольку вечен Космос, и передавалась всегда биогенезом. То, что верно для десятков и сотен миллионов лет, протекших от архейской эры и до наших дней, верно и для всего бесчисленного хода времени космических периодов истории Земли. Верно и для всей Вселенной».

Но сразу обнаружилось, что положение о вечности жизни противоречит привычкам и могучей силе научного «общественного мнения», которое и в то время, и в наши дни заставляет считать, будто живое когда-то однажды возникло из косной материи. Ныне каждый образованный человек знает, что эволюционная картина мира пишется на языке Большого взрыва, расширения Вселенной, эволюционной теории, гипотез происхождения человека. Но мы не замечаем, как в этих теориях идея материального единства мира подменяется идеей эволюционного усложнения. В сущности, происходит издание в новой редакции первых страниц Библии, и не случайно современный креационизм использует точно такой же набор фактов, что и современный эволюционизм. Только Библия говорит, что все акты творения были совершены за шесть дней волей Бога, а теории эволюции утверждают, что все это произошло само собой за многие сотни миллионов лет существования нашей планеты.

Конечно, все вещества по степени сложности строения можно расположить в некий ряд. Но будет ли этот ряд иметь эволюционный смысл? Подобное «генетизирование» может иметь лишь логические культурно-исторические и психологические, а не естественно-научные

основания. Доктрина происхождения жизни держится, говорил Вернадский, исключительно на умственных привычках и традициях культуры. Психология накладывает свою модель на мышление, заставляет думать исторически и предполагать, что все вокруг росло, развивалось, взрослело подобно нам самим. Нам во всем хочется найти исток, корни. Мы все сводим к происхождению, как будто оно что-то способно объяснить.

Ныне противоречие между фактами и парадигмой стало еще напряженнее. Известные теории и гипотезы происхождения жизни игнорируют вопрос: каким образом простое само собой, без руководства человеком, преобразуется в сложное, если это запрещено вторым началом термодинамики? Ведь природа великолепно подчиняется именно этому началу. И для спасения главной привычной умственной соединительной конструкции его приходится как-то обходить. Главным образом, ссылаясь на «Его Величество Случай», в результате которого произошло однородное практически невероятное событие, флуктуация.

Но если в неживой природе, которая непротиворечива и, в согласии со вторым началом термодинамики, только тем и занимается, что разлагает, растворяет, измельчает и смешивает все на свете, вместо того, чтобы все на свете «соединять», то откуда же, спрашивается, поставляется исходный материал? Откуда берутся все сложные вещества?

Надо признать, что их источником могут служить лишь живые организмы. В пределах биосферы только они снабжают нас сложными — иногда фантастически сложными — молекулами. Совершенно ясно, что «полюс сложности» материи расположен внутри живого. И самая главная мысль, к которой пришел Вернадский, заключалась в том, что

этот полюс не возник внезапно или случайно путем постепенного усложнения, а существовал всегда. Всегда — значит, вечно, что бы мы ни понимали под этим словом. Не было перехода от простого к сложному. Только такой, кажущийся необычным подход, если мы забудем предвзятые идеи и станем следовать фактам, исключает логические несуразности и противоречия, возникающие из «соединительной парадигмы». Мир в рамках такого представления более целен и един. Он не разорван на два несовместимых мира неживого и живого, управляемых разными законами.

Понятие о вечности жизни применительно к знакомой нам окружающей земной природе названо Вернадским «геологической вечностью жизни». Ученый предоставляет планету как единый организм, в котором мы видим в течение изученного времени один и тот же генеральный процесс, как и во всей Вселенной: движение вещества от сложного к простому. От локализованного в недрах живого организма сложнейшего и сложного вещества — к массовому производству более простых веществ других геосфер. Чем ближе к биосфере, тем вещество структурированнее, чем дальше от нее — тем бесформеннее.

Но существует ли обратный ток вещества, хотя бы в самом живом организме, где, как свидетельствуют биофизика и биохимия, сложные комплексы сначала разлагаются на элементарные, а потом синтезируются? Конечно, такой процесс, несомненно, происходит, но идет только по готовым образцам. Так же, как и в лабораториях, где программа синтеза сначала возникает в голове исследователя как некая теория, а затем на ее основе производится опыт. Так что процесс един и для дикого «естества», и для «искусства»: есть образцы, всегда неизмеримо более сложно устроенные, чем исходные элементы.

Сегодняшняя генетика не решает никаких проблем происхождения жизни, то есть созидания самих образцов. Она исходит, как и всякая наука, из наличия априорного существования своего объекта исследований, не занимаясь сведением его к чему-то более простому и понятному. Вывод из кардинального факта существования материальных комплексов наследственности неоспорим: генетический материал, имеющий наивысшую степень химической сложности и неравновесного пространственного строения, диссимметрии, образуется по законам не биологическим, а информационным. Ключик, открывающий путь к полюсу наивысшей сложности материи, находится в точке взаимодействия биологии и теории информации.

Можно ли говорить, будто геологически вечно живое вещество в течение долгих веков истории Земли совершенствовалось? Понятие о совершенствовании и есть основное упрощение, уступка понятию о самоусложнении. Можно ли считать, что геном сине-зеленых водорослей элементарнее, чем геном лягушки? Корректней сказать, вероятно, что есть общее материально-информационное образование, имеющее в потенции любую степень сложности, у которого в разных условиях включаются разные отделы. Если у человека и бактерий есть только пять процентов одинакового генетического материала, то о какой эволюции может идти речь? Скорее, мы подразумеваем под этим усложнением включение разных участков чего-то единого, заранее существующего, но никак не порождение простым сложного.

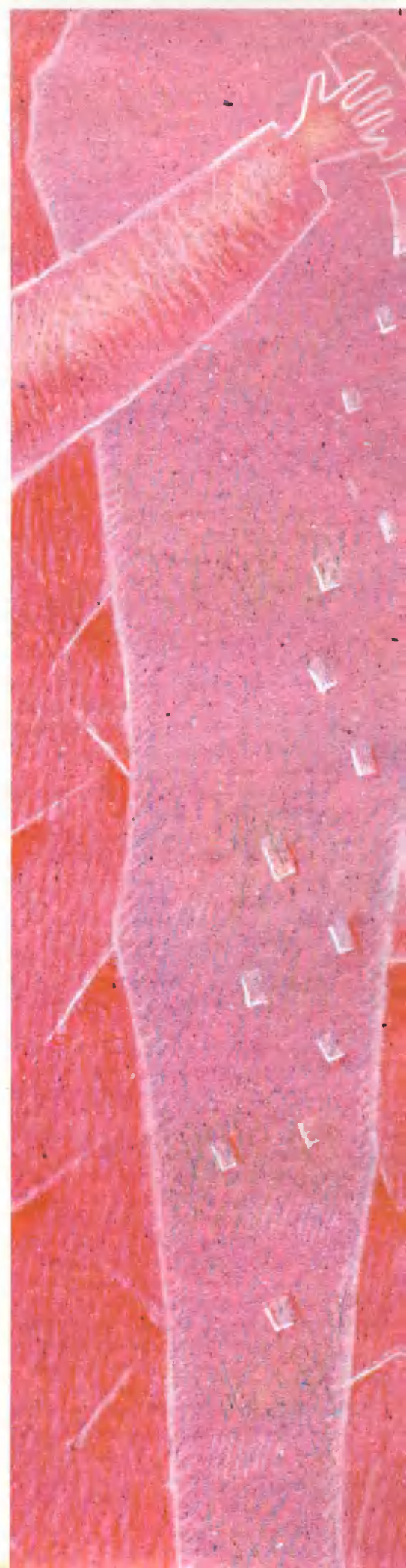
Биология все еще связана с космологией пуповиной происхождения жизни и никак не встанет на собственные ноги. Гипотезы происхождения и эволюции от простого к сложному ее обессиливают. Ей приходится натуживаться и объяснять необъяснимое: как простое породило сложное, если есть такой закон, как второе начало термодинамики, как это мертвый материал «сам собой» превращается в чувствующий и реагирующий, хотя никто не знает сверхъестественных случаев образования сложного органического вещества из простого где-то помимо живого организма. Вот уже столетие попытки нарочитого создания таких условий — химическое выра-

щение жизни в пробирке — дают четкий отрицательный ответ, свидетельствующий о том, что они аналогичны построению вечного двигателя.

Вернадский своей идеей вечности жизни бросил наукам о Земле спасательный круг. Он сделал для биологии то же, что и Ньютон для механики: заставил принимать реальность такой, как она есть. Не зная ничего о жизни за пределами Земли, Вернадский и не фантазирует о космической биологии. Он отделил биогеохимию от космогонии с ее «порядком» творения, создал непротиворечивую научную модель Космоса. Пусть она будет философски «неправильна», пусть непонятна — главное, чтобы она работала именно как модель. А это принципиально иная задача, чем созидание «системы мира» и других космологических построений.

В одной из своих последних работ Вернадский такую модель обрисовывает. Она покоится на двух широко известных принципах сохранения массы и энергии и одном новом принципе космичности жизни, впервые сформулированном Христианом Гюйгенсом. Иначе говоря, космичность жизни можно назвать еще одним принципом сохранения: живое вещество ниоткуда, кроме как от живого вещества, не происходило, не происходит и не может происходить. Если мы признаем равноценными все три принципа, то естественно примет новый, непротиворечивый вид. Тогда биологам не придется изворачиваться и намекать на какой-то особый, биологический закон термодинамики, отменяющий или приостанавливающий действие второго начала. Не нужно и физикам изобретать случайные события, породившие, например, диссимметрию живого вещества, которую Вернадский считал его изначальным свойством.

Отказавшись от недоказанной гипотезы происхождения жизни из инертного вещества и приняв концепцию вечности жизни Вернадского, мы придем к непротиворечивому знанию о целостной основе живого, которое оставалось одинаково сложным на протяжении всей геологической истории. Принцип космичности жизни позволяет создать модель Космоса, в котором живое вещество занимает центральное системообразующее место.



Куда движется мир?

П.Ю.Черносвитов



РАЗНЫЕ МНЕНИЯ

Как это — куда? От простого — к сложному! Нет никаких сомнений в том, что жизнь на Земле начиналась с образования (правда, неизвестно, каким образом) одноклеточных организмов, может быть, даже простейших органелл, и пришла на сегодняшний день к процветанию сложнейших разумных форм. Более того, биосфера усложняется не только за счет смены простых таксонов на более сложные, но и за счет роста «таксономической иерархии» в высоту.

Ну а есть ли какие-нибудь способы строго оценить это усложнение? Да, есть. Сложность любой структуры формально можно оценить количеством информации, описывающей эту структуру. А коль скоро мы утверждаем, что мир движется от простого к сложному, то это значит, что количество информации в нем непрерывно растет.

Если особо не задумываться, то, казалось бы, что в этом утверждении особенного? Ну растет себе — и пусть растет на здоровье... Но если все-таки немного подумать, то оказывается, что этот вывод никак не вписывается в современную научную картину мира, хотя и составляет ее часть! И для этого есть очень веская причина.

Эта причина вполне очевидна. Еще К.Шеннон, отец теории информации, занимавшийся как раз ее количественными аспектами, определил ее как негэнтропию, как некую противоположность энтропии. Если последняя есть мера хаотичности, неупорядоченности какой-то структуры, то неогэнтропия, соответственно — мера ее упорядоченности. Из этого и следует утверждение, что усложнение структуры означает увеличение количества информации.

А теперь напомним об одном из фундаментальнейших законов современной физики — о втором начале термодинамики. Именно исходя из этого закона, физика, переходя на космологический уровень обобщений, предрекала «тепловую смерть» Вселенной, которая должна неизбежно наступить в результате общевселенского выравнивания всех потенциалов и привести к разрушению всех сложных структур. Но что такое возрастание энтропии или хотя бы ее неубывание? Это ведь уменьшение количества информации или хотя бы ее неувеличение! Так как же в единой системе понятий, в единой научной картине мира нам предлагается увязать два взаимоисключающих фундаментальных утверждения?

В свое время И.Пригожин доказал «законность» существования устойчивых (так называемых диссипативных) структур в сильно неравновесных средах. Таким образом, живое вроде бы получило «законный» статус существования на физико-химическом уровне. Но вот информационный аспект проблемы остался как бы за скобками. Попробуем его еще раз сформулировать.

Итак, во Вселенной, где властвует закон неубывания энтропии, есть «островки», где энтропия все-таки убывает, коль скоро имеются реальные структуры с нарастающим в процессе эволюции количеством информации. Иначе говоря, утверждение, что мир движется от простого к сложному,

имеет сугубо локальный характер: это только наш земной мир и, может быть, еще сколько-нибудь подобных ему миров во Вселенной, где тоже сформировалась жизнь. Таким образом, парадоксальная ситуация в современной научной картине мира вроде бы снимается. Но именно «вроде бы»! Физики-космологи в подавляющем своем большинстве тоже не считают, что структура Вселенной в целом упрощается, то есть что количество информации в ней убывает, как это должно быть, если второе начало термодинамики действительно относится к общемировым физическим законам.

С тех пор как в космологии утвердился в качестве ведущей гипотеза Большого взрыва вкупе с гипотезой расширения Вселенной, ко второму началу термодинамики стали относиться с осторожностью, что и понятно: ведь из этих гипотез прямо вытекает, что эпоха, следующая сразу за Большим взрывом, — это как раз предельно хаотическое, неструктурированное состояние Вселенной, а ее последующее расширение способствовало возникновению всевозможных сложных структур как на микро-, так и на макро- и мегауровнях.

Иначе говоря, эволюция Вселенной ведет к увеличению количества информации! Вот вам и «тепловая смерть» Вселенной...

Это вовсе не значит, что надо «отменить» второе начало термодинамики. Просто надо признать, что во Вселенной, наряду с процессами рассеяния энергии, идут процессы ее концентрации, формально аналогичные процессам, приводящим к образованию высокоорганизованных структур.

Каков же выход из этого положения? Придется, по-видимому, ввести в научную картину мира еще какой-то дополнительный фундаментальный закон. А именно — можно предположить, что наряду с известными нам законами сохранения (энергии, количества движения, момента количества движения и т.д.) в мире действует еще и закон сохранения количества информации. А если это так, то второе начало термодинамики в приложении ко Вселенной в целом должно формулироваться как закон сохранения энтропии, а не ее неубывания и уж тем более — не ее возрастания.

Подчеркнем, что предложенный закон вполне логично сочетается с

другими законами сохранения. Действительно, в мире, где действует закон сохранения энергии, невозможно представить себе неограниченный рост количества информации. Ведь последняя — и это очень важно понимать — не существует просто так, сама по себе: она всегда связана с некоей структурой, описывающей в определенном коде другую структуру. То есть если количество энергии во Вселенной — конечная величина, то и количество информации тоже должно быть конечным, поскольку из конечного числа «кирпичей» можно построить лишь конечное число «зданий», то бишь информационных структур. Значит, для Вселенной в целом должен быть справедлив и закон сохранения информации.

Итак, введением нового закона мы вроде бы сняли отмеченный выше фундаментальный парадокс современной научной картины мира. Увы, это опять «вроде бы»! Потому что сразу же всплывает несколько весьма неприятных вопросов. Например, такой. Если в какой-то локальной точке Вселенной (предположим, на планете Земля) наблюдается очевидный рост сложности материальных структур, то, значит, именно эта локальная точка испытывает активный приток информации. Но если закон сохранения информации верен, то где-то во Вселенной должен наблюдаться ее отток. Иначе говоря, построение одних сложных структур должно неизбежно сопровождаться разрушением других. Можно спросить: где? Да где угодно! Проблема-то заключается в другом: как эта информация из одной точки Вселенной попадает в другую?

Нет, живое существо не собирает информацию для построения своей структуры, оно просто реализует генетическую программу по построению своего фенотипа! Иначе говоря, у него есть «проект» собственной структуры, в который входит вся программа ее «строительства», вплоть до программ получения энергии из внешней среды. Так что на уровне реализации фенотипов никакого притока информации извне не происходит. Но вот откуда взялась сама программа, генотип? Точнее, весь генофонд биосферы планеты?

Разумеется, все мы знаем основы синтетической теории эволюции: изменчивость, наследственность, отбор и т.д. Однако нарастания количества информации в биосфере

она не объясняет, да и не пытается объяснить. Но мы-то должны понимать, что информация не возникает из ничего! Стало быть, мы обязаны предположить, что во Вселенной все же есть какие-то механизмы передачи информации из одной точки в другую и, следовательно, некие ее физические носители. Причем такие, которые способны физически организовывать какие-то адекватные ей структуры на новом месте.

Тут сразу напрашивается такая картина: некая цивилизация, достигнув в своем развитии критической точки и понимая, что ей грозит гибель, собирает «банк данных» по развитию жизни и разума на своей планете и переправляет его на другую планету с подходящими начальными условиями, запуская тем самым на ней механизм эволюции. Сюжеты подобного рода не раз развивались в научной среде, не только в форме научной фантастики. Беда, однако, в другом. Такая цепь рассуждений никак не объясняет — откуда взялась во Вселенной та самая первая цивилизация? Тут «не работает» даже второе начало термодинамики в своей традиционной форме: ведь если энтропия только возрастает, а сложные структуры все-таки существуют, значит, в «начале» мира должна была существовать некая абсолютно сложная структура, содержащая в себе всю информацию о Вселенной, которая не только находилась в «начале» мира, но и существует поныне, являясь той программой, на основании которой Вселенная развивается от простого к сложному. И если такая метапрограмма (или, что близко по смыслу, свехпрограмма) мира действительно существует, то снимается вопрос о том, откуда взялась та самая первая цивилизация, да и все остальные. И вообще — почему после Большого взрыва начали возникать сложные структуры Вселенной на всех уровнях организации материи и энергии.



Так к чему же мы пришли, пытаюсь избавить научную картину мира от мистического появления информации из ничего? Мы пришли... к его религиозной картине! Еще в глубочайшей древности — мы даже не знаем, когда именно, — у человека сложилась картина, в которой непременно присутствовал Творец. Сами образы и Творца, и созданного им мира за время человеческой истории претерпевали разнообразнейшие трансформации. Так что же удивляться тому, что мы, мысля вполне логично, добрались наконец до осмысления одного из древнейших, архетипичных, фундаментальных образов, присутствующего в нашем сознании издревле? Более того, мы пришли к выводу, что пусть Творец и называется метапрограммой — без него научная картина мира содержит в себе неразрешимый парадокс!

Но правы ли мы, приписав Творцу этакое «механистическое» качество — быть метапрограммой развития мира? Пожалуй, не правы. И косвенным доказательством того, что Творцу надо приписывать скорее черты металичности, чем метапрограммы, может послужить вполне научное соображение. Оно вытекает из современной синтетической теории эволюции, из ее базовых понятий о наследственности, изменчивости и естественном отборе.

Понятно, что в традиционной трактовке эта теория «в гипотезе Бога не нуждается», как в ней не нуждался когда-то Лаплас для построения механической теории Вселенной. Но это до тех пор, пока мы не рассматривали информационные аспекты эволюции. А вот если их учесть, то синтетическая теория выглядит не как объяснение, почему эволюция идет от простого к сложному — тут она объяснить ничего не может, — а как более или менее адекватное описание механизма этого движения. И если не поленимся над ним поду-

мать, то невольно приходишь к выводу, что механизм этот поразительно напоминает работу человека по осмысленному проектированию какой-то сложной конструкции. Тут и широкий поиск самых разнообразных форм ее воплощения, и перебор вариантов, и отбор тех, которые кажутся удачными, и выборка остальных, и... двадцать раз все с начала, пока не приходит более или менее удачное решение, которое не стыдно вывести на бумагу.

Короче, это не работа программы, даже и метапрограммы, — это деятельность личности, творческая деятельность, работа Творца! А мы, его упрощенные «модели», в своей жизни лишь повторяем его путь в доступном нам масштабе, в маленьком локусе Вселенной. Но ведь творим же что-то! Так, может быть, у нас и не такие уж плохие перспективы?

От редакции

Мы только что видели, как натур-философские рассуждения о феномене жизни в свете второго начала термодинамики пришли к своему логическому завершению — к выводу о существовании Творца. Имеет ли физический смысл этот вывод, который у нас еще давно называли бы идеалистическим и подвергли зубодробительной критике?

Сейчас даже отечественные ученые стали относиться к религии не как к враждебной идеологии, а как к особой области человеческой культуры, основы которой имеют немало общего с основаниями теоретической физики. Так, известный физик-теоретик, профессор МГУ Ю.С.Владимиров в книге «Фундаментальная физика, философия и религия» (Кострома, 1996) отмечает, что единого всемогущего Бога можно отождествить с пространством-временем. Но Творец, управляющий миром живого, должен (как следует из рассуждений участников

нашей дискуссии) существенно отличаться от Бога теоретической физики: он должен обладать способностью хранить информацию о формах живых организмов и их функциях и реализовать ее в вещественных структурах. А теоретическая физика не делает никаких различий, скажем, между человеком и камнем, описывает их как тела, обладающие одними и теми же элементарными физическими свойствами.

Так как информация не может существовать без материального носителя, то Бог теоретической физики — пространство-время — должен обладать свойствами материи. А так как любая информация записывается на материальном носителе в виде той или иной структуры (цифр, букв языка или генетического кода, изображения, голограммы и т.д. и т.п.), то определенной структурой должен обладать и Творец.

Абстрактное геометрическое пространство-время не обладает свойствами материи — конструируя его, физики-теоретики пытаются описать массу без массы, заряд без заряда, — но им обладает физический вакуум квантовой электродинамики. Однако считается, что эта необычная, ненаблюдаемая среда не обладает никакой определенной структурой и поэтому не может служить хранилищем информации. А если может, то непонятно — каким образом эта структура способна влиять на структуру вещества.

Поэтому мы считаем, что первую часть дискуссии о сущности феномена жизни следует на этом завершить и передать слово физикам-теоретикам. Пусть они ответят на вопрос: способен ли, в принципе, физический вакуум обладать определенной структурой и проецировать эту структуру на структуру вещества — в том числе на структуру и функцию живых организмов?

Гиротронный комплекс для новых материалов

Использование гиротрона — мощного генератора электромагнитного излучения миллиметрового диапазона — позволяет создавать керамические материалы, обладающие новыми свойствами.

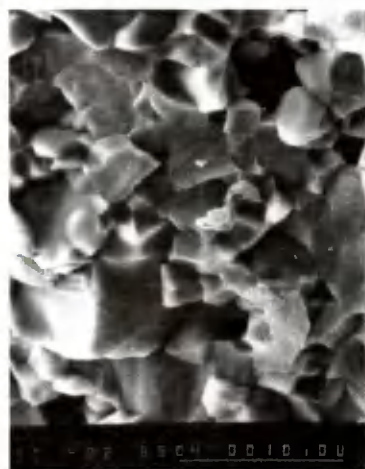
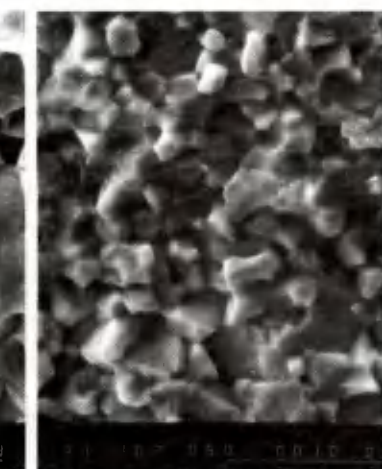


Фото 1



б

Сегодня печи СВЧ становятся такими же привычными бытовыми приборами, как телевизоры или холодильники; они позволяют в считанные минуты размораживать, разогревать и готовить пищу. Особен-

Фото 2



Подготовил В. Батраков

ность СВЧ-нагрева состоит в том, что он происходит сразу во всем объеме приготавливаемых продуктов, а не только с поверхности, как в обычной печи. Идея быстрого объемного нагрева СВЧ-излучением оказалась весьма плодотворной и в технике создания керамических материалов с новыми эксплуатационными свойствами. При быстрых процессах спекания или синтеза размеры микронных зерен, из которых спрессовано будущее керамическое изделие, не успевают заметно увеличиться. В результате получаемые материалы имеют мелкую и однородную микроструктуру и, как следствие, улучшенные физико-механические свойства.

Например, во многих технических устройствах и приборах бытового назначения все шире применяют разнообразные изделия из пьезокерамики. Эти материалы нужны для преобразования электрической энергии в механическую в генераторах и приемниках звука, тензодатчиках, устройствах для прецизионного перемещения образцов в электронных и туннельных микроскопах и так далее. Эффективность преобразования энергии пьезокерамикой существенно повышается при переходе от неоднородной, крупнозернистой микроструктуры, свойственной материалам, получаемым при обычном спекании (фото 1а), к мелкодисперсной структуре, свойственной материалам, спекаемым при СВЧ-нагреве (фото 1б).

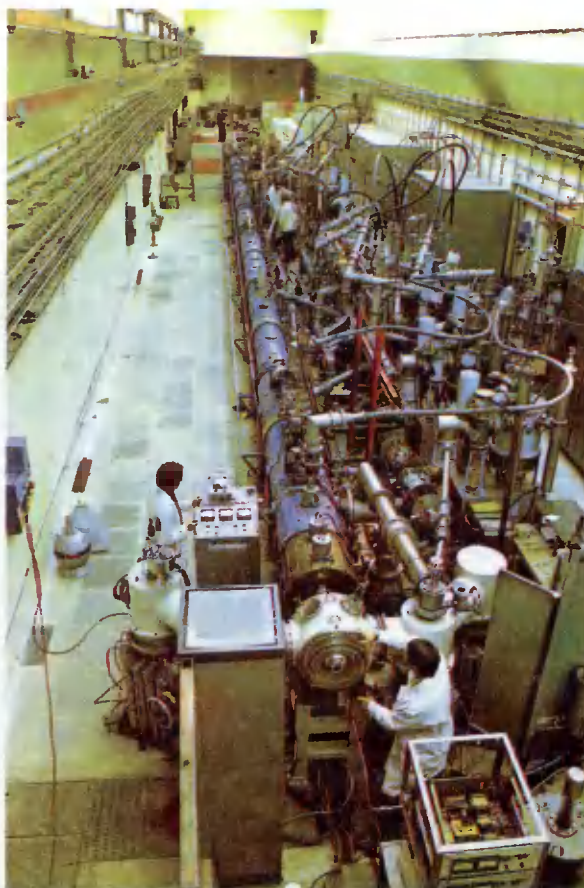
Использование быстрого СВЧ-нагрева позволяет надеяться на преодоление основного недостатка керамики — ее хрупкости. Если спрессовать изделие из частиц, размеры которых всего в десятки раз превышают расстояния между атомами, и нагреть его так быстро, чтобы частицы не выросли в



десяtkи раз, то полученный материал будет обладать пластичностью, не свойственной крупнозернистой керамике. Для столь быстрого нагрева нужно СВЧ-излучение более высоких частот, чем то, которое используют сейчас в печах СВЧ. Источником такого излучения могут служить гиротроны — генераторы мощного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона, успешно работающие для нагрева плазмы в установках управляемого термоядерного синтеза.

В Институте прикладной физики РАН (Нижний Новгород) создан специализированный гиротронный комплекс для высокотемпературной обработки материалов (фото 2). Электромагнитное излучение передается из гиротрона с помощью металлических зеркал в печь СВЧ, в которой образцы можно нагревать до температуры 2000–3000°C в любой газовой атмосфере или в вакууме по заданному режиму, поддерживаемому компьютерной системой управления. Полное время спекания керамических изделий размерами 10–15 см составляет пять–шесть часов против почти полутора суток, необходимых для их изготовления в обычных печах. Исследователи полагают, что столь значительное ускорение процесса может быть связано не только с объемным характером СВЧ-нагрева, но и со специфическим нетепловым воздействием высокочастотных электромагнитных полей на процессы массопереноса в поликристаллических твердых телах.

В настоящее время установки, созданные в Институте прикладной физики, используются для исследований в области создания новых материалов в Научном центре Карлсруе (Германия), а также в национальных лабораториях Лос-Аламоса и Сандии (США).



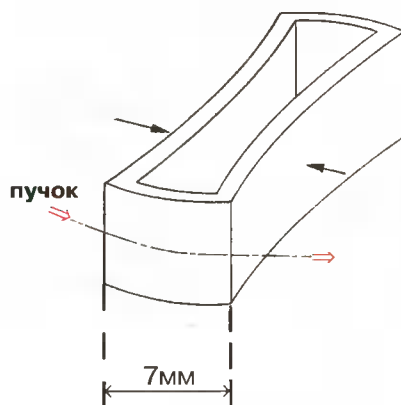
Для вывода пучка протонов из канала гигантского ускорителя, расположенного в Институте физики высоких энергий (Протвино), используется изогнутый кристалл кремния размером всего лишь в 7 мм.

Кривой кристалл в ускорителе протонов

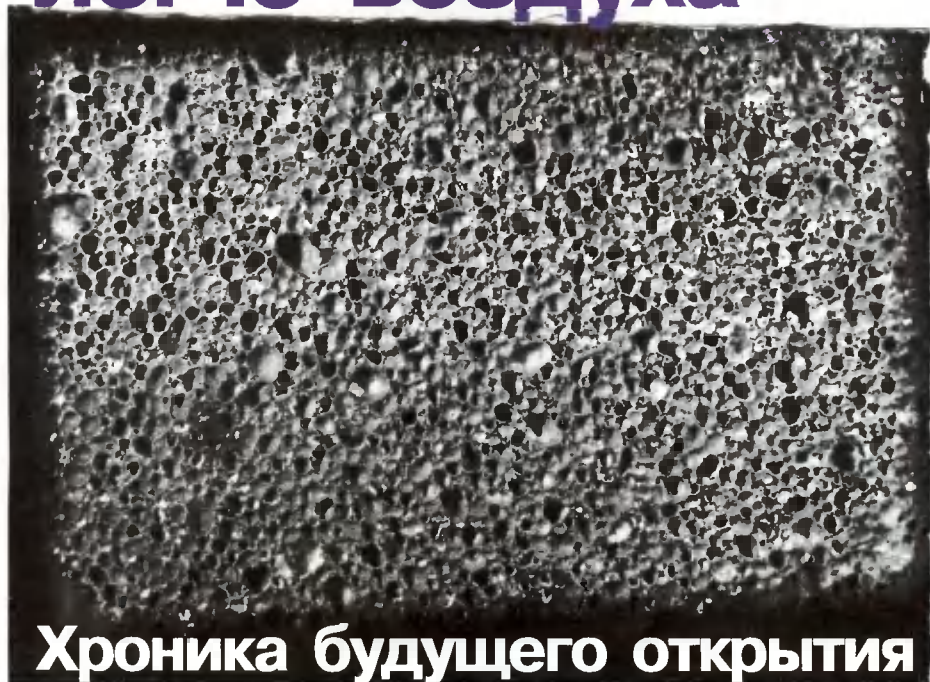
Для изучения законов микромира в 1967 году близ Серпухова был построен один из крупнейших в мире кольцевых ускорителей протонов, сообщаящий частицам энергию 70 и более ГэВ (см. фото). Этот ускоритель позволил изучать явления, разыгрывающиеся на расстояниях порядка 10^{-15} см, то есть многих меньших размеров элементарных частиц. Но чтобы ставить подобные эксперимен-

ты, сгусток ускоренных протонов нужно вывести из кольца и направить его на мишень, для чего традиционно используются громоздкие электромагниты.

Теперь эта задача решается по-новому. Если на пути протонов поместить изогнутый монокристалл, то частицы станут двигаться вдоль его деформированной решетки, отклоняясь в сторону. Таким устройством служит монокристалл кремния, вырезанный в виде угловой буквы «О»: если сдавить длинные грани этого кристалла, его короткие стороны станут выпуклыми и проходящий через них протонный пучок отклонится (см. рис.). Применение коротких изогнутых кристаллов существенно расширяет круг возможных исследований микромира.



Металл легче воздуха



Хроника будущего открытия

*Дерево плавает.
Топор тонет.
Это нормально.
Плавающий топор
выглядит странно.
Но человек всегда
мечтал о странном,
например
о сверхлегких
металлах, которые
помогут ему
оторваться от Земли.
Один из способов
получить такой
материал — взять
легкий металл, сделать
его пористым
и наполнить газом,
который легче
воздуха.*

**Ближний космос.
Околосредняя орбита.
1973 – 1991 гг.**

Пористый материал — это, по сути, затвердевшая пена. В начале 70-х, когда приступали к исследованиям по интересующей нас теме, на Земле никак не удавалось получить устойчивую пену расплавленного металла. Под действием гравитации она оседала и превращалась в обычный слиток с отдельными газовыми включениями. Поэтому эксперименты перенесли в космос, в условия микрогравитации. За двадцать лет американцы, а также их партнеры по НАТО — немцы, итальянцы, бельгийцы — провели там с добрый десяток экспериментов по изучению свойств металлических пен.

Исследования начали, как это водится в металловедении, с благородного металла, а именно с серебра. В 1973 году бельгийцы имитировали пористый материал двумя способами. Они сделали в серебряных дисках много мелких отверстий, а также спрессовали

Пороалюминий в разрезе

призмы из мелко рубленной серебряной проволоки, получив исходную пористость до 30%. Образцы поместили в ампулы и отправили в космос. На орбитальной станции их нагрели слегка выше температуры плавления, выдержали и охладили. Ученые рассчитывали, что во время обработки поры только изменят размер и расположение в пространстве. Но в действительности после затвердевания дырки исчезли, а образцы превратились в аккуратные шарики. Неудачу эксперимента объяснили тем, что поры были открытого, а не закрытого типа.

Следующий эксперимент ставили американцы. Они расплавили аргоном алюминиевый расплав и конденсировали летящие капли на мишени. При полете жидкой капли газ в ней растворялся, и в результате получились образцы из металла, насыщенного аргоном. Потом образцы, отправленные в космос, а также контрольные, оставшиеся на Земле, нагрели на 600°C выше температуры плавления и выдержали примерно 1,5–3 минуты. Аргон стал выделяться внутри расплава, и в объеме металла появились газовые пузырьки, которые росли, а также стремились всплыть к поверхности и улететь. Но этого им сделать не дали — расплав быстро охладили водой и получили твердую металлическую пену. Ученые предполагали, что в металле, обработанном в космосе, пузырьки более равномерно распределятся по размерам, чем в оставленных на Земле образцах, но не тут-то было. Все вышло как раз наоборот.

Первые опыты немецких исследователей со сталью показали, что пена этого сплава столь же нестабильна в космосе, как и на Земле. Поэтому в 1982 году решили сделать трехфазный материал — газометаллическую смесь с каркасом из графитовых пластинок-ламелл, которые должны были сдерживать



ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

рост газовых пузырьков. Для эксперимента в железо добавили много, более 4 вес.%, углерода и мелкий порошок диоксида кремния. При нагреве такого сплава должен образовываться угарный газ: $\text{SiO}_2 + 2\text{C} = \text{Si} + 2\text{CO}$. Увы, после доставки на Землю оказалось, что образцы недогрели, расплавились они не до конца, а пузырьки газа только начали зарождаться.

В следующем году все сделали правильно и наконец-то получили в космосе устойчивую, но очень хрупкую стальную пену, в которой стенки пор оказались укреплены графитовым каркасом. В контрольных образцах, обработанных на Земле, такой каркас не получился. Видимо, он был разрушен гравитацией.

В развитие успеха в 1984 году те же немцы провели эксперименты с алюминием. Методом порошковой металлургии в него добавили источник газа — частички гидрида титана. При нагреве в этой системе идет реакция $3\text{Al} + \text{TiH}_2 = \text{Al}_3\text{Ti} + \text{H}_2$. Ученые надеялись, что интерметаллид Al_3Ti создаст структуру из ламеллей, которая как раз и удержит пузырьки. Удержать их удалось, а пористость и в космосе и на Земле получилась примерно одинаковая — 61 и 67% соответственно.

В начале 90-х годов космические опыты со сверхлегкими металлическими пенами еще продолжали, но потом перешли на изучение пен полимерных.

Несомненно, и на нашей орбитальной станции «Мир», на которой условия для таких экспериментов лучше, чем на одноразовых ракетах или американских челноках, тоже изучали формирование металлической пены, но информации об этих опытах найти не удалось.

Тем не менее ясно, что есть два принципиально разных подхода к получению газометаллических композитов: либо сделать каркас из

тугоплавкого материала, который сделает пену устойчивой, а газ добывать разложением твердого порофора, либо растворить в расплаве много газа, который при затвердевании перейдет в газообразное состояние и сформирует пузырьки. Советские металлурги успешно применили оба метода на Земле.

Москва, Всероссийский институт легких сплавов.
Лаборатория кандидата химических наук
Л.А. Арбузовой.
1993–1998 гг.

Здесь реализовали первый подход и за последние четыре года создали технологию получения больших листов пеноалюминия. Как оказалось, проще всего сделать каркас из слоя оксида, например оксида алюминия, который всегда находится на поверхности частиц алюминиевого сплава. Если частица будет достаточно маленькой, прочности окисной пленки может вполне хватить для того, чтобы удержать расплавленный металл и не дать ему растечься. Получится расплав в мешочке.

Исследователи решили смешивать грязный (то есть окисленный) порошок алюминиевого сплава с гидридом титана, который при нагреве дает большое количество водорода, или с карбонатом кальция, то есть мелом, распадающимся с выделением углекислого газа. Одно из больших достоинств такого подхода в том, что можно без особой очистки использовать алюминий из вторичного сырья, например из тех же самых алюминиевых баночек из-под пива и всякой колы, на которые расходуется более 30% производимого в мире металла. А получают пеноалюминий так.

Смесь порошков сплава и порофора засыпают в капсулу. Прессуют заготовку, а затем раскатывают ее в лист. Этот лист нагревают немного выше температуры плавления. Металл плавится. Порофор же в это время разлагается и выделяет газ. Его микропузырьки зарождаются на неоднородностях, растут и раздвигают жидкие капельки металла, заключенные в оставшийся от частиц исходного порошка окисный каркас. Капельки под давлением газа деформируются, растекаются по поверхности пузырька, а

при затвердевании образуют монолитные стенки пор.

Если правильно подобрать объемные доли металла и порофора, пена будет устойчивой. Большое значение имеет и толщина листа — вспенивающему газу нужно преодолеть силу тяжести вышележащих слоев металла. Иначе не удастся получить большой объем пор и малую плотность. Например, материал легче воды, то есть с плотностью меньше 1000 кг/м^3 , можно сделать, если металл давит с силой не больше 5 г/см^2 , то есть исходный лист не толще 17 мм. Этим методом делают вспененный лист метровой ширины и длиной до 7 метров, с объемом пор до 80%, то есть плотностью до 300 кг/м^3 , что в два раза меньше плотности, скажем, древесины дуба.

После затвердевания поверхность листа получается бугристой. Чтобы ее выровнять, достаточно лист еще раз нагреть до температуры немного ниже температуры плавления и слегка прокатать. При прокатке можно и узор нанести на поверхность листа.

Сейчас лист из пеноалюминия примерно в четыре раза дороже плиты из ДСП. Считается, что если

цена упадет в два раза, то перед материалом откроются просторы нашего необъятного строительного рынка, потому что применять его планируют для изготовления стен, переборки в кораблях, декоративных панелей (вместо виниловых и древесностружечных), для тепло- и звукоизоляции, а также в автомобилях. Материал этот мало того, что легкий и теплый, он еще и не горит, и не загрязняет воздух в помещении разного рода отравляющими веществами.

Днепропетровск,
Государственная
металлургическая академия
Украины. Лаборатория
доктора технических наук
В.И. Шаповалова.
1969–1997 гг.

Второй способ заключается в том, чтобы получить пересыщенный раствор газа в металлическом расплаве, а потом вывести излишний газ в пузырьки внутри затвердевшего металла. Этим способом днепропетровские металлурги получают материал, который они называли газарит. Ученые работали с разными

*Пора при большом увеличении.
Видно, что стенка поры устроена
весьма непросто. В ней расположены поры
следующих уровней — мелкие и очень мелкие*



металлами — железом, никелем, медью, алюминием, а газ использовали один и тот же — водород. В основе этой технологии лежит газозвтектическое превращение, при котором из однородного расплава во время затвердевания одновременно выделяются газ и твердый металл.

Проводят же это превращение так. В печь с расплавом под большим давлением закачивают водород. Газ растворяется в расплаве и насыщает его. Затем начинают охлаждение. Когда охладят ниже температуры кристаллизации, расплав начнет затвердевать, появится граница раздела твердой и жидкой фаз. Растворимость водорода в твердом металле значительно ниже, чем в расплаве, поэтому газ из него убегает и на границе раздела возникает пузырек. При перемещении фронта кристаллизации в этот пузырек поступают новые порции газа и он растет в направлении движения фронта. Так получают вытянутые поры. Однако, периодически меняя во время кристаллизации давление водорода, можно получать газарит и с округлыми порами, и такой, в котором пористые участки перемежаются с монолитными.

Пузырек пополняется газом не только из затвердевшего металла, но и из окружающего жидкого расплава. В результате часть расплава, прилегающая к пузырьку, обедняется газом, температура кристаллизации в этой области повышается и в ней возникает новый зародыш твердой фазы. Так образование частицы одной фазы инициирует зарождение другой.

Водородные пузырьки растут быстро, и, если пена затвердевает медленно, ее структура излишне огрубляется, пузырьки вырастают слишком большими. Для того чтобы они были ровными, мелкими и равномерно распределялись по все-

му объему слитка, нужно охлаждать расплав с определенной скоростью. Например, медный газарит охлаждают со скоростью 0,05–5 мм/с.

Этот метод дает такую же пористость, что и порошковая металлургия — до 80%. Однако работать с жидким металлом нелегко — это скорее не наука, а высокое искусство. Поэтому добиться в слитках заданного строения пор пока не просто.

Давление в порах газарита соответствует равновесию с тем высоким внешним давлением водорода, при котором газарит получали. Когда слиток выносят на воздух, давление в порах некоторое время сохраняется. Однако вскоре лишний водород должен из них улететь, с тем чтобы установилось равновесие с окружающей средой.

Дело в том, что водород — крайне неприятен для металловедов. В сущности, ион водорода — это протон, имеющий очень маленький диаметр и способный почти свободно блуждать по кристаллической решетке. Считается, что молекула водорода, адсорбируясь на поверхности металла, распадается на ионы, которые легко просачиваются сквозь слой металла, и концентрация водорода выравнивается по обе стороны от этого слоя.

Однако есть другой газ легче воздуха — гелий. Его атом сложнее и больше водородного, поэтому гелий не просачивается сквозь металл. Возможно, что газарит, сделанный с участием гелия, будет долго сохранять высокое давление внутри пены и с использованием днепропетровской технологии когда-нибудь удастся получить сверхлегкий металлический материал, армированный этим газом.

Нетрудно подсчитать, что лучший газарит из легкого алюминия имеет плотность 540 кг/м³, а это примерно в 2 раза меньше плотности воды и в 360 раз больше плотнос-

ти воздуха. Если же вырастить пену, в которой поры диаметром 3–5 миллиметров будут заключены в кружево металлической оболочки толщиной около 1 мкм и наполнены гелием, то она просто взлетит. Кстати, один микрон — это не так уж и мало. Примерно такой же размер имеют зерна, составляющие кусок обычного металла.

Подмосковье, 1998 г. Некое предприятие ВПК

— Был тут у нас научно-технический совет, так на нем один мужик предложил сделать металл легче воздуха.

— Да ну! И что?

— Да непонятно, зачем и кому этот металл нужен...

— А что мужик-то говорил?

— На самом-то деле, интересная штука с этим металлом происходит. Делать его надо так — создать пористый материал, а в поры под давлением закачать газ. Получится армированный газом композит, который нельзя просто так согнуть или сжать — жесткость ему придает высокое давление газа в порах, а прочность — их металлические стенки. Вот и будет материал работать на сжатие, изгиб или удар чуть ли не лучше, чем монолитный. Из него можно не только летательную конструкцию смастерить, но и невесомый бронежилет склепать. Может так получиться, что энергии, запасенной в газе, хватит для того, чтобы погасить энергию пули.

— А НТС что?

— Отказали. Денег-то нету...

С. Алексеев

Молекулярные фотопереключател

Кандидат химических наук **С.П.Громов**

Вещества, молекулы которых способны претерпевать обратимые фотохимические превращения, называют молекулярными фотопереключателами. Сейчас такие вещества и фотопереключаемые устройства на их основе используют в самых разных областях науки и техники. Например, для обнаружения ионов, содержащихся в биологических жидкостях; в системах оптической записи информации и в молекулярной электронике; в качестве переносчиков катионов металлов в фотуправляемой экстракции и фотуправляемом транспорте ионов через мембраны; в качестве эффективных лазерных красителей.

В живой природе фотопереключаемые системы обеспечивают фотосинтез у растений и зрение у животных: поглощая фотон, молекулы хлорофилла и родопсина претерпевают структурные перестройки, из-за чего изменяется их реакционная способность.

Создать искусственные фотопереключающие системы различной степени сложности пытаются уже давно. Среди веществ, чувствительных к воздействию света, наиболее изучены соединения, содержащие N=N-связь, способную к транс-цис-фотоизомеризации. Такая фотоизомеризация наблюдается и у соединений, содержащих C=C-связь (рис. 1).

Рис. 3

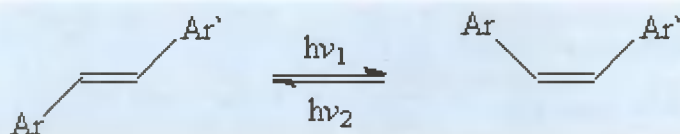


Ион металла, обозначенный темным кружком, связывается молекулярной «коронай», образуя прочное комплексное соединение. А если в молекуле краун-эфира содержится C=C-связь, реакция комплексообразования становится фотопереключаемой. Такие соединения — краунсодержащие неперелые красители (КНК) — были впервые синтезированы и изучены в лаборатории фотохимии Центра фотохимии Российской академии наук.

Структура молекул КНК обратимо перестраивается под действием света видимого диапазона. Можно было предположить, что в результате взаимодействия молекул КНК и солей металлов должны самопроизвольно возникать сложные надмолекулярные структуры — так называемые супрамолекулярные комплексы, — также обладающие способностью к фотопереключению.

Среди соединений этого класса наиболее перспективны КНК с «липкой» концевой группой SO_3^- , дающие с катионами металлов супрамолекулярные комплексы (рис. 4).

Рис. 1



Под действием кванта $h\nu_1$ транс-изомер превращается в цис-изомер (Ar и Ar' — радикалы), а под действием кванта $h\nu_2$ происходит обратный процесс. Для этих соединений известны фотопереключаемые реакции и других типов. Это, прежде всего, обратимая реакция так называемого фотоциклоприсоединения, когда линейные молекулы под действием света замыкаются в четырехчленный цикл (рис. 2).

Рис. 2

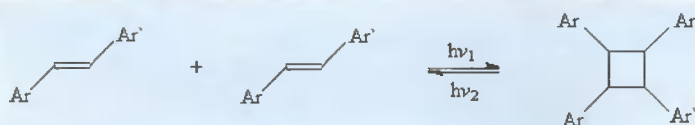
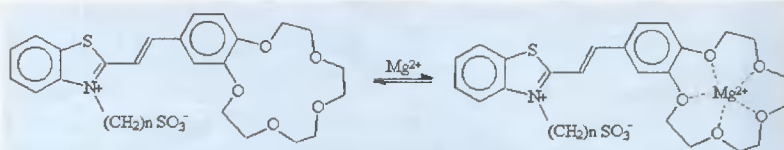
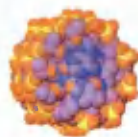


Рис. 4



Под действием света одной длины волны такие комплексы как бы «надевают», а под



ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

действием света другой длины волны «снимают» свою анионную «шапочку», группу SO_3^- (рис. 5).

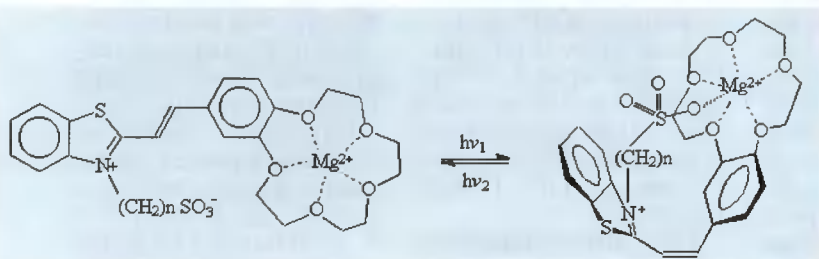


Рис. 5

Выяснилось также, что цис-изомер КНК в 500 раз легче образует комплексы, чем транс-изомер, так что с помощью света можно менять сродство КНК к катиону металла, то есть управлять процессом комплексообразования.

Супрамолекулярные комплексы на основе КНК открывают интересные возможности для создания и более сложных молекулярных фотохимических и фотофизических систем. Судя по данным рентгеноструктурного анализа и фотохимических исследований, в присутствии катионов металлов молекулы КНК способны соединяться в комплексы типа «голова-к-хвосту» — так что $\text{C}=\text{C}$ -связи располагаются друг над другом. Если облучать растворы димерных супрамолекулярных комплексов светом одной длины волны, то с высокой эффективностью происходит фотоциклоприсоединение с образованием производного циклобутана; если же удалить катион, то светом другой волны можно вызвать образование исходного КНК, а затем повторить процесс образования комплекса (рис. 6).

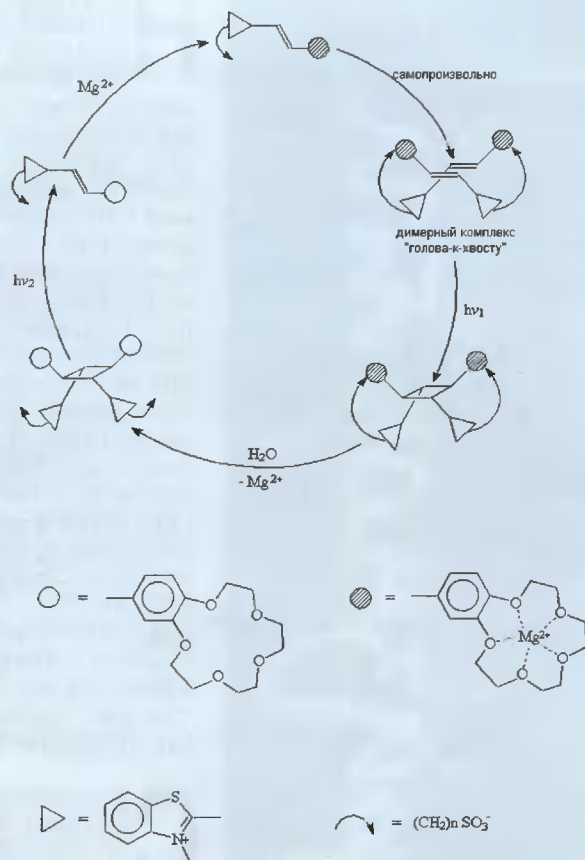


рис. 6

По-видимому, на основе этих или аналогичных фотопереключаемых молекулярных устройств можно синтезировать фотоуправляемые системы еще более высокой степени сложности, которые могут оказаться полезными для создания, например, компьютера, в котором роль диодов и транзисторов выполняют органические молекулы. Если сделать такой компьютер с использованием молекулярных фотопереключателей, управлять им можно было бы с помощью света.

Мы надеемся, что химия молекулярных фотопереключателей будет развиваться далее и эти системы найдут еще более широкое применение. Для тех, кто хотел бы больше узнать об этих интересных соединениях, обращайтесь на WWW-сервер Центра фотохимии РАН по адресу: <http://www.icp.rssi.ru>.

**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

Разные разности

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

Нет такого садовода, который не боится весенних заморозков. И Михаил Томашов из Мичиганского университета тоже не любит этих сюрпризов природы. Поэтому он нашел в любимом генетиками растении *Arabidopsis* из семейства крестоцветных ген белка, который укрепляет клеточные мембраны и активизирует систему защиты растения от заморозков. Видимо, в скором времени появятся вишня, слива, смородина, а то и банан, которые не испугаются расцвести в самый жестокий майский мороз. Кстати, схожий механизм защищает растение и от засухи. А родственная мичиганцам калифорнийская фирма «Мендел Текнолоджиз» найденный ген уже запатентовала (Агентство «Newswise»)...

Сотрудники Тихоокеанского института биоорганической химии уже не одно десятилетие вылавливают из морей разные живые существа и ищут в них полезные соединения. И ведь немало находят! «Биология моря» (1998, № 1, с.38) опубликовала статью об очередном открытии. В экстрактах многощетинковых червей, собранных в Охотском море и в тропиках, обнаружили вещества, которые могут ингибировать удвоение ДНК, без чего клетки не способны делиться. Синтез РНК при этом не затрагивается. Это означает, что с помощью открытых веществ можно попробовать лечить онкологические заболевания. А если даже и не получится — не беда. Существ в океане много — таскать их, не перетаскать. Глядишь, и найдется что-то действительно целебное.



Летят перелетные птицы в осенней дали голубой...» А перед путешествием накапливают запасы жира — топлива на дорогу. Чемпион по ожирению среди них — малый веретенник, который выводит своих птенцов на Аляске («Science News», 1998, v.153, p.28). Перед броском на юг через Тихий океан его желудок, печень и прочие «бесполезные» в полете органы уменьшаются в объеме почти вдвое, и все свободное место занимает жир, доля которого достигает до 55% от массы тела. Секрет последующего похудания прост: пролететь над океаном 11 тысяч километров.

Такие необыкновенные способности изменять размеры органов и тканей очень интересуют физиологов. Может быть, они смогут подсмотреть у птиц что-то полезное и для нелетающих любителей согнать или набирать вес?

Сажу, или технический углерод, обычно получают сжиганием природного или промышленного газа. А вот какой из чистых углеводородов дает больше сажи? Этим заинтересовались сотрудники Института химической физики в Черноголовке и ВНИИ природных газов и газовых технологий. Они провели опыты и убедились, что лучше всего брать диацетилен. Из него можно получить самое большое количество превосходной сажи с очень маленькими частицами («Кинетика и катализ», 1998, т.39, № 1, с.5). Этот ценный продукт добавляют в резины и пластмассы, типографские краски и краску, которой окрашивают ленты для пишущих машинок.

Есть ученые с непреодолимой склонностью к исследованию ядов из самых разных источников. Недавно они добрались и до самого необычного млекопитающего — утконоса. На задних лапах у самца утконоса есть шпоры с железами, производящими четыре вида токсинов. Животное пускает их в ход, когда на принадлежащую ему территорию вторгается чужак. Всякий, кто попадет под удар шпоры, ощущает острую боль, не проходящую иной раз неделями.

Изучением одного из токсинов занялись биохимики и физиологи под руководством Р. Мартин и Г. де Платера из Австралийского национального университета в Канберре («New Scientist», 1998, № 2115, p.6). Они пришли к выводу, что это вещество предназначено не для убийства противника, а для острастки — чтобы впредь неповадно было. Удалось выяснить, что токсичный белок действует на ионные каналы болевых рецепторов. Самое же главное в том, что с помощью утконосящего яда можно будет расширить наши сведения о работе болевых рецепторов и, вероятно, создать новые обезболивающие лекарства.



Блезнь Паркинсона, которая вызывает двигательные расстройства, возникает потому, что одна из мозговых структур перестает вырабатывать медиатор дофамин. Это нарушение пытались поправить, пересаживая вместо поврежденных клеток такие же, но молодые, здоровые, выделенные из зародыша. Однако работают они не очень хорошо, да к тому же использование зародышевых тканей не одобряет церковь. Испанские ученые из Севильского университета придумали смелое и неожиданное решение проблемы («Science», 1998, v.279, p.1301). Они пересадили в мозг крысам, у которых была болезнь Паркинсона, их же собственные каротидные тельца — скопления клеток, расположенные рядом с сонными артериями и производящие дофамин. Большинство клеток прижилось на новом месте, и крысы поправились. Пересаженные клеточки, конечно, тоже нужны организму (они определяют, достаточно ли в крови кислорода). Так что, если дело дойдет до лечения людей, надо будет не задавать больному чрезмерных физических нагрузок — в этом случае он, вероятно, сможет жить и без каротидных телец.



Канадский зоолог Дж.Форд из Ванкуверского аквариума более двух десятилетий изучал, как общаются между собой касатки, живущие в Тихом океане. Долгое время он с помощью множества микрофонов подслушивал и записывал переговоры проплывающих мимо животных. Для наблюдения за ними приходилось нанимать смотрителей маяков и местных жителей. Но ведь люди могут и отвлечься, и спать им все-таки надо, так что в записях появлялись пробелы. Оставалось только одно — использовать дополнительную технику. В нужных местах Форд установил микрофоны с передатчиками как у сотовых телефонов, автоматически включающиеся при звуках касачьей речи и передающие сигнал на расположенный в лаборатории магнитофон. Однако радиус действия устройств оказался невелик, и обследовать таким образом залив Робсон-Байт никак не удавалось. А ведь именно там его подопечные проводят почти полгода. Пришлось задуматься об установке радиостанции, а значит — и ее регистрации. Заполняя бланк заявки на лицензию, Форд на вопрос: «На каком языке ведется вещание?» — честно ответил: «На китовом». Власти отнеслись с пониманием и в октябре прошлого года выдали разрешение. Теперь сигнал будет достаточно сильным, чтобы его можно было принимать в радиусе 15 км («New Scientist», 1997, № 2105, p.12).



В Москве-реке, в тех местах, где ее вода подогрета изливающимися из фабрик теплыми сточными водами, уже более двадцати лет живут рыбки-гуппи. Понятно, что условия там совсем не те, к которым привыкли их дикие предки, а тем более — домашние, аквариумные. И хищники другие, и корм не тот, не говоря уж о загрязнении. Сотрудники биофака МГУ А.Креславский и А.Назарова решили проверить, изменились ли за эти не легкие годы на новом месте врожденные качества рыб, то есть их генотип («Вопросы ихтиологии», 1998, № 1, с.73). Для этого мальков диких и домашних рыбок сажали в аквариумы, создавали им одинаковые условия и смотрели, как они развиваются. Оказалось, что дикари росли медленнее, зато быстрее становились половозрелыми. При этом плотность рыбьего населения не так сильно повлияла на скорость созревания, как у аквариумных. Домашние рыбки были крупнее, но в тесноте их рост замедлялся в большей степени, чем у диких.

Японский конструктор К.К.Санги весьма здраво рассудил, что чистить зубы — дело не самое веселое и неплохо было бы превратить эту процедуру в развлечение. И придумал... музыкальную зубную щетку! Как только щетку берут в рот, слюна замыкает контакты, вмонтированный в ручку передатчик включается и дает команду приемнику, который стоит возле раковины. Тут оживает плеер или магнитофон, и начинает звучать веселая музыка. Она замолкает, как только человек вынимает щетку изо рта. («New Scientist», 1997, № 2107, p.7).



По оценкам ВОЗ, в Африке насчитывается около 300 тысяч человек, зараженных трипаномой — паразитом, вызывающим страшную сонную болезнь. Страдает от нее и домашний скот, что приносит убытки в 1,2 млрд долларов в год. В 1997 году болезни и ее распространителю, мухе цеце, бросили вызов Международное агентство по атомной энергии и Институт исследования мухи цеце и трипаномоза в Танге (Танзания). Они решили погубить муху, выпустив на свободу стерилизованных радиацией самцов. Организовали фабрику, выпускавшую по 70 тысяч особей в неделю, и начали заселять дефектными насекомыми остров Занзибар, откуда не улетишь. Обман удался: самки или не заметили подвоха, или махнули на него крылом, а природные самцы как-то ступедали. В общем, мушиные встречи не привели к появлению потомства, и через некоторое время мухи на острове действительно перестали. Затея эта обошлась в 5 млн долларов.

Ободренные успехом победители хотели бы распространить свой опыт на весь континент. Но это очень сложно: и видов мухи больше, и нет барьеров, ограничивающих миграции мух.



Зубатый белеет с возрастом

КИТ

Доктор
биологических
наук

В.М.Белькович



В Арктике обитает удивительный кит — люди называют его белухой. Этот так

называемый зубатый кит вырастает до 5 метров, питается рыбой и кальмарами, имеет хороший слух. Детеныши рождаются светло-коричневыми, но под солнцем быстро темнеют. Кожа у белухи очень толстая, до 20 см — не эпителий, а броня. Чтобы расти, детеныш должен сбрасывать, отшелушивать ее верхние слои — они не растягиваются. Белуха к двум-трем годам становится серой, а к четырем-пяти — белой.

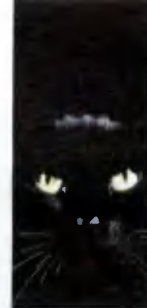
Казалось, что мы хорошо знаем биологию этого вида. Лет 30 назад группа исследователей издала уникальную монографию «Белуха», которая и по сей день остается настольной книгой для всех, кто занимается этим животным. В ней было собрано все, что мы тогда знали о белухе, и большинство сведений не устарело.



Но некоторых существенных вещей мы не знали. Например — численность белух. Они в основном обитают вдоль берегов. В Арктике, например, у Карских Ворот и в проливе Вилькицкого, наблюдали стада из сотен белух. Но сколько таких стад существует одновременно? Систематических наблюдений никто не вел, и установить численность популяции было нельзя.

Почти ничего не знали и об акустике белухи, то есть о том, как она говорит и слушает. Между тем белуха очень разговорчива, моряки





Белух фотографировал Л.И.Белькович

ЗЕМЛЯ И ЕЕ ОБИТАТЕЛИ

испокон веку звали ее «морской канарейкой». И наконец, мало что было известно о поведении белух. Его изучением мы и занялись несколько лет назад.

Мы работали на Белом море, в районе Летней Золотницы (населенный пункт на побережье, в 40 км

к востоку от Соловецких островов), и наблюдали за белухами летом. Большую часть времени белуха занимается своим прокормом и работает, так сказать, в поте лица. На переходы с одного места на другое, на поиски и ловлю рыбы прилежная охотница тратит 12–16





часов в сутки — рыба насущная достается ей не легко. Поведение белух зависит от вида и обилия корма. Если рыбы немного, то белухи располагаются вдоль побережья и охотятся небольшими группами. Это материнские семьи — самка и ее дети разного возраста — или две самки (близкие подруги) и их детеныши. Каждая группа промышляет на своем участке. Изредка, когда подходят косяки сельди или наваги, группы белух собираются вместе для коллективной охоты.

Так они живут-поживают, пока не наступит ответственный период — роды новых белушат. Белухи предпочитают делать это в компании и, естественно, в надежных, укромных местах, защищенных от ветров и волн — где теплее вода.

Скажем, в канадской Арктике белухи собираются на это важное дело там, где реки впадают в море. У нас на Севере такого раньше не замечали. Но в 1989 году нам впервые уда-

лось вовремя произвести авиаразведку, и мы обнаружили скопления белух в южной части Белого моря. Два в Двинской губе, одно около острова Жижгин и одно у Соловецких островов. Там-то и происходили роды: плавала белуха с тремя детенышами, сделали на самолете круг — уже появился четвертый.

Через несколько лет мы нашли скопления белух в тех же местах и еще в Онежском заливе. Мы назвали эти скопления репродуктивными. По-видимому, эти участки моря — своего рода роддома — белухи используют сотни лет.

Оказалось, что в эти сборища — очень важное событие в их общественной жизни — животные собираются, чтобы пообщаться, чтобы представить белушьюему народу подросших детей, установить иерархию в стаде. Наконец, чтобы при необходимости помочь родить: белухе, как и другим дельфинам, при родах часто помогает так называемая тетка.

Своеобразный дамский клуб существует около полутора месяцев, и причем по определенному плану. Сначала появляются первые участницы, их становится больше, наконец — роды. Потом приходят самцы. Обычно их сразу прогоняют, и они безропотно уплывают. Через несколько дней они появляются опять. Теперь их принимают благосклонно и начинается первый период спаривания. В нем сначала участвуют те самки, которые в этом году не рожали — были тетками. Белухи плавают строем, по кругу диаметром 25—30 метров, плотными группами — мама и один-два детеныша. Самцы пытаются разделить эти группы. Если это удастся, единый строй распадается, образуется несколько групп по числу самцов. Скорость плавания возрастает, самцы пытаются ухаживать за самками.

Дальше происходит то, что мы назвали дискотеккой, — бурное плавание, догонялки, игры. Здесь задают тон неполовозрелые двух- и



ЗЕМЛЯ И ЕЕ ОБИТАТЕЛИ

трехлетние белухи и белушья молодежь.

Выглядят эти игры-ухаживания так. Сначала он и она плавают, стараясь касаться друг друга плавниками. Так сказать, под ручку. Потом плавником касаются тела. Процесс идет по нарастающей и по скорости плавания, и по степени близости партнеров. Потом следует фаза перекрестного плавания — одна белуха плывет поперек траектории движения другой и переваливается через нее, стараясь задеть партнера своими укромными местами. Все это делается на большой скорости.

Прикосновение занимает в жизни белух большое место. Как правило, это определенная стадия полового поведения, так сказать, ухаживание, которое заканчивается спариванием, а молодежь может заниматься имитацией полового поведения без конца.

Позже наступает второй период спаривания, в нем участвуют уже

некоторые из самок, родивших в этом году. Потом, примерно к середине августа, скопления белух исчезают.

Важно, что в отличие от многих видов (тетеревов, глухарей и даже других китов — горбачей) в такие скопления собираются главным образом дамы, а самцы появляются на этих «посиделках» лишь время от времени. Еще в 1964 году мы установили, что основа социальной жизни белух — матриархат.

В результате наших исследований удалось сделать следующие выводы.

Первый вывод. Вся популяция белухи состоит из двух частей — оседлой и кочевой. Первая — это самки с детенышами. Кочевая часть — избыточные самцы (те самые стада в десятки и сотни белух, которые не участвуют в спаривании) и отдельные непутевые девицы. Эти белухи путешествуют в поисках больших скоплений мойвы, сельди, проходных рыб в усть-

ях рек. По южной части Карского и Баренцева моря, вокруг Кольского полуострова. Занимаются, в общем, отхожим промыслом.

Второй вывод. Теперь, когда мы знаем природу репродуктивных скоплений, можно оценить размер популяции. Пусть в популяции 50% самцов и 50% самок и в репродуктивные скопления собираются почти все самки. В пяти репродуктивных скоплениях по 60–80 взрослых самок в каждом, итого — 400–500 белух, а всего в южной части Белого моря около 1000 белух.

Третий вывод. Поскольку известны места, где собираются репродуктивные группы, то можно выработать предложения по охране этих мест от человека. Ведь в течение всего года белухи практически не могут общаться — небольшие группы контактируют редко. А социальная жизнь — она необходима не только людям...



Деликатес

В скорлупке

В.С.Петрушкевич

Что бы ни говорили вегетарианцы, животную пищу человечество всегда охотно ело и изобретательно добывало.

Устраивали облавы с собаками, загоняли зверей в ловчие ямы, прятались в засаде, выслеживали...

Меткий выстрел из лука или ружья — и вот лань или бегемот уже громоздятся кучей теплого мяса, а удачливые охотники предвкушают радостный пир.

Но есть и менее азартная охота на животных — тихих и малоподвижных съедобных моллюсков.

Некоторые из них — устрицы, гребешки и мидии — уже заняли свое место на столе ценителей деликатесов.

Может быть, пришла пора виноградных улиток?



Виноградная улитка — крупный наземный моллюск с коричневой в полосу раковины диаметром и высотой до 6 см. (Ее называют виноградной, хотя она водится и на других деревьях.) Ее мясо в странах Средиземноморья давно считается деликатесом: оно хорошо усваивается и весьма питательно, белка в нем на 30% больше, чем в курином яйце. Яйца самой улитки тоже съедобны и напоминают по вкусу икру.

Виноградная улитка — не только прекрасная пища, но и источник лекарств. Слизь этого моллюска содержит дезинфицирующие вещества. В последние годы из улиток научились делать лекарственные препараты от силикоза, коклюша, бронхита, а также адаптогены и диностические средства, помогающие определять группу крови. А доктор А.Разводовский из Германии использовал улиток для получения лекарства «Диабетекс» — из названия понятно, при какой болезни оно применяется.

Спрос на виноградную улитку очень велик: только во Франции за год поедают 30—40 тонн этих деликатесных моллюсков. Но природные популяции в Европе давно истощены, а во многих местах мясо этих животных загрязнено отходами промышленности и для еды не годится. Так что спрос на этот товар удовлетворяется далеко не полностью. Во всех странах Европы сбор диких улиток ограничен: они охраняются законом и собирать их можно только по специальным лицензиям. Основные поставщики лакомства — страны Центральной и Восточной Европы, Северной Африки, Турция, Индонезия, Тайвань.



РЕСУРСЫ

ванию и откладке в подземные камеры жемчужно-белых яиц. А через 30 — 40 суток вылезают на свет и расползаются по миру молодые улиточки.

Основные условия успеха при разведении виноградных улиток — соблюдение температурного и водного режимов, а также правильно подобранные рационы из кормовых растений и специальных смесей. Особенно это важно, когда улитки готовятся к спариванию и откладке яиц. Виноградного сусла и меда, которыми потчевал своих питомцев Квинт Фульвий Липпин, при этом вовсе не требуется. Зато важен состав почв: они должны быть рыхлыми, не слишком богатыми перегноем; без минеральных удобрений, но с достаточным количеством кальция, чтобы улиткам было из чего возводить свои дома.

На основе экспериментальных работ, проведенных на базе Курского сельскохозяйственного института, я разработал методику промышленного разведения виноградных улиток в искусственных и естественных условиях. Думаю, для овощеводческих хозяйств, располагающих почти даровым кормом, выращивание улиток могло бы стать хорошим подспорьем.

Бывает, скупщики приезжают и в Россию. К сожалению, обычно они не заинтересованы в долгосрочном сотрудничестве и охране улиток и предлагают лишь разовые закупки, причем по оскорбительно низким ценам. Не стоит идти у них на поводу и опустошать местные леса: бессистемный сбор может подорвать природные популяции, как уже случилось в Литве. С 1960 по 1966 г. там собрали и продали на экспорт около 125 тонн, или чуть более 5,1 млн штук. Экологический баланс был нарушен на долгие годы и восстанавливается только сейчас. Возможно, в наши дни эта история повторится, причем не только в Литве, но и в Латвии, и в Белоруссии. Закон, охраняющий улиток от истребления, нужен и в России.

Есть еще один способ насытить рынок дефицитным товаром: выращивать моллюсков в лесных питомниках, на фермах или в оранжереях. Это не новое изобретение. Виноградных улиток разводили еще в Древнем Риме. А.Брем приводит слова Плиния: «Прежде всех разведением моллюсков занимался Квинт Фульвий Липпин в окрестностях города Тарквинии. Он держал в отдельных садках улиток и даже выдумал особое тесто из виноградного сусла, пшеничной муки, меда и других составных частей, чтобы откармливать к столу жирных, вкусных улиток».

Традиции улитководства, по-видимому, были особенно сильны в Германии. В средневековые немецкие монахи охотно разводили моллюсков на капустных плантациях и ели их даже во время постов. А в XIX веке, как сообщает Брем, в окрестностях Ульма специальные работники выкармливали моллюсков в особых садах и отправляли зимой вниз по

Дунаю. За сезон вывозили на продажу более 4 миллионов штук.

Разведение улиток — дело весьма доходное, но доступное не всем: здесь есть свои хитрости. Нужно учитывать биологию животных (о которой можно прочитать, например, в шестом номере «Химии и жизни» за 1991 год). Виноградные улитки влачат свои дни (как еще скажешь о медленно ползающих существах?) в лиственных лесах и парках с прудами или ручьями, среди травы и кустарников. Поедают листья земляники, подорожника, конского щавеля, одуванчика, лопуха, крапивы. Накопив за лето запасы питательных веществ, еще до листопада закапываются в землю и устраиваются на зимовку. В первой декаде мая, когда в местах проживания улиток окончательно становится тепло, они выкарабкиваются на поверхность и начинают отъедаться после зимы. Вскоре приступают к спари-





РЕСУРСЫ

От редакции

Виноградную улитку вполне можно держать и как домашнее животное — в этом имел возможность убедиться один из наших сотрудников. Созерцание мирного и неторопливого создания настраивает на философский лад и помогает переключиться на неспешные ритмы жизни, которые знавали разве что буколические пастухи... У редактора не возникло побуждения отведать своих подопечных на вкус. Но для тех, кто желает познавать мир всеми доступными способами, мы на всякий случай приводим три рецепта, взятых из книги Н.Н.Мельниковой «300 рецептов французской кухни» (Петрозаводск, «Амисть», 1991).

Улитки по-бургундски
100 улиток, 1 литр белого вина, 200 г 3%-ного уксуса, 3 столовые ложки муки, 2 моркови, 2 крупные головки лука, петрушка, лавровый лист, тимьян, соль, 800 г масла-заправки.

За 8 — 10 дней до приготовления блюда поместите улиток в кастрюлю с крышкой, насыпав им немного муки для еды. По прошествии этого времени окуните их в воду и сразу же переложите в сосуд с крупной солью, чтобы она покрыла раковины. Поддержите так два часа, чтобы улитки выпустили слизь, а затем вымойте их со щеткой в 4 — 5 водах.

Подготовленных улиток положите в кастрюлю, залейте холодной водой, доведите до кипения и кипятите 5 — 6 минут. Затем сполосните холодной водой, обсушите чистой тряпочкой, острым предметом выньте улиток из домиков

и отрежьте у них черный кончик. Очищенных улиток снова промойте и положите в кастрюлю, залив белым сухим вином пополам с водой так, чтобы они были покрыты жидкостью. Добавьте нарезанные морковь и лук, тимьян, корень петрушки, ветку сельдерея, зеленый лук. Посолите из расчета 10 г соли на литр и варите 4 часа. Затем снимите с огня и оставьте охлаждаться в этом же бульоне.

Пока улитки варятся, вымойте и прокипятите ракушки в слабом растворе соды. Затем промойте и высушите.

Приготовьте масло-заправку, тщательно перемешав 100 г муки, 3 измельченных зубчика чеснока, 80 г нарезанной петрушки, 25 г соли, 5 г молотого перца, 700 г мягкого, но не растопленного сливочного масла.

На дно раковины положите кусочек масляной заправки величиной с лесной орех, затем улитку, а сверху — еще порцию заправки. Выложите нафаршированные раковины на блюдо, отверстиями вверх, и перед подачей на стол поставьте в горячую духовку на 7 — 8 минут. Подавайте на стол, пока блюдо шипит и источает аромат.

Улитки а-ля сюсарелло
Название этого блюда напоминает звук, который раздается при извлечении готовых улиток из раковин. 6 дюжин улиток, 1 стакан уксуса, крупная соль. Для

отвара: 1 морковь, 1 луковица, 1 луковица лука-порей, перец, лавровый лист, чабрец, соль. Для соуса: 4 помидора, 4 столовые ложки оливкового масла, 1 столовая ложка муки, 1 луковица, 1 зубчик чеснока, соль, перец.

Обсыпьте улиток крупной солью, залейте уксусом и в нем вымачивайте два часа, затем промойте в нескольких водах. Положите моллюсков в большую сковородку с кипящей водой и бланшируйте пять минут, затем выньте и дайте воде стечь.

Вымытые овощи отварите в двух литрах воды, добавив приправы, соль и перец. Через 10 минут после начала кипения положите туда улиток и варите 2 часа, они должны легко выниматься из раковин.

Теперь займитесь соусом. Налейте в глубокую сковороду оливковое масло, положите туда нарезанный лук, насыпьте муку и перемешайте. Добавьте очищенные от кожицы и нарезанные помидоры, очищенный чеснок, посолите, поперчите. Положите туда улиток, добавьте 1 стакан отвара. Варите на медленном огне 20 минут и подавайте на стол. Чтобы легче было вынуть улиток, дно раковины пробейте. Теперь достаточно дунуть в отверстие, и улитка окажется в тарелке. Дух в раковину, прислушайтесь. Слышите название блюда?

Улитки по-эльзасски

3 дюжины улиток, 2 литрапряного отвара, 1 литр белого сухого вина, 1 литр воды, белый хлеб, 180 г сливочного масла, 2 зубчика чеснока, 2 столовые ложки петрушки, 4 головки лука-шалот, соль, перец, 2 — 3 штуки гвоздики.

Опустите улиток в кипящую воду на пять минут, затем откиньте на дуршлаг.

В кастрюле приготовьте отвар пряных трав (можно воспользоваться предыдущим рецептом), не забыв положить разрезанный пополам лук, чеснок и кружочки моркови. Туда же влейте вино пополам с водой. Добавьте несколько горошинок черного немолотого перца, гвоздику и крупную соль. Доведите до кипения. Положите улиток в отвар и варите два часа на слабом огне, затем выньте их из раковин. Нарезьте белый хлеб небольшими кусочками (2 см толщиной), в середине их сделайте выемки и в каждую положите по улитке.

Взбейте размягченное масло, добавьте в него нарезанный чеснок, лук-шалот, петрушку, посолите и пересыпьте перцем. Хорошо размешайте.

Кусочки ароматизированного масла положите на ломтики хлеба и поставьте противень с бутербродами в хорошо разогретую духовку (250°C) на 4 — 5 минут. Подавайте горячими.

Приятного аппетита!



Приглашаем принять участие в выставках

ЗАО «МАКСИМА»

Дата, место проведения	Название выставки	Организаторы
Сентябрь	Первая международная специализированная выставка товаров бытовой химии «БЫХИМЭКСПО—98»	ЗАО «МАКСИМА», ОАО «Росхимнефть», при содействии Международной ассоциации производителей и потребителей лакокрасочных материалов и пигментов (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.		

АГЕНТСТВО ДЕЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ БИЗНЕС-КАРТА

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



Кальция в пище
МНОГО

не бывает

Доктор биологических наук

В.И.Максимов,

доктор медицинских наук

В.Е.Родман



ЗДОРОВЬЕ

Когда животные начали осваивать сушу, они столкнулись с множеством трудностей, в том числе и с проблемой кальция. Ведь этот элемент участвует в самых фундаментальных биохимических процессах, и, обитая в воде, животные имели возможность пополнять его запас прямо из окружающей среды. На суше лафа кончилась — в организм падал только тот кальций, что удавалось съесть с пищей.

С тех пор прошли миллионы лет. Сухопутные организмы приспособились к новой среде обитания и даже выработали для себя нечто вроде кальциевого правила или закона: чтобы быть здоровым, соотношение концентраций Са в клетках организма и в окружающей среде должно быть более или менее постоянным и равняться примерно 1:100 000. Если это соотношение меняется сильно, то жизнедеятельность клеток нарушается — со всеми вытекающими последствиями. Например, норма для здорового человека составляет 9,6–10,2 мг Са на 100 мл сыворотки крови. Если его всего на пару миллиграмм меньше, человек становится раздражительным, легко возбудимым и вообще неприятным типом. И наоборот, стоит концентрации Са в сыворотке крови слегка зашкалить за отметку 10,2 мг/100 мл, как сразу одолевают скука, апатия, сонливость — в общем, хандра, или, как выражались раньше, сплин. Так реагируют на недостаток кальция наши нервные клетки.

Разумеется, на кальциевый дисбаланс реагируют и все остальные клетки нашего организма. При его дефиците могут возникнуть судороги в мышцах, так называемая тетания. При избытке — ослабляется иммунитет, а это чревато онкологическими и инфекционными заболеваниями. Вот так и получается,

что стабильное и нормальное содержание кальция в организме — залог здоровья.

Кальций может поступать в кровь, понятно, из двух источников: с пищей и из костей. А теряется кальций организмом с выделениями, главным образом с мочой. В нашем скелете сконцентрировано 99% всех запасов Са (в основном в виде фосфата). Это — стратегический резерв, ибо пищевой источник Са ненадежен. И дело здесь не только в том, что мы порой забываем заpastись кальцием, — иногда наш организм не может его принять по разным причинам. Впрочем, о «пищевом» кальции мы поговорим позднее, а сейчас остановимся на «костяном».

Гуттаперчевый скелет и оштукатуренные сосуды

Затянувшийся дефицит кальция в пище служит сигналом для растворения наших костей. Сигнал этот подается с помощью так называемого паратиреоидного гормона. У молодых людей разрушительное действие гормона на кости проявляется лишь после очень сильного кальциевого голодания и не так сильно, как в зрелом возрасте и тем более в старости. У пожилых людей даже незначительные колебания в кальциевой диете могут привести к стойкому выделению гормона, а у стариков его уровень может увеличиться в десятки раз, и растворение костей пойдет полным ходом. В костях появляются пустоты в виде пор и полостей, кости становятся хрупкими и ломкими, а саму болезнь называют остеопорозом. Скелет может размягчиться настолько, что потом при вскрытии кости просто режутся ножом. Кстати, такое же размягчение костей бывает у детей, больных рахитом.

Но если бы только это! Вымыва-



емый из костей кальций устремляется в мягкие ткани — сосуды, мышцы, почки... Еще полвека назад было доказано, что с момента рождения человека и на протяжении всей жизни концентрация кальция в мягких тканях постоянно и неуклонно нарастает, причем тем сильнее, чем меньше кальция попадает в организм с пищей. Это так называемый кальциевый парадокс: чем больше мы его едим, тем меньше его откладывается в мягких тканях, и наоборот. К чему приводит отложение солей кальция, все знают; типичный пример — атеросклероз.

Известно, что атеросклероз возникает из-за отложения холестерина на стенках кровеносных сосудов. Это — правда, но не вся. Дело в том, что запускается атеросклероз не холестерином, а кальцием! Кровеносные сосуды выстланы изнутри покрытием, состоящим в основном из белка эластина. Пока покрытие цело, оно препятствует проникновению холестерина в стенки сосудов. Содержание холестерина в крови может быть повышенным (гиперхолестеринемия), однако никакого атеросклероза нет и в помине, а сосуды сохраняют первоначальную гибкость. Но стоит кальцию внедриться в эластиновую оболочку, как она становится ломкой, появляются трещины, через которые из крови внутрь стенки сосуда устремляется холестерин и откладывается в виде мелких кристаллов. А дальше кроме холестерина там накапливается кальций, причем иногда в таких количествах, что сосуд выглядит при рентгенографии словно кость.

Вот почему иногда говорят, что возраст человека определяется не числом прожитых лет, а количеством кальция, отложившегося в его сосудах.

Менопауза и сухое вино

Но вернемся к пищевому кальцию. Он попадает в кровь через сосуды в стенках кишечника. Как показали специальные эксперименты, часть его пассивно переходит в кровь вместе с водой, а подавляющее количество активно переносится при посредничестве гормона, который носит название 1,25-(ОН)₂-витамин-D. Если этого гормона в крови нет или его мало, то кальций, содержа-

щийся в пище, просто-напросто проскакивает через кишечник и выводится наружу. Окончательно гормон формируется в почках, и люди, с почечной недостаточностью, как правило, страдают от дефицита кальция в организме даже тогда, когда в пище его предостаточно. У женщин дело еще больше усугубляется физиологическими особенностями их организма. После менопаузы происходит гормональная перестройка, которая затрагивает и синтез 1,25-(ОН)₂-витамина-D в почках. Активный транспорт кальция из кишечника в кровь сокращается, а в итоге женщины в пожилом возрасте имеют больше шансов заболеть остеопорозом, чем мужчины. Женские кости становятся более хрупкими, и у пожилых женщин чаще бывают переломы.

Активный транспорт подразумевает, что кальций находится в растворе в виде свободных ионов. Если же он входит в состав нерастворимой соли или связан с биополимером, то в кровь он не всасывается. В пище же кальций чаще всего сопутствует фосфору в виде самых разнообразных (часто нерастворимых) соединений. Поэтому, когда речь идет о кальции, пищевые продукты принято оценивать не только по содержанию в них кальция, но и по соотношению Са:Р. В мясе, рыбе, яйцах оно колеблется от 10 до 20, в зерновых продуктах его меньше 10, а в овощах — около единицы.

Но в каком бы виде ни присутствовал кальций в пище (в виде карбонатов, цитратов, ацетатов и некоторых других солей), на его проникновение в кровь это особо не влияет — все они, как правило, растворяются в желудке, где pH равен 2,5. Правда, у людей с пониженной кислотностью часть карбонатного кальция может проскакивать через пищеварительный тракт — если, конечно, они не запивают еду сухим вином или чаем с лимоном.

Кальций из кишки

Долгое время исследователи занимались в основном активным транспортом кальция, а роль пассивного всасывания Са из кишечника в кровь принижалась — всасывается себе и всасывается потихоньку вместе с водой, и Бог с ним. И лишь когда всерьез занялись так называемыми неперевариваемыми пищевыми волокнами и стали изучать их со всех сторон, то выяснилось, что некоторые из них как будто препятствуют пассивному транспорту кальция. Например, хлеб из отрубей и овсяная каша содержат обложки зерна, а эти обложки, в свою очередь, содержат поликислоты, способные связывать кальций.

Как уже было сказано, активный транспорт кальция гораздо эффективнее его пассивного всасывания. Даже подсчитали насколько — примерно в 10 раз. Но дело в том, что активный транспорт происходит только в тонкой кишке и преимущественно в самом ее начале. Однако пища находится в тонкой кишке сравнительно недолго, а вот время ее прохождения по толстой кишке в 20 раз больше. И может возникнуть ситуация, когда пассивный транспорт кальция в кровь будет играть уже заметную роль. Например, в том случае, когда пища богата неперевариваемыми волокнами и кальций в ней присутствует в основном в нерастворимой форме. Вот здесь вступают в дело микробы, населяющие нижние отделы нашего кишечника и прежде всего толстую кишку. Эти микроорганизмы разрушают связывающие кальций поликислоты волокон — тех самых, которые не перевариваются человеческим кишечником, но прекрасно перевариваются его микрофлорой. В итоге ионы кальция высвобождаются в просвет толстой кишки и через ее стенки всасываются в кровь.



Такую помощь со стороны микробов можно лишь приветствовать, но все-таки не стоит перекладывать на них всю заботу по снабжению нашего организма кальцием. Особенно это касается беременных женщин, кормящих матерей и самих малышей. Проще говоря, им не стоит злоупотреблять пищей с высоким содержанием волокон. Если помните, самое выгодное соотношение Са/Р характерно для овощей — вот их-то и полезно есть людям, нуждающимся в дополнительных количествах кальция, вместо овсянки, других каш и хлеба. И конечно, не надо забывать о специальных пищевых добавках, содержащих кальций в доступной нашему организму форме.

Лучше быть богатым и здоровым, чем бедным и больным

В последнее время в специальной и массовой литературе стало правилом хорошего тона хаять рафинированную пищу. То и дело слышатся призывы вернуться обратно к природе и есть то же самое, что едят в слаборазвитых странах. Спору нет, недостаток волокон приводит к так называемым болезням цивилизации — атеросклерозу, инфаркту миокарда и многим другим, о чем написаны горы книг и статей, поэтому повторяться не стоит. Гораздо важнее осознать другое: любая крайность к добру не приведет.

«Диета бедных» тоже имеет свои минусы. Например, подсчитано, что средний житель высокоразвитых западных стран потребляет в сутки около 17 г пищевых волокон, а вместе с ними такое количество поликислот, которое связывает 150–160 мг Са. Если же в день съедать по 150 г волокон (что вынуждены делать в некоторых слаборазвитых странах), то такое количество не-

перевариваемых волокон, содержащихся в нерафинированной пище может связать уже 4 г Са, который никогда не попадет в кровь. Вот и подумайте, что лучше: помереть от инфаркта во цвете лет или — в нежном возрасте от рахита?

Понятно, что лучше окончить свои земные дни в глубокой, но активной старости. А для этого требуется всего лишь не бросаться из крайности в крайность и есть всего понемножку, аккуратно корректируя с помощью диеты те нарушения в организме, которые рано или поздно все равно происходят.

Например, если у вас заболели почки, а значит, разрегулировалась работа уже упоминавшегося гормона 1,25-(ОН)₂-витамина-D, полезно съесть лишнее яблоко, морковку, тарелку свекольного салата или винегрета — то есть ввести в свой организм дополнительную порцию полисахарида пектина. Во-первых, это вкусно, а во-вторых, как показали опыты на добровольцах, наши кишечные микробы переваривают пектин практически полностью и при этом высвобождают ионы кальция, ранее связанные пектином. Кальций благополучно всасывается в толстой кишке в кровь, что и требуется!

Мы намеренно обходим здесь вопрос о жесткой и мягкой воде, потому что об этом надо говорить отдельно. Это мы постараемся сделать в одной из наших следующих статей. Сообщим лишь один твердо установленный факт: в регионах с жесткой водой смертность от инфаркта миокарда в полтора раза ниже, чем там, где вода мягкая.

Что же касается пищи, то с ней мы должны получать ежедневно примерно 1 г Са. Для пожилых людей эта норма выше, а среди них — еще выше для женщин: 1,5 г Са в сутки, как рекомендует Национальный институт здоровья США.

Хорошего не бывает слишком много

Возникает вопрос: а не вредит ли избыток кальция в пище? Специалисты считают, что нет, ибо не приводит к избытку кальция в крови. Лишний кальций просто выбрасывается наружу с калом и мочой. Однако переедание, как ни странно, может-таки привести к дефициту кальция в организме. Опыты на животных показали: избыток белка в рационе вызывал повышение концентрации кальция в моче, и наружу с мочой кальция выводилось больше, чем поступало внутрь с пищей. В общем и целом можно сказать, что наш организм страдает исключительно от недостатка кальция, а не от его избытка.

Народ на Западе уже усвоил эту истину и старается пополнить дефицит кальция с помощью кальциевых пищевых добавок. Как уже сказано, суточная норма Са составляет 1,0–1,5 г (при некоторых нарушениях обмена веществ — от 2 до 3 г). Наглядно представить суточную норму Са для здорового человека можно так: истолочь скорлупу куриного яйца и зачерпнуть половину чайной ложки порошка (то есть примерно 2,5 г СаСО₃). Кстати, есть скорлупу не советуем — можно заразиться сальмонеллезом или какой-нибудь другой инфекционной болезнью. Сейчас продаются специальные кальциевые пищевые добавки, причем довольно приятного вкуса. Но еще лучше просто есть побольше овощей, фруктов, творога, сыра, пить молоко, сливки.

Как видите, своим рассказом о кальции в нашей пище никакой Америки мы не открыли. Да и мудрено это сделать, ибо правило здесь простое: надо поменьше о кальции рассуждать и побольше его есть.



Photo (1985) by Joop Teernstra

Химия Хилера



Photo (1985) by Joop Teernstra



Кандидат
биологических наук
Ю.П.Фролов

Нашим читателям, тем более читателям со стажем, может показаться странным, что мы решили обратиться к теме, которую абсолютное большинство ученых к серьезным не

относит. Точнее, относит к несерьезным. Речь идет о «филиппинском чуде» — бескровных хирургических операциях, проводящихся целителями — хилерами — ничем не вооруженной, голый рукой. И тем не менее удивительно: вот статья биолога, доцен-

та университета Самары, в которой изложена гипотеза, объясняющая этот феномен. Именно феномен, а не чудо, поскольку автор статьи уверен в реальности того, что совершают хилеры. Значит, к абсолютному большинству ученых он явно



не принадлежит. И потому мы попросили прокомментировать эту статью и излагаемую в ней гипотезу ученого «из большинства» — специалиста не по хилерам, конечно, а по затронутой в статье сугубо научной, клеточной проблеме.



РАССЛЕДОВАНИЕ

Бескровные операции филиппинских целителей (хилеров) настолько не укладываются в сложившееся представление о традиционной хирургии, что в большинстве случаев их принимают за шарлатанство. Последнее подкрепляется и религиозным туманом, который создают целители вокруг своих операций.

Тем не менее можно дать предположительное, но вполне научное объяснение феномену филиппинских операций. По-видимому, современные хилеры используют отработанный поколениями целителей метод, который содержит свои ноу-хау. Религиозные ритуалы, сопровождающие операции хилеров, и ссылки на их особые индивидуальные способности — это, скорее всего, лишь попытки скрыть секреты своего ремесла. И один из таких секретов, не исключено, связан с технологией ферментативного расщепления кокосового масла с целью получения набора свободных жирных кислот, которые связывают ионы кальция.

Недоверие к операциям хилеров стало преодолеваться благодаря успешному лечению ряда наших соотечественников на Филиппинах, а также демонстрации этих операций по центральному телевидению. Проводил их известный транскирург Рушель Блаво. Кроме того, с программой «Вместо скальпеля — рука человека» он выступал перед большими аудиториями в разных городах России.

Вот как описывает полостную операцию хилера один из тех, кто летал на Филиппины лечиться: «Тело оперируемого обильно натирается кокосовым маслом, руки хилера словно массируют больное место — и вдруг указательный палец резко протыкает кожу. Появляется кровь, которой, впрочем

немного. Хилер расширяет ранку, почти не глядя на нее, как бы ищет что-то внутри, через минуту-другую вынимает чужеродное тело, показывает зрителям и небрежно бросает в таз. Ватным тампоном вытирает кровь, поглаживает тело — и от ранки остается лишь красное пятнышко...» Операция длилась несколько минут и была безболезненной.

Я наблюдал аналогичную операцию, которую Рушель Блаво проводил в зрительном зале. В целом все происходило так, как описано выше, за исключением того, что близ операционного стола стояла чаша с горячей жидкостью — вероятно, для дезинфекции воздуха и повышения температуры масла, которым натирали участок тела больного. К сожалению, демонстрации в больших зрительных залах не позволяют видеть те детали операции, которые зафиксированы на видеопленках и описаны в газетных статьях.

Естественно, возникает вопрос: как хилеру удается проникать невооруженной рукой в полость тела, не вызвав кровотечения у пациента? Рушель Блаво в рекламном листе объясняет это так: «В местах соприкосновения с излучением моих рук изменяется состояние тканей, они становятся биоплазменными, им можно придавать любую форму, проводить любые операции». Всем этим процедурам предшествует обязательная молитва у распятия (господствующая религия на Филиппинах — христианство), да и сами выступления Рушеля Блаво не лишены религиозного оттенка. Тем не менее вполне возможно объяснить феномен бескровных операций хилеров на основе известных науке фактов. Быстрое заживление операционной раны, отсутствие боли и вос-

палительной реакции, а также сравнительно небольшое механическое воздействие на кожу при проникновении руки хилера в полость тела — все это, скорее всего, связано с тем, что травмирование тканей пациента — минимальное, а нарушение целостности самих тканей происходит по границе между клетками.

Существуют разные физические и физико-химические гипотезы, объясняющие природу адгезивной связи клеток, однако большинство авторов признает важную роль в сохранении целостности тканей, особенно эпителиальных, двухвалентных катионов, прежде всего кальция и магния. В стабилизации структуры плотных соединений клеток принимает участие комплекс, который состоит из специальных белковых молекул и ионов кальция и магния. Этой особенностью строения межклеточных контактов объясняется успешное использование для дезагрегации тканей таких протеолитических ферментов, как трипсин, проназа, коллагеназа, а также ряда хелатирующих агентов, например цитрата. Хелатирующие агенты связывают ионы внеклеточного кальция и магния, благодаря чему резко ослабляется связь между клетками, и слабое механическое воздействие в состоянии отделить их друг от друга. Клетки при этом остаются неповрежденными и не теряют способности к повторному объединению, если в окружающую среду добавить ионы кальция. Но все это — в клеточных культурах.

Здесь, однако, важно следующее. Связывать ионы двухвалентных металлов, кроме названных выше хелатирующих агентов, способны разные химические вещества, в частности высокомолекулярные жирные кислоты. Скажем, жирные кислоты мыла в жесткой воде. А семена многих растений содержат в качестве запасющего вещества триглицериды жирных кислот. Например, плоды кокосовой пальмы — кокосовые орехи, более половины мирового урожая которых собирают на Филиппинских островах. Зрелый эндосперм кокосового ореха (копра) содержит 30–35% кокосового масла,

которое состоит, главным образом, из триглицеридов миристиновой и лауриновой кислот. Существенно и то, что в кокосовом масле около 2–3% триглицеридов летучих жирных кислот — каприновой, каприловой и капроновой. Добываемое прессованием кокосовое масло затвердевает при 23, плавится при 20–28°C. Важно, что в семенах масличных растений и злаков содержится фермент липаза, который в период их прорастания или хранения при повышенной температуре и влажности расщепляет триглицериды до глицерина и свободных жирных кислот. Кроме того, липазы способны не только гидролитически расщеплять триглицериды, но и катализировать их синтез из глицерина и жирных кислот.

И вот теперь можно порассуждать о молекулярном механизме бескровных филиппинских операций. Вначале операционное поле обильно натирают кокосовым маслом, вероятно, предварительно подогретым. Далее — массаж, с помощью которого масло втирают в место намеченного «рассечения» тканей. При температуре тела, равной 36–37°C, кокосовое масло жидкое. Массаж повышает температуру кожи, а с ней — и текучесть масла. Масло, по-видимому, уже частично гидролизованное, начинает проникать в кожу и связывает ионы кальция и магния с помощью жирных кислот. Это ослабляет связи между клетками и увеличивает расстояние между ними, что облегчает дальнейшее продвижение масла вглубь кожи. И вот наступает такой момент, когда механического воздействия руки хилера оказывается достаточно, чтобы нарушить целостность кожи и проникнуть в полость тела оперируемого.

Заживление «рассеченных» краев тканей происходит вначале за счет ионов кальция и магния, оставшихся не связанными с жирными кислотами, а также других механизмов, которые обеспечивают в норме взаимную адгезию клеток. Полностью плотная связь между клетками восстанавливается благодаря притоку ионов кальция (и магния) с кровью и лимфой. С этих позиций находит объяснение и отмеченная выше способность Рушеля Блаво придавать участкам тела прооперированного человека нужную форму. Ткани с ослабленными межклеточными связями теряют упругость, становятся пластичными и, как тесто, принимают форму, заданную хирургом. Затем, по мере восстановления плотной связи между клетками, эта форма фиксируется и сохраняется неизменной.

Конечно, молекулярные механизмы, сопровождающие бескровную операцию, более сложны и многообразны, чем представленные выше. Но как бы там ни было, кокосовое масло, по-видимому, обладает специфическим сочетанием жирных кислот, входящих в состав триглицеридов, и это сочетание обеспечивает как быстрое связывание кальция в тканях, так и их быстрое последующее восстановление. Кроме того, не менее важную роль могут играть некие неизвестные нам тонкости подготовки и проведения бескровных операций — в частности, специальная технология приготовления для этой цели кокосового масла.

Да, не исключено, что бескровные операции хилеров со временем могут стать достоянием рядовых хирургов. При таких массовых операциях, как удаление аппендикса, искусство хилера может избавить от боли и послеоперационных рубцов миллионы людей.



РАССЛЕДОВАНИЕ

Комментарий

Сенсационная шумиха вокруг хилеров, которые якобы обладают чудодейственной способностью голыми руками (голыми — в буквальном смысле слова!) производить полостные хирургические операции, возникла давно и до сих пор поддерживается некоторыми СМИ. И хотя уже доказано, что феномен хилеров далек от биологии и медицины и целиком проходит по ведомству иллюзионистов (а это искусство), попытки научно объяснить сей феномен не прекращаются.

К таким попыткам вполне можно отнести выдвинутое в статье Ю.П.Фролова предположение о возможности использования хилерами во время их «операций» химических агентов, связывающих ионы кальция и магния. Это якобы приводит к нарушению целостности тканей и в конечном счете дает возможность голую руку хилера проникнуть в тело больного — например, в его брюшную полость.

Это предположение ошибочно. Хотя связи между клетками в тканях действительно кальцийзависимы, однако для разрушения межклеточных контактов, в структуры которых входят трансмембранные белки, необходи-

мо воздействие протеолитических ферментов — протеаз. Да и сам процесс ферментативного разделения биологических тканей на составляющие клетки — достаточно длительный: например, чтобы разбить на отдельные клетки тканевой фрагмент объемом всего в 10–20 мм³ раствором трипсина одной из протеаз, требуется обрабатывать ткань в течение нескольких часов, причем соблюдая определенный температурный режим.

Поэтому приходится полностью исключить возможность того, что обработка операционного поля раствором протеазы или тем более агентом, обеспечивающим лишь устранение из ткани кальция, способна вызвать немедленное расхождение клеток и обеспечить свободный доступ руки «хирурга» в глубь тела пациента. Между тем гораздо более чудесным представляется конечный этап «операции» хилера: мгновенное восстановление целостности тканей без всяких следов произведенного вмешательства! Может, кто-нибудь возьмется всерьез, с научных позиций объяснить и этот феномен?

Доктор
медицинских наук
Ю.А.Ровенский

От редакции

Согласитесь, какое же это все-таки чудо — наука: все ей подвластно, все она может объяснить! Вот как и в данном случае: филиппинские «операции», хилеры — ну, казалось бы, мистификация чистой воды! А вот является ученый и, поверив эту «гармонию» алгеброй, заключает: вполне может быть, научные данные в принципе дают объяснение этому чуду. Здорово, не правда ли?

Но вот является другой ученый, тоже специалист, и говорит: ерунда, такого быть не может. И опять же все по науке, отнюдь не умозрительно. Так где же правда? И кто есть хилер? Иллюзионист почище Кио или действительно врач? Вот вы, уважаемый читатель, разобрались, кто прав: доцент Ю.П.Фролов, который «за», или доктор медицины Ю.А.Ровенский, который «против»? Мы, честно говоря, больше склоняемся к мнению последнего, хотя...

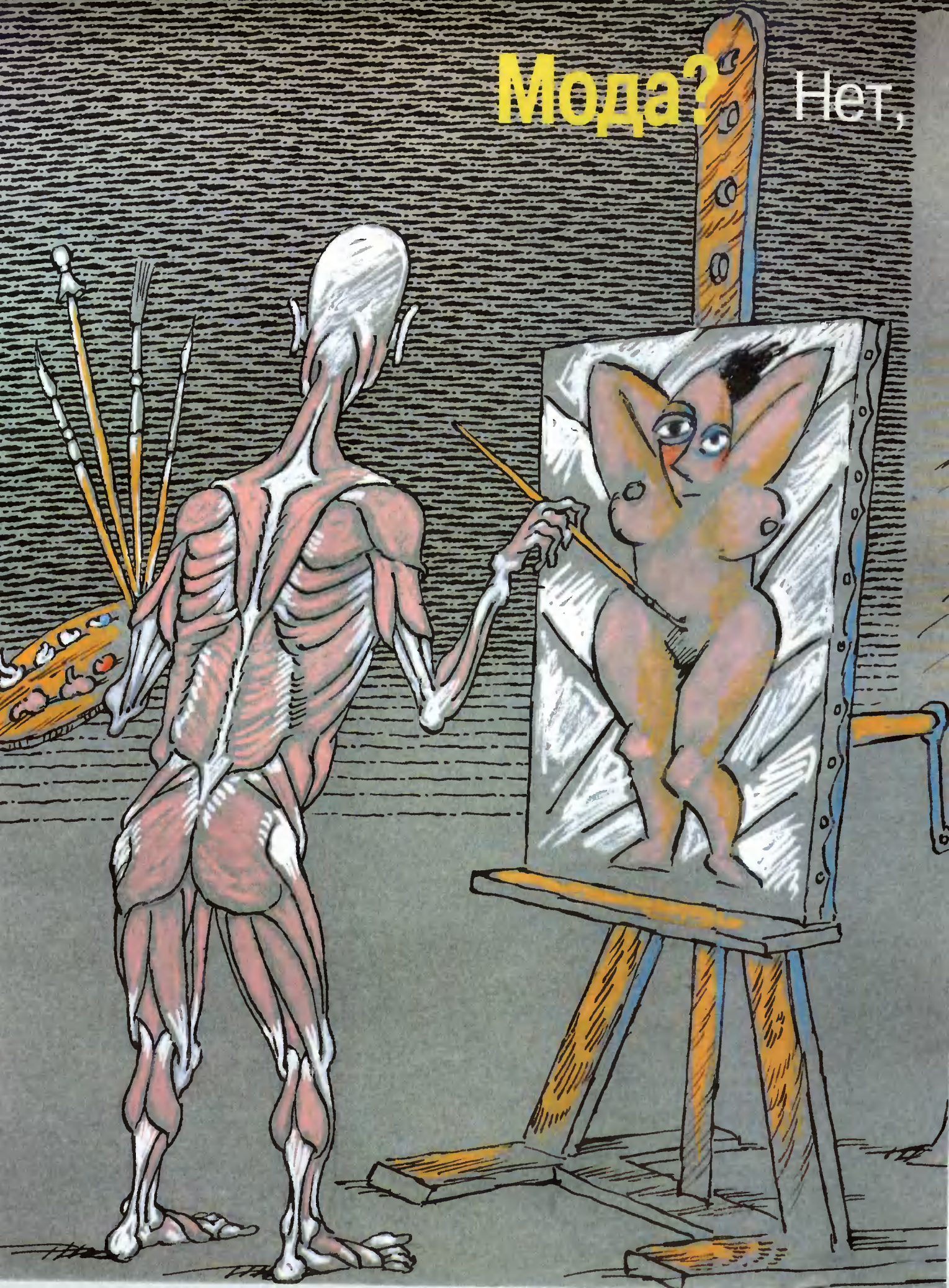
Так вот, об этом «хотя». Удивительно, но тут нет проблемы. И равно удивительно, что она до сих пор существует. А чтобы она прекратила существование, давно следовало бы провести то, что называется научной экспертизой. Это, между прочим, элементарно. Например, так. Квалифицированный хирург, проведя соответствующее обследование, ставит диагноз: желчнокаменная болезнь (другой вариант — аппендицит), причем заболевание подтверждено и клинически, и рентгенологически. Далее больной направляется к хилеру, и тот производит операцию удаления камней или воспаленного аппендикса. После чего больной возвращается к тому хирургу, который поставил диагноз, и вновь обследуется им: удалены ли камни (аппендикс), каково состояние тканей в месте операционного вмешательства да и вообще общее состояние больного, есть ли операционный рубец и так далее. И вот если после всего этого хирург-эксперт скажет «да» — был человек больным и вдруг стал здоровым (без камней в желчном пузыре или аппендикса), и крови он совершенно не потерял, и даже раны у него как таковой нет, — вот тогда можно утверждать, что хилер — не иллюзионист, а врач, только врач особенный, знающий такие секреты врачевания, которые традиционной медицине недоступны. Ну а если эксперт скажет «нет», тогда... Впрочем, тут все ясно.

Так вот, вопрос: почему же подобную экспертизу никогда не проводили? Ведь здесь все действительно элементарно! Не потому ли, что, с одной стороны, ученые-медики справедливо считают «хилерство» шарлатанством, а сами хилеры, зная о том же, справедливо боятся всяких экспертиз? Ведь как-никак «операции» стоят денег, и, надо полагать, немалых!

Поэтому совет тем, кто задумывает поездку на Филиппины к хилерам. Обратитесь сначала в наш родной Минздрав или Академию медицинских наук, чтобы там приняли решение о проведении экспертизы, которую мы предлагаем. И только после нее решайте, ехать ли на Филиппины, и если ехать, то с какой целью: тратить немалые деньги на «операцию» или только лишь на экскурсии по этому райскому уголку нашей планеты.

Мода?

Нет,



болезнь



О.Рындина

БОЛЕЗНИ И ЛЕКАРСТВА

За последние два года о нервной анорексии написано немало — и в модных журналах, и в бульварных газетах. И почти во всех публикациях говорилось, что нервная анорексия появилась совсем недавно. Не претендуя на истину в последней инстанции, попробуем опровергнуть это и еще несколько распространенных об анорексии суждений (например, то, что ею болеют только манекенщицы, балерины, гимнастки).

Сначала немного из истории. Эту болезнь впервые описал в 1689 г. Р.Мортон и назвал ее «нервной чахоткой». Однако еще в 1155 г. Авиценна упоминал в своих трудах юношу, психическое состояние которого напоминало клинику нервной анорексии. В России одна из первых публикаций (1894 г.) принадлежит А.А.Киселю. За время изучения этой болезни разные авторы по-разному трактовали ее происхождение и развитие. В начале века ее считали проявлением шизофрении, в 20–40-х гг. полагали, что это — эндокринное заболевание. С 30–40-х годов после тщательных исследований нервную анорексию вновь стали считать психическим заболеванием. Но нет, наверное, ни одного подобного заболевания, где бы психическое расстройство вызывало такие сильные физические изменения.

Сегодня считают, что есть два основных вида нервной анорексии: самостоятельное заболевание и ее разновидности в рамках шизофрении. Последняя имеет свои особенности и все-таки предопределена генетически. А вот первый вариант — это то, о чем мы хотим рассказать. Дело в том, что анорексия начинается столь незаметно, что, как правило, никто не обращает внимания на отклонения от нормы.

Художник С.Тюнин



Согласно зарубежной статистике, различными формами нервной анорексии страдает около 4% женщин в возрасте до 20 лет, а умирает от нее примерно 20% больных. Причиной смерти часто становятся дистрофия, сердечная недостаточность, пневмония, отек легкого: ослабленный организм — легкая добыча для любой инфекции.

Не углубляясь в различные концепции и трактовки, можно сказать, что нервная анорексия — это сознательное, чрезвычайно стойкое и активное стремление к похуданию, нередко доводящее больного до истощения (кахексии) с возможным смертельным исходом. Мотив — болезненная убежденность в собственной излишней полноте. При этом нервная анорексия — именно болезнь, которую не нужно путать с естественным желанием здоровых людей избавиться от лишнего веса.

Приключается эта беда в подростковом и юношеском возрасте. В этот период все мы, в той или иной степени, преувеличиваем недостатки собственной внешности и желаем их исправить. (Кстати, большая заслуга в изучении этой проблемы, которая называется дисморфомания, принадлежит основателю кафедры психиатрии, почетному профессору Университета дружбы народов, М.В. Коркиной.) Одно дело, когда не нравится курносый нос или оттопыренные уши, — тут, как ни старайся, сам ничего не сделаешь. Остается либо смириться с придуманным «уродством», либо выпрашивать у родителей согласие (а главное — деньги) на пластическую операцию. И совсем другое, когда

речь идет об излишней полноте — действительной или сильно преувеличенной. Сначала подросток может просто переживать, что он не такой стройный, как одноклассники, но, собственно, до коррекции дело не доходит. Это пока группа риска. Толчком к развитию заболевания может служить безобидное замечание взрослых (родителей, учителей, тренера) или шутки сверстников. Хотя обычно мнение окружающих не имеет большого значения, гораздо важнее — собственное представление о соответствии (а точнее, о несоответствии) своего облика идеалу — фотомодели, манекенщице, актрисе или кому-то знакомому.

Не думайте, что этому заболеванию подвержены только легкомысленные юные особы, ничем, кроме своей внешности, не озабоченные. Как раз наоборот. Все больные анорексией — волевые и целеустремленные люди, ответственные и исполнительные. Наверное, поэтому анорексию часто называют «болезнью отличниц». Как правило — но не всегда, — это дети с высокой самооценкой, стремящиеся быть в центре внимания и особенно остро переживающие любую критику в свой адрес. Конечно, не надо бросаться в край-

ности: наличие силы воли и хорошего отношения к учебе вовсе не превращает любую девочку-подростка в потенциальную больную. Но именно сочетание таких черт характера, атмосферы дома (мама все время сидит на диете) или в школе (мода на худеньких) могут заставить эту группу риска перешагнуть грань, разделяющую здоровье и болезнь.

Все начинается с ограничений в еде, но это только часть «программы» по коррекции внешности. Физические нагрузки, активные занятия спортом в сочетании с диетой помогают сбросить ненавистные килограммы, но вместо успокоения приносят тревогу: нельзя останавливаться на достигнутом, нужно продолжать любой ценой. Постепенно вырабатывается специфическое (в зависимости от индивидуальных особенностей) пищевое поведение. Большинство больных исключает из своего рациона первые блюда, хлеб, сладкое, питаясь в основном растительной пищей и молочными продуктами. Со временем ограничения в еде дополняют физическими упражнениями, приемом слабительных и мочегонных препаратов.

Первоначальная цель — походить на идеал — довольно быстро отхо-

Традиционно считалось, что анорексией страдают только представительницы слабого пола, однако в последнее время участились случаи анорексии у мужчин. В наши дни среднее соотношение заболевания у мужчин и у женщин — 1:10.



БОЛЕЗНИ И ЛЕКАРСТВА

дит на задний план. (Кстати, еще одно название этой болезни — «синдром Твигги», по прозвищу (twiggy — «тростинка») английской манекенщицы 60-х годов, «прародительницы» моды на женщин-подростков.) Система жесткого самоограничения, необходимость скрывать от родных методы своего похудения, постоянное чувство голода, с которым нужно как-то бороться, — все это приводит к раздражительности, повышенной эмоциональности, депрессии. Похудание превращается в образ жизни.

В то же время все мысли больных — о еде, поскольку никакая сила воли не может побороть постоянное чувство голода. У каждого худеющего свои способы укрощения желудка. Многие учатся наедаться взглядом — ходят по магазинам и любуются продуктовыми витринами. Некоторые становятся искусными кулинарами: собирают рецепты, готовят изысканные кушанья и кормят ими домашних (особенно младших братьев и сестер). Другие целый день живут в предвкушении единственной трапезы — покупают дорогие продукты, готовят необыкновенные блюда, тщательно соблюдая рецептуру, красиво сервируют стол.

Но периодически происходят срывы — даже самые стойкие не выдерживают и объедаются. Не просто переедают, а именно объедаются, если не сказать грубее. Желудок вдруг кажется бездонным — сколько ни ешь, все мало. Уничтожается все съестное в доме, даже малопригодное для еды. Как следствие — рвота. Иногда непреднамеренная — реакция отвыкшего организма, — иногда сознательно вызванная «провинившейся».

Некоторые находят в этом выход — наесться, а потом вызвать рвоту, пока пища не успела перевариться. И если поначалу приступы неукротимого

аппетита (булимии) и последующая рвота доставляют больным неприятные ощущения, то скоро они становятся привычными.

Нелегко приходится родителям жертв моды на стройность, ведь дети очень изобретательно маскируют свое заболевание. Только когда проявляются очевидные изменения — потеря 30–50% первоначального веса, прекращение менструаций, выпадение волос, разрушение зубов, бледность, слабость, родители бьют тревогу и начинают водить тающее чадо по врачам. Терапевты, эндокринологи, гинекологи... О психиатрах вспоминают в последнюю очередь, когда предыдущее лечение оказывается бесполезным. Нередко в психиатрическую больницу попадают прямо из реанимации.

К сожалению, родители часто недооценивают серьезность заболевания, воспринимая его как дань моде, блажь, увлечение. А ведь нередко истоки болезни можно обнаружить именно в семье: родители (чаще мать) или озабочены собственной фигурой и внушают ребенку, что полнота некрасива, неэстетична, или, наоборот, с раннего детства перекармливают худенького малыша, добиваясь этим противоположного результата — вырабатывают у него отвращение к еде.

Лечение нервной анорексии — достаточно сложная проблема, поскольку очень трудно убедить больного, что он болен. Даже на стадии истощения, когда потеряно более 50% от первоначальной массы тела, больной не может критически оценить свое состояние. Например, если пациентов просят нарисовать, как они себя представляют, большинство изображают себя в два раза толще, чем они есть на самом деле.

Первая задача врачей после постановки диагноза — убедить и

больного, и его близких в необходимости специального лечения, в большинстве случаев — в больнице. А потом — длительный марафон, включающий психотерапию (как с больными, так и с их семьей), специальную диету и дробный режим питания, медикаментозное лечение (общеукрепляющие, психотропные препараты, лекарства, нормализующие работу жизненно важных органов).

Среднее время пребывания в больнице — от полутора до двух месяцев. Но на этом лечение не заканчивается — предстоит длительная реабилитация. Некоторые больные полностью излечиваются, успешно учатся и работают, создают семьи. А у других состояние время от времени ухудшается, и требуется повторное лечение.

Полное выздоровление зависит от того, на какой стадии больного приводят к нужному врачу (чем раньше, тем лучше), и, конечно, от правильного лечения на всех его этапах.

P.S. Возвращаясь из Университета дружбы народов после очередной встречи с доктором медицинских наук, зав. кафедрой психиатрии Марины Александровны Цивилько (коллектив кафедры более 30 лет занимается нервной анорексией), я случайно стала свидетельницей такой сцены: красивая молодая мама назидательно выговаривала дочке семи-восьми лет: «Ты такая толстая! Все время ешь — котлеты, макароны. Вот посмотри на Настю — худенькая, как тростиночка! Потому что не ест ничего». Я присмотрелась — девочку никак нельзя было назвать не то что толстой, а даже упитанной. Комментарии, как говорится, излишни...

Консультации

Пятна от иода

Обработывая царапину иодом, я пролила часть настойки на пол. Вот уже месяц я пытаюсь вывести пятно с линолеума, но оно и не думает исчезать. Что можно сделать?

Л. Золотицкая, Москва

Пузырьки для иода действительно не очень удобны — горлышко узкое, а пластмассовая пробка вынимается с трудом. Поэтому нередко иод попадает на одежду, паркет или линолеум. Однако вывести пятно от иода проще простого — надо только держать в хозяйстве несколько граммов тиосульфата натрия. Этот реактив используют для закрепления черно-белого изображения на фотопленке или на фотографии (его называют фиксаж или гипосульфит). Если у вас нет знакомого, который сам проявляет пленки и печатает фотографии, то купить пакетик фиксажа можно в любом магазине фототоваров — это один из самых дешевых реактивов.

Тиосульфат мгновенно реагирует с иодом, полностью его обесцвечивая (эту реакцию широко применяют в аналитической химии). Достаточно протереть запачканное иодом место водным раствором тиосульфата (равные количества реактива и воды), как желто-коричневое пятно тут же исчезнет. После этого нужно сполоснуть обработанный участок водой и вытереть насухо. Если спиртовой раствор иода уже основательно впитался в линолеум или дерево, то можно положить на пятно вату, смоченную крепким «иодо-

выводящим» раствором, и оставить на несколько часов, время от времени, по мере испарения воды, увлажняя вату. Постепенно пятно обесцветится.

Тиосульфат натрия быстро реагирует не только с иодом, но и с бромом, и с хлором. Поэтому, когда не было противогазов для защиты от газовых атак, в армиях использовали тканевые повязки, пропитанные раствором тиосульфата натрия (отсюда еще одно название этого соединения — «антихлор»). Медики тоже используют уникальные свойства тиосульфата натрия: его применяют как противотоксическое средство при отравлениях соединениями мышьяка, ртути, свинца, синильной кислотой и цианистым калием; используют при аллергических заболеваниях, а также как самое простое средство для борьбы с чесоткой.

Так что очень советуем рядом с пузырьком иода поставить в аптечке небольшую склянку с бесцветными кристалликами тиосульфата натрия. Только не забудьте наклеить на нее этикетку с названием вещества.

И.А. ЛЕЕНСОН

Персик для Подмоскovie

Нельзя ли на подмосковных участках вырастить что-нибудь традиционно южное, например персик?

А. Белова, Дедовск

Садоводы-любители средних широт часто сокрушаются, что на их садовых

участках невозможно вырастить южные культуры. У черешни или алычи почки действительно боятся холода, но что касается персиковых деревьев, то они почти так же хорошо переносят мороз, как и привычные нам яблони. Однако на подмосковных приусадебных участках персиков что-то не видно.

В самом деле, если посадить саженец персика в нашем неласковом климате, то после зимовки его почки не распустятся. Ранней весной они начинают набухать, но в какой-то момент этот процесс останавливается, кора сморщивается, и к маю здоровое дерево уже не подает никаких признаков жизни (правда, от пня пробивается новая поросль — значит, корни живы). Что же происходит с деревом?

Весной с увеличением светового дня почки южан начинают просыпаться. Они набухают, требуя от корней воды и питательных веществ. Но северная почва еще холодная и промерзшая, поэтому спящие корни не могут подавать наверх питательные соки. Распускающиеся почки высасывают всю влагу из коры, которая необратимо обезвоживается и отмирает. Когда температура почвы достигнет 6°C, корни оживают и начинают питать спящие почки в нижней части ствола, от которого и идет молодая поросль. Для сравнения: корни абрикоса просыпаются при 5°C, поэтому его кора засыхает только частично; южные яблони и груши — при 4°C, а корням местных растений хватает 3°C. Учитывая это, можно предложить несколько вариан-



тов акклиматизации персиков: либо заставить корни заработать раньше, либо задержать пробуждение почек, либо сделать и то и другое. Работа эта несложная — было бы желание. Вот несколько советов:

1. Укройте пристволный круг на зиму навозом — зимой он будет согревать корни. Как только сойдет снег, то сразу уберите его, чтобы он не мешал почве прогреваться на солнце.

2. Чтобы снег сходил быстрее и почва скорее прогревалась, можно ранней весной «зачернить» пристволные круги золой, смесью снега с землей и т.д.

3. Когда снег сошел, поливайте пристволный круг персика ведром кипятка каждый день или хотя бы раз в неделю. Холодная почва мгновенно остудит кипяток до безвредных температур, а толща земли около корней пропитается дополнительной влагой, необходимой растению во время распускания почек.

4. При посадке вырежьте у саженца персика центральный корень, чтобы его корневая система стала мочковатой и располагалась в верхних слоях почвы, которыегреваются быстрее.

5. Привейте персик на подвой, корни которого рано оживают весной. Например из посаженных осенью косточек местных слив выберите сеянцы, первые появившиеся из почвы, или при стратификации косточек используйте для посадки только те, которые при температуре 2—3°C первыми раскроют створки и выбро-

сят корешок.

6. Садоводы, в совершенстве владеющие техникой прививки вприклад, могут использовать принцип раннего пробуждения дополнительных корней. Для этого хорошо подходит миндаль-бобовник, поверхностная корневая система которого оживает очень рано. Несколько его сеянцев посадите вокруг персика и привейте их к стволу дерева. Тогда ранней весной корни бобовника, расположенные сверху в прогретой почве, будут подавать питательный раствор к почкам персика, а позднее проснутся и его собственные корни. К сожалению, нельзя облегчить себе работу и просто привить персик на куст бобовника.

Чтобы задержать пробуждение почек, надо укрыть крону персика ранней весной. На маленьком дереве это сделать просто: стянуть в пучок крону достаточно обернуть слоем светонепроницаемого материала (черной бумагой, пленкой, фольгой, толем, мешковиной). А на большом придется укрывать каждую ветку. Укрывной материал с внешней стороны лучше покрасить в белый цвет, чтобы воздух внутри не нагревался.

Используя эти приемы, садоводы могут успешно выращивать крупноплодные абрикосы и персики гораздо севернее Саратова. Годаются эти методы и для южных сортов слив, айвы, яблонь и груш — тех культур, почки которых тоже не боятся холода.

В.П. ЧЕРНЫШЕВ

Пусть ваши волосы будут красивыми

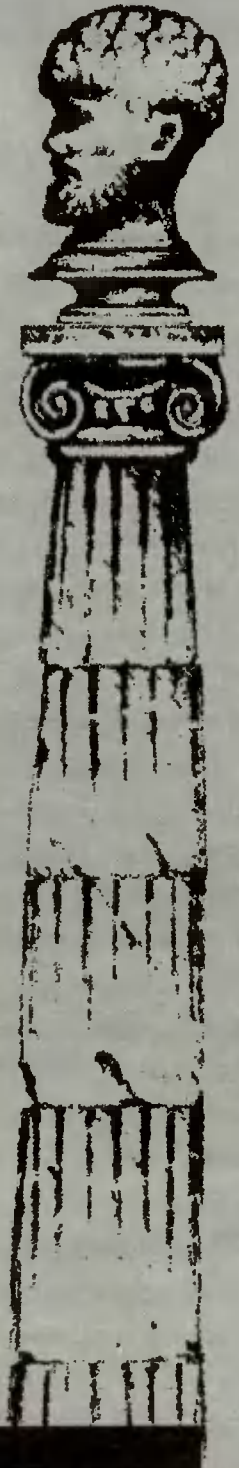
В телевизионной рекламе шампуня «Низорал» утверждают, что причина перхоти — грибок. Так ли это?

Л.Е. Сазонова, Москва

Начнем с того, что перхоть — это не самостоятельная болезнь, а симптом того или иного заболевания: нервно-психического расстройства, хронического заболевания желудочно-кишечного тракта, себореи, неполноценного питания, переутомления. Кроме того, согласно последним исследованиям, процветанию перхоти нередко способствует микроскопический дрожжеподобный грибок. Он часто живет как безобидный сапрофит и у здоровых людей (почти у 90%), но сам по себе перхоти не вызывает. Если же она есть, то этот грибок поддерживает ее.

Поэтому врачи советуют сначала провести курс лечения шампунем «Низорал» или любым другим наружным антигрибковым средством, а потом заняться собственно перхотью. Шампунем «Низорал» мыть голову надо не постоянно, а максимум 7—10 дней — столько требуется для уничтожения грибка. А дальше в борьбе с перхотью вам поможет специалист, который определит ее истинную причину и назначит, как правило, комплексную терапию: лекарственные препараты, курс витаминов, диету.

О.РЫНДИНА



Стройка
конца
второго

тысячелетия

Продолжение (начало см.
«Химия и жизнь—XXI век»,
1998, № 3 и 4)

Дом

П. Данилов

из

пенопласта

И

из дерева можно построить хороший дом.

Красивый. Теплый. Легко дышит. Но отлично горит.

А еще для него нужно целую рощу в добрую сотню деревьев сгубить.

Каменный (кирпичный, бетонный) дом делают из негорючего материала. Он прочный, но тяжелый и холодный, потому что кирпич и бетон хорошо впитывают влагу. Его приходится отапливать, чтобы поддерживать постоянную температуру.

То ли дело дом из дерева!

А вот бы сделать материал, который будет прочный, как бетон, и легкий, теплый да сухой, как дерево. Одно из возможных решений — дом со стенами из пенопласта с бетоном.

Первые пенопластовые дома появились на Западе примерно четверть века назад. А сейчас их строят и в холодных странах (в Польше, Германии), и в жарких (в Израиле), потому что хорошая теплоизоляция не только экономит топливо, но и защищает от зноя. У нас, после того как в строительных нормах повысили требования к энергосбережению зданий, тоже появился интерес к этой технологии. Такие дома уже есть на Урале и в Курской области. А недавно в Москве открыли производство деталей немецкой строительной системы «ИЗОДОМ-2000» из огнестойкого стиропора — одной из разновидностей пенополистирола. Другие изготовители тоже применяют близкие по свойствам разновидности этого материала.

Химия пенопластового дома

Сам по себе полистирол $[-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{CH}_2-]_n$ полимеризуют из суспензии стирола в воде, помешивая и постепенно нагревая ее от 40 до 130°C. На выходе получают полимер в виде гранул. Для того чтобы сделать прочное изделие, а только такое и годится для стройки, нужны мелкие одинаковые гранулы. К сожалению, отечественные предприятия не разделяют полистирол на фракции, и для строительства пенопластовых домов приходится брать сырье у немцев.

Чтобы сделать пенополистирол, нужно добавить порофор — вещество, образующее поры, — например, изопентан $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ (это соединение входит и в состав высокооктанового бензина). При нагреве порофор испарится и вспенит полимер.

Нагретый выше 200°C полистирол исправно выделяет умеренно токсичный стирол, раздражающий дыхательные пути и воспламеняющийся при 490°C. А выше 440°C полистирол одновременно плавится и горит с большим количеством дыма. Если же в его составе есть антипирены, то полимер становится негорючим: в огне он плавится и тлеет, но если огонь убрать, материал сразу же перестает гореть. Во время пожарных испытаний во ВНИИ пожарной охраны стена из бетона с огнестойким стиропором показала хорошие результаты — 3,5 часа огнестойкости, — и пожарники дали разрешение на строительство пенопластовых домов высотой до пяти этажей.

Детали из пенополистирола делают, подавая в пресс-форму гранулы готового полимера и нагревая их до 95–105°C. Полимер полностью вспенивается, давление в пресс-форме возрастает, гранулы плотно прижимаются друг к другу



ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

и свариваются. Но между ними остаются пустоты.

Именно пустоты и обеспечивают воздухопроницаемость пенополистирола, который, вопреки устоявшемуся мнению, способен пропускать через себя воздух. А прослойки из пенополистирола в бетоне, в свою очередь, дают возможность «дышать» стенам.

Однако эти же пустоты делают материал гигроскопичным. Например, неплотный пенополистирол поглощает до 20% воды. Если правильно подобрать размер гранул и параметры процесса, можно уменьшить объем пустот и получить плотный водостойкий материал. Спустя восемь месяцев после изготовления, когда в полимерном материале установится равновесие, стиропор впитывает не более 3% воды, а только что сделанный — меньше.

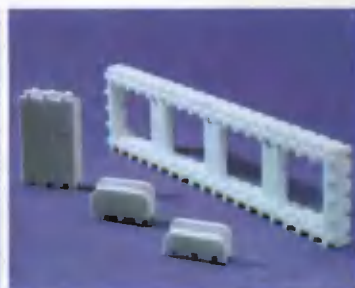
Строительство пенопластового дома

Такой дом собирают из типовых блоков, которые с помощью специальных замков, подобных замкам на деталях конструктора типа Лего, плотно соединяются друг с другом и позволяют возводить весьма замысловатые конструкции. В сущности, эти пенопластовые блоки представляют собой неразборную опалубку. Собрав из них очередную венце, строитель укладывает арматуру, заливает бетон и получает бетонно-пенопластовый композит, в котором каждый элемент выполняет свою роль: бетон придает прочность, а пенопласт делает дом теплым и сухим. Скорость строительства при этом возрастает примерно в десять раз, а стоимость строительных материалов, по сравнению с затратами на такой же дом из кирпича, уменьшается на 30–50%.

Расходы на отопление уменьшаются примерно в три раза, потому что самое главное достоинство



*Пенопластовые дома
на разных стадиях
строительства*



*В систему
«ИЗОДОМ-2000»
входят стеновые
блоки с перемычками
из того же пенополистирола
или — для строительства
зданий выше пяти
этажей —
из поливинилхлорида,
блоки для проемов
и установки перекрытий,
корректоры высоты,
а также заглушки
для торцов блоков.
Еще в системе есть
поворотные элементы
для не прямых углов*



пенополистироловых стен — низкая теплопроводность: четвертьметровая стена пенопластового дома проводит тепло так же, как и стена деревянного, сложенного из бревен диаметром в полметра. Столь же теплый кирпичный дом похож на мавзолей со стенами почти двухметровой толщины.

Полистирол не гниет, на нем не растет грибок, и единственное, чего он боится, — это солнечный свет. Под воздействием ультрафиолетовых лучей полимер быстро стареет, желтеет, а на его поверхности

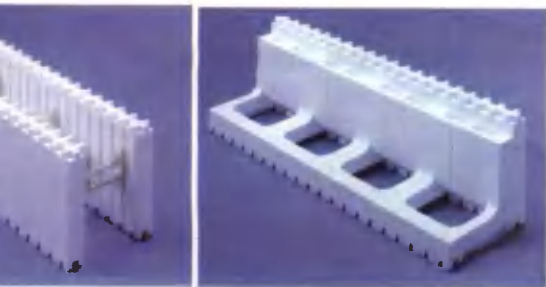
появляются трещины. Влага, попавшая в них с дождем, замерзает и ускоряет разрушение материала. Поэтому стены с внешней стороны штукатурят, обкладывают кирпичом, отделывают вагонкой, например виниловой, или специальными панелями из пенополиуретана. К внутренним стенам проще всего приклеить специальным клеем на основе ПВА листы из гипсокартона и обойтись без утомительного заглаживания штукатурки и шпатлевки. Хотя, конечно, можно и деревянные панели прикрепить.

Виниловые стены

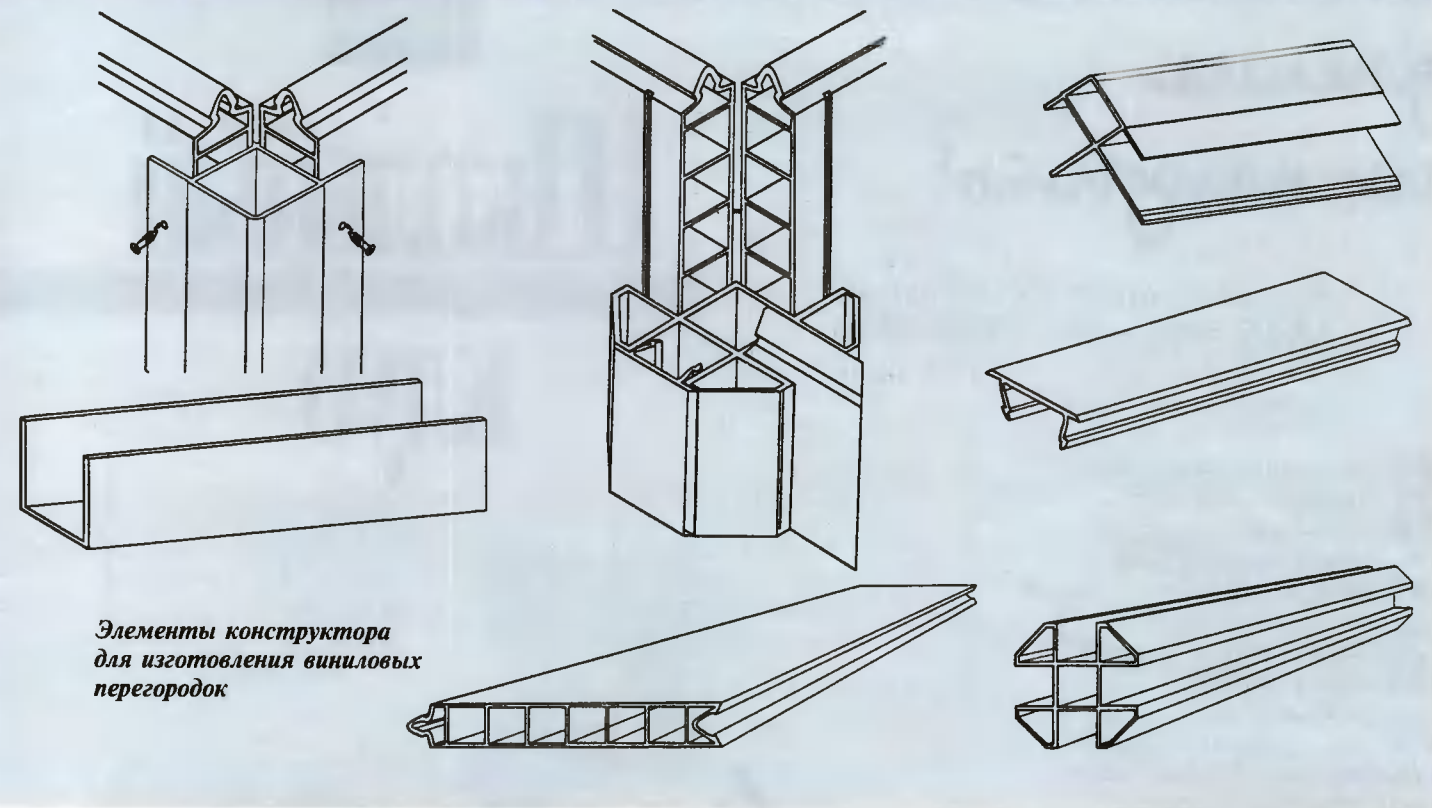
Когда дом построен, его разгораживают на комнаты, ставят перегородки. Обычно их делают из гипсокартонных листов, дерева или кладут из кирпича, который хорошо удерживает тепло в доме.

Однако красивую перегородку в офисе, на складе, в гараже, да и в любом другом строении можно соорудить из поливинилхлоридных панелей. Как правило, они состоят из двух толстых листов ПВХ, соединенных системой ячеек. Эти ячейки придают жесткость панели, а воздух внутри — желанную звуко- и теплоизоляцию.

Такие перегородки собирают, как конструктор, из самих панелей, несущих элементов — опорных колонн и углов, а также декоративных элементов — разного рода заглушек. Сначала устанавливают концевые, угловые элементы и опорные колонны, которые прикрепляют к стенам, потолку и полу. Затем, постукивая резиновым молоточком, в пазы несущих элементов вгоняют горизонтально расположенные панели. Благодаря специальным выступам в пазах, панели прочно закрепляются и конструкция приобретает жесткость.



ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ



*Элементы конструктора
для изготовления виниловых
перегородок*

Стены, покрытые винилом

Кроме панелей для перегородок, есть еще и декоративные ПВХ-панели, которыми можно заменить штукатурку, обои и кафель. Эти панели устанавливают вертикально и либо наклеивают их на ровные стены, либо прикрепляют специальными скрепками на предварительно установленную обрешетку. Плинтусы, уголки и прочие концевые элементы из того же ПВХ придают завершенность всему помещению.

Из поливинилхлорида получают красочные, легкие, водостойкие вещи. В частности, декоративные ПВХ-панели делают под голубой, розовый, серый, зеленоватый, черный и прочий разноцветный мрамор и кафель. Ими удобно отделывать ванну, туалет или кухню — если промазать герметиком стыки пане-

лей с полом, потолком и между собой в углах, то комната будет полностью защищена от влаги.

Однако еще раз напомним читателям про особенность поведения этого материала в огне (см. «Химию и жизнь — XXI век», 1998, № 3). Поливинилхлорид огонь не поддерживает, это правда. Но это не значит, что под действием огня он не разлагается. А разлагаясь, выделяет хлороводород, который растворяется в слизистой оболочке легких и превращается в обжигающую соляную кислоту. Поэтому во время пожара любые элементы внутренней отделки из ПВХ — окна, обои, панели — опасны для людей.

Есть еще одно обстоятельство, которое надо иметь в виду. Резкое изменение температуры — более 20°C — может панели покоробить. У ПВХ не малый коэффициент

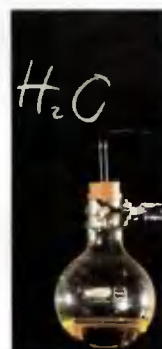
теплового расширения, поэтому устанавливать панели желательно при комнатной температуре. Если же температура в течение года сильно меняется (скажем, в неотапливаемом садовом домике), то нужно крепить панели так, чтобы они могли свободно изменять свою длину.

При покупке панелей специалисты рекомендуют обращать внимание на толщину пластика и цвет всех деталей. Если пластик слишком тонкий, то на лицевой стороне проступает рельеф от внутренних ячеек, а это не очень красиво. Что касается цвета панелей и концевых элементов, то он может слегка различаться. Поэтому при покупке полезно озадачить продавца и посмотреть, как будут выглядеть все элементы отделки при ярком свете.

Вам нужны
готовые решения
или
умение
их находить?

Химики — это те, кто на самом деле знают, как устроен мир.

Л.Полинг



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

Все говорят — и говорят правду, — что мир меняется, что перед учеными и инженерами каждый день возникают новые задачи. Поэтому задача вуза — подготовить специалистов, способных быстро адаптироваться к новым условиям. Студенты должны получать глубокие системные инженерные знания. Они должны уметь самостоятельно ориентироваться в сложном мире профессиональных и жизненных проблем, принимать решения разного уровня. Существенно при таком подходе следующее: чему учить и на каком материале учить. В качестве материала обучения кафедра химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов РХТУ им.Д.И.Менделеева использует, естественно, природные энергоносители и углеродные материалы. Эти области не чужды друг другу и вдобавок находятся в центре индустриальных интересов человечества.

А вот — чему мы учим.



Художник Н.Рысс



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

Область 1 Технология — «учение о мастерстве»

Мы не случайно вспомнили изначальный смысл термина «технология». Чаще всего под технологией понимают конкретный прием, что сужает профессиональное знание до уровня знания способов преобразования вещества. Чтобы достичь инженерного мастерства, что ближе к искусству, необходимо освоить более общие подходы — фундаментальные методы теории информации, термодинамики и математического моделирования. И надо научиться применять их для построения технологических объектов.

Поэтому наши студенты изучают дополнительные главы математики, энерготехнологию, физико-химические методы анализа и многое другое. Возможен индивидуальный выбор преподаваемых дисциплин в соответствии с направлением работы студента.

Наши выпускники уже сегодня решают проблемы организации региональной промышленности, участвуют в работе компаний-гигантов, которые добывают и перерабатывают сырье, — «ЛукОйла», «Юкоса», АО «Углерод». При перестройке многих отраслей промышленности и особенно — энергетической и химической — они вносят большой вклад в дело, предлагая новые и нетривиальные решения.

Область 2 Экология

Сейчас ни одно промышленное производство, ни один технический документ на разработку, ни одно изделие или продукт не могут обойтись без экологического контроля и сертификации. До какого-то момента «экологичность» выражалась

в системах очистки, нейтрализации и обезвреживания отходов. Сейчас необходимо создавать экологически чистые технологии, которые не загрязняют природу ни на одном этапе производства. Включая — это часто забывают — этап выведения оборудования из эксплуатации и его утилизации.

Но и этого скоро станет недостаточно, и студенты нашей кафедры учатся строить экотехнологии, то есть технологии, организованные по типу природных.

Область 3 Энергетика

Энергия — это движущая сила любого производства. И более 90% всей энергии получается при переработке природных энергоносителей. Использование энергии способствовало индустриализации и развитию общества. Но сегодня мы стоим перед дилеммой: с одной стороны, без энергии нельзя обеспечить благополучие людей, а с другой — сохранение нынешних темпов ее производства и потребления может привести к разрушению окружающей среды, к снижению жизненного уровня и нанести ущерб человеческой популяции, влияя на генетический код человека. Поэтому надо как-то примирить растущие потребности в энергии и устойчивость глобальной экосистемы.

Существует две основные концепции развития цивилизации. Концепция «следования традициям» исходит из того, что в обозримом будущем привычки и образ жизни людей существенно не изменятся, что к 2010 году мировое энергопотребление увеличится на 50—60% и структура этого потребления (по видам топлива) в основном сохранится такой же, как сейчас. Поэтому выбросы CO_2 также возрастут на 50—60%. В данной концепции

подразумевается, что сохранение потребительского стиля жизни оправданно и что климатические изменения либо не будут представлять серьезной угрозы, либо человечество сумеет к ним приспособиться.

Другая концепция — «сбалансированного мира» — предполагает, что вопросы охраны окружающей среды скоро приобретут международный характер и будут решаться всеми народами сообща за счет уменьшения потребления и применения энергосберегающих технологий. Именно такие технологии должны составлять основу реструктуризации отраслей добычи и переработки нефти, газа и угля. И опять здесь видна широта охвата — от принципиальных стратегических механизмов до конкретных энергосберегающих технологий.

Область 4 Способы принятия решений

Наши выпускники могут занимать любое место в системе управления, где им придется принимать решения. Значит, они должны уметь это делать.

Так уж получилось, что мир делится на то, что находится в поле нашей интуиции, и на то, что предполагается — увы — за ее пределами. Для принятия решений по таким проблемам надо привлекать методы кибернетики. Они позволяют перейти от субъективного знания экспертов к знанию объективному, независимому от индивидуума. Этим методам мы, естественно, тоже учим.

Итак, вас научить, как спроектировать конкретный технологический процесс, или научить вообще проектировать энергосберегающие экотехнологии? Вас научить, что надо делать в конкретной ситуации, или научить принимать решения для любых ситуаций?

И еще кое-что нежизненно...

Предлагаем вам еще одну подборку задач, для решения которых надо знать не только химию, но и другие предметы.

Задача 1

Если вы не выполняете тяжелую физическую работу, вам надо получать с продуктами питания примерно 2700 ккал в сутки. В спокойном состоянии человек вдыхает за раз примерно 0,5 л воздуха.

Вопрос

Сколько процентов кислорода (по объему) содержится в выдыхаемом вами воздухе? Считайте, что вы питаетесь только углеводами, а теплота сгорания углеводов — 5 ккал/г.

Задача 2

Несколько десятилетий назад аммиак в холодильных установках начали заменять фреонами. Они не имеют запаха, нетоксичны, легко сжимаются под давлением, негорючи. Поэтому фреонами начали заполнять и аэрозольные баллончики с различными веществами. Вскоре выяснилось, что фреоны, попадая в атмосферу, разрушают озоновый слой, и в США с 15 декабря 1978 года запретили выпускать аэрозоли с фреонами (запрет вскоре приняли и во многих других странах).

Вопросы

1. Все фреоны тяжелее воздуха. Как же они попадают в верхние слои атмосферы, где находится озоновый слой?

2. Почему последствия для озонового слоя будут наблюдаться еще десятки лет после того, как во всех странах перестанут производить фреон?

3. Предложите вещества, которыми можно заменить фреоны в аэрозольных баллончиках. Обсудите их достоинства и недостатки.

Задача 3

На Гавайях есть плоскогорье, на котором почва ок-

рашена в красный цвет, так как содержит более 20% оксида железа Fe_2O_3 . Тем не менее ананасы, растущие на этом плоскогорье, испытывают дефицит железа. Могут страдать от недостатка этого элемента и люди. При малокровии (железодефицитной анемии) снижается количество гемоглобина в крови, поэтому больным назначают внутрь препараты железа. В старом справочнике по лекарственным средствам написано, что взрослым назначают порошок железа восстановленного или таблетки, содержащие железный купорос. Более эффективны современные препараты, включающие, например, железный купорос и аскорбиновую кислоту.

Вопросы

1. Почему ананасы на Гавайях при избытке железа в почве страдают от его недостатка? Как этот недостаток можно восполнить?

2. Какую функцию в крови человека играет железо?

3. Что такое «восстановленное железо» и как его можно получить?

Приведите уравнение реакции.

4. Почему восстановленное железо усваивается организмом?

Каково уравнение этой реакции?

5. Что такое железный купорос? Как вы думаете, почему фармацевты смешивают его с аскорбиновой кислотой (в некоторых препаратах ее заменяют глюкозой, лимонной кислотой, сорбитом)?

6. В какой форме железо лучше усваивается растениями и животными — в виде двух- или трехвалентного?

ОТВЕТЫ

Задача 1

Организм получает энергию за счет окисления питательных веществ (в нашем случае это углеводы): $(\text{CH}_2\text{O})_n + n\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$, или, в сокращенном виде, $\text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. В сутки требуется $2700/5 = 540$ г углеводов или $540/30 = 18$ моль (в расчете на CH_2O). На окисление 1 моля CH_2O требуется 1 моль или 22,4 л кислорода (при нормальных условиях). Можно сделать поправку, что вдыхаемый кислород находится не при нормальных условиях (температура 200°C или 293 K), тогда мольный объем кислорода увеличится до $(293/273)22,4 = 24$ л. На окисление 18 молей CH_2O потребуется 18 молей = 18,24 = 432 л чистого кислорода. Во вдыхаемом воздухе содержится 21% кислорода. Пусть его содержание в выдыхаемом воздухе равно $x\%$, тогда на окисление углеводов останется $(21 - x)\%$. В таком случае за сутки надо вдохнуть $[432/(21 - x)]100 = 43200/(21 - x)$ л воздуха. Если вы последите за своим спокойным дыханием, то увидите, что в минуту делаете примерно 15 вдохов, значит, за сутки вы пропускаете через легкие $7,5 \text{ л/мин} \cdot 60 \text{ мин/ч} \cdot 24 \text{ ч/сут} = 10800$ л воздуха. Из уравнения $43200/(21 - x) = 10800$ получаем $x = 17\%$. Значит, мы используем при дыхании лишь небольшую часть (примерно 4%) содержащегося в воздухе кислорода.

Задача 2

1. Молекулы фреонов поднимаются вверх в результате конвекции и диффузии в воздухе.

2. Тяжелые молекулы фреонов диффундируют вверх медленно, в течение многих лет.

3. Заменить фреоны можно на пропан или пропан-бу-

Художник Н. Рысс

Пипетка, из которой не прольется



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

тановую смесь (они относительно дешевы, широко применяются в газовых баллонах, легко сжижаются, но горючи). Азот негорюч, но не сжигается при комнатной температуре, поэтому в баллончике его поместится очень мало. Инертные газы дороги и тоже не сжижаются при комнатной температуре. Углекислый газ негорюч, сжигается при 20°C, но под большим давлением (поэтому баллончики с углекислотой для бытовых сифонов такие толстостенные), и аэрозольный баллон станет тяжелым и более дорогим.

Задача 3

1. Железо в почве в виде оксида не растворяется в воде и не усваивается растениями. Дефицит железа можно восполнить, подкормив растения небольшим количеством растворимого препарата двухвалентного железа.

2. В крови железо входит в состав гемоглобина и переносит кислород из легких во все остальные ткани.

3. Восстановленным называется тонкий порошок железа, получаемый восстановлением его соединений (например, оксида железа водородом).

4. Тонкий порошок железа растворяется в соляной кислоте, содержащейся в желудочном соке: $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$.

5. Железный купорос — это кристаллогидрат железа(II), $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Многие органические вещества — хорошие восстановители (особенно глюкоза и аскорбиновая кислота), их добавляют к железному купоросу, чтобы предотвратить окисление железа(II) до железа(III) кислородом воздуха.

6. Лучше усваивается двухвалентное железо.

Чтобы отобрать пробу жидкости определенного объема, обычно пользуются пипеткой. Но в обычной пипетке отмеренный объем жидкости удерживается ненадежно. Этот недостаток особенно ощутим при работе с большими объемами. Неудобно работать с обычной пипеткой и в боксе.

Мы предлагаем конструкцию пипетки, свободную от перечисленных недостатков, а также методику работы с этой пипеткой (см. рисунок).

Пипетка состоит из измерительной части (1) с сужающимся конусообразным концом, отростка для изменения давления в полости измерительной части (2) и двухколенной отборно-выливной трубки, одно колено которой (3) находится вне измерительной части, а другое (4) — в ее полости.

Калибруют пипетку, то есть наносят деления на измерительную часть, так, чтобы при каждом делении был указан объем, заключенный между этим делением и концом носика колена 3 отборно-выливной трубки.

Работают с пипеткой так. Пипетку поднимают и под носик колена 3 под-

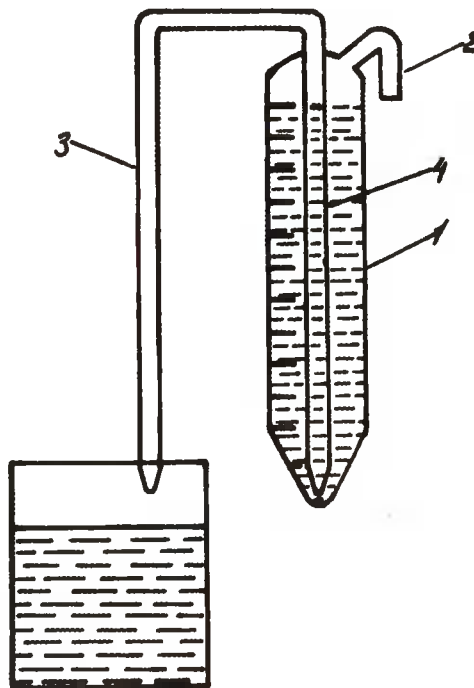
ставляют сосуд. Потом опускают пипетку до погружения в жидкость нижней части колена 3. Отсасывая воздух через отросток 2, в полости пипетки создают разрежение, жидкость вытягивается в отборно-выливную трубку и измерительную часть 1. Объем отобранной жидкости определяют по шкале на измерительной части 1.

После отбора необходимого количества жидкости пипетку поднимают так, чтобы носик колена 3 оказался выше уровня жидкости в сосуде. Затем создают добавочное разрежение, и жидкость из отборно-выливной трубки засасывается в измерительную часть 1, откуда она «сама» уже вылиться не может.

Затем пипетку поднимают еще выше — так, что носик колена 3 оказывается выше уровня первого сосуда, из которого отбирается жидкость, и второго сосуда, куда ее нужно перенести. Первый сосуд убирают, а второй ставят на его место. Нагнетая воздух в отросток 2, в полости пипетки создают давление, и жидкость из пипетки выдавливается во второй сосуд.

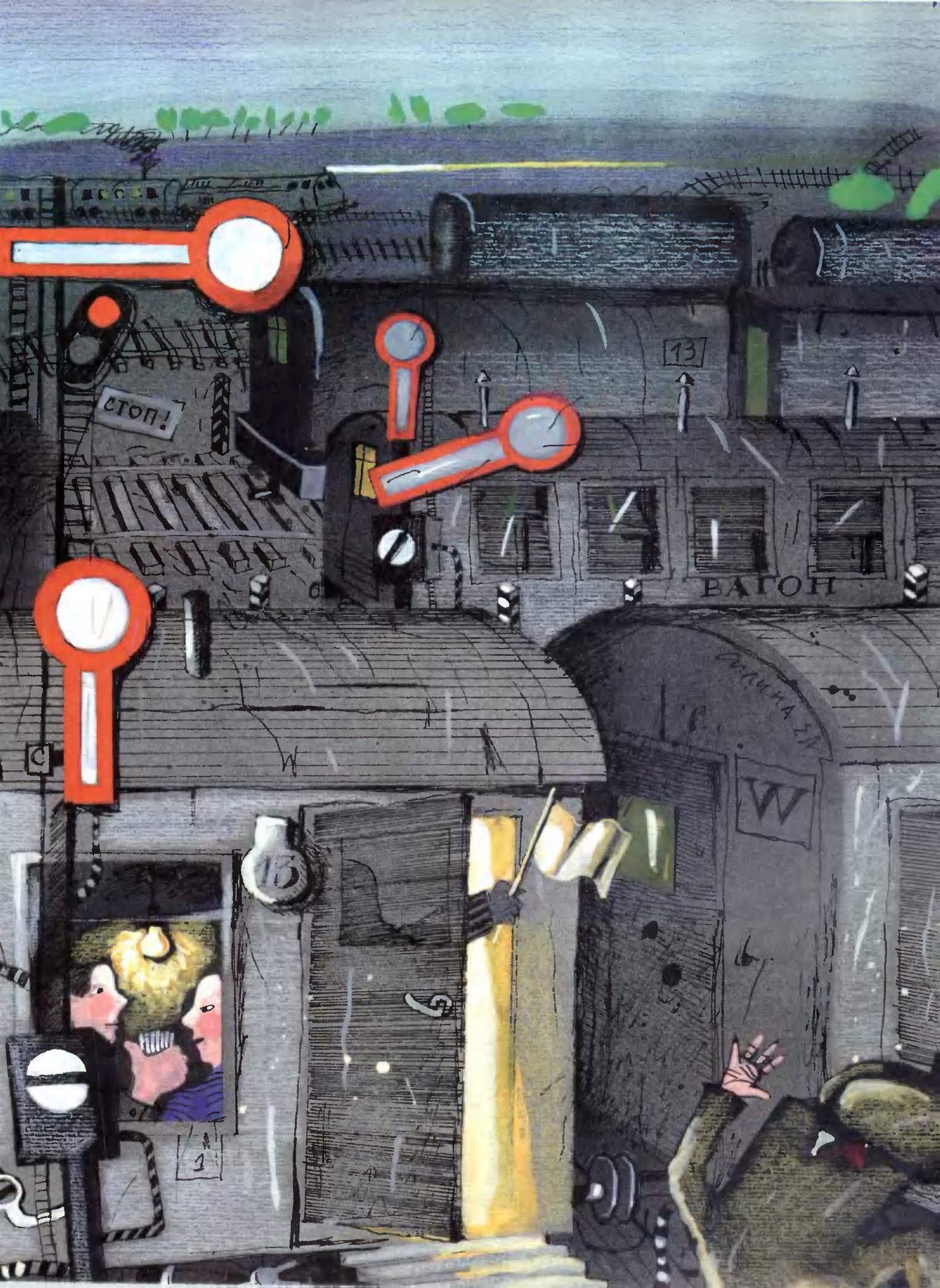
При работе в боксе все эти манипуляции могут быть выполнены либо руками в жестких резиновых перчатках, либо механическими манипуляторами. Пипетку можно закрепить на штативе, обеспечив возможность ее вертикального перемещения. Конструкция пипетки позволяет устанавливать ее в вертикальном положении, вставив нижнюю конусообразную часть измерительной части 1 в пластмассовое основание, используемое для крепления мерных цилиндров. Можно и закрепить пипетку неподвижно, а перемещать сосуды.

По точности отмеривания объемов и времени вытекания жидкости предлагаемая пипетка почти не отличается от обычных, но она позволяет работать в неудобных условиях (жесткие перчатки, бокс) и не опасаться случайного проливания жидкости.



И.Леенсон

М.Ф.Кесаманлы,
Н.М.Зейналов



Акустик-блюз

Путешествие
из Москвы
в Петербург
и обратно

Д.Денисов,
М.Новиков



РАДОСТИ ЖИЗНИ

Летом 1996 года я должен был выступать на Международной конференции по звуку и вибрации, которая проходила в Петербурге. Однако мое имя в списке участников не помогало решить привычных проблем: поезда дальнего следования из Москвы в Петербург были мне не по карману, не говоря уж о проживании в гостинице, а командировочных или компенсации расходов не предвиделось. Тем не менее я не хотел отказываться от поездки и стал придумывать, как победить обстоятельства.

Выход был найден. За месяц до отъезда, на другой конференции, я повстречался с выпускником физфака МГУ по имени Дима. Он рассказал, как несколько лет назад ему тоже понадобилось съездить в город на Неве, тоже на конференцию и тоже, как и мне, почти без денег. Один из представленных докладов содержал, по мнению моего собеседника, серьезные ошибки. Несмотря на все доводы, автор не собирался отменять выступление. Тогда Дима взял палатку (дело было весной) и за свой счет приехал в Петербург. Переночевав неподалеку от города, он пришел на заседание и доказал свою правоту.

Палатка вместо гостиницы — хорошая идея, но откуда взять денег на дорогу? И тут я вспомнил, как путешествуют из города в город бывалые люди (отнюдь не с научными целями): на электричках!

«Здесь я сделаю небольшое отступление и скажу несколько слов о теории поездок на собаках. В основе этой теории лежит понятие «волны», то есть тщательно согласованного расписания пересадок, которое дает возможность избежать лишних часов ожидания и задержки (как известно, в провинции электрички имеют обыкновение ходить крайне редко). Надо заметить, что нам крупно повезло с наличием большого специалиста в области волновой теории — Розового Слона, который является одним из составителей известного справочника А.Кротова «Все электрички России». Этот справочник — вещь для подобных путешествий просто незаменимая. Кстати, всю дорогу туда и обратно на остановках Слон не терял времени даром и записывал все расписания (пользуясь моей ручкой — может, в новом издании справочника будет и мне благодарность?)».

Майк Новиков. «Печкин-блюз, или Рассказ о том, как 19 московских хиппи и 3 тверских панка ездили в Ленинград на прощаль-

Художник Е. Силина





ный концерт С.М.Печкина. Здесь и далее отрывки из этого рассказа выделены курсивом.

Ожидая пригородный поезд на Тверь, самый ранний из тех, до отправления которых можно успеть на метро, еще не представляю ни числа пересадок, ни продолжительности поездки. В противоположном конце вагона разместились компания. Один из ребят играет на флейте. Музыканта не удовлетворяет исполнение, и он снова и снова повторяет мелодию. Звучит романс «Выхожу один я на дорогу» — как увертюра к последующим моим приключениям.

«Итак, 19 хиппов едут в направлении Твери, развлекая себя и окружающих бесплатным акустическим концертом (гитара и две флейты). Уже один только этот концерт был настолько классным, что оправдывал все безумие поездки непонятно куда и зачем с пустыми карманами. Но, как известно, слишком хорошо не бывает: в это самое время нагрянул первый ментовский патруль, который стал подло требовать билеты и документы. Поскольку все мы были трезвые и в своем уме, билетов, естественно, ни у кого не оказалось...»

Прибываем в Тверь. Многие пассажиры стремглав выскакивают из вагона и несутся по перрону мимо вокзала. Закрадывается подозрение, что стремятся они в электричку на Бологое. Я присоединяюсь к бегущим и оказываюсь прав. Только собираюсь снять рюкзак — состав трогается. В вагоне тот же коллектив с флейтистом. Правда, теперь его репертуар уже не ограничивается одним произведением.

«Вписка в Твери была весьма оригинальной: в квартире нас встретили три совершенно обдолбанных панка, один из которых тут же уселся за ударную установку и принялся со всей дури по ней колотить (это в многоэтажном доме в три часа ночи!). К нему присоединились гитаристы и Слон с флейтой. Пока они пытались изобразить размер «семь восьмых» (это им так и не удалось), на кухне кипятился чай в пятилитровой кастрюле».

В Бологом уже нет того везения, как в Твери. До поезда на Окуловку ждать еще три часа. Выхожу в город: когда еще случится побродить по Бологому. Неподалеку от станции — озеро, на дальнем берегу виднеется церковь.

«Утро на станции Бологое. Очередь в буфет и шикарный заказ: 22 пирожка с картошкой и 22 стакана кофе. Посадка в следующую собаку (электричка из четырех вагонов, зато очень теплая). Продолжение игры на гитаре, заплетание косичек и изготовление фенечек... И тут появляется контролерша. Слон обратился к ней с шикарной речью, в которой поведал о тяжелой жизни бедных музыкантов, полной трудностей

и лишений, и даже сыграл ей на флейте что-то очень жалобное. Только полная сволочь могла здесь не заплакать! Контролерша оказалась не полной сволочью, и мы были спасены».

Электричка на Окуловку не спеша минует леса, редкие деревеньки. Наконец прибывает в Окуловку. Этот же состав через час отправится до Малой Вишеры. На противоположной скамейке — пожилой человек. Узнаю, что раньше он жил в Калуге, а переселился вместе с женой в Петербург через год после того, как дочь поступила там в институт. Он возвращается с дачи, где сейчас обитает вся семья. Как будто обстоятельства помогают мне. Мой попутчик по крайней мере несколько дней будет в квартире один, достаточно намекнуть ему о моих проблемах — и очень вероятно, что воспользоваться плащ-палаткой не придется... но язык так и не повернулся.

На станции Малая Вишера приходится час ждать поезда до Петербурга. Вагоны переполнены. В тамбуре полно народу, но почему-то никто не курит. Кое-кто иногда выходит в закуток между вагонами; к моему изумлению, туда направляется и группа молодых людей с дамой. В подмосковных электричках это место посещают поодиночке... А в питерских электричках там, оказывается, курят. Приезжему трудно в это поверить, но воспитанные петербуржцы абсолютно серьезно воспринимают таблички «не курить».

«К сожалению или к счастью, но до самого Ленинграда все доехали абсолютно трезвыми, философски рассуждая о том, что желание имелось у многих и давно, но никто не решался первым сказать об этом».

До Московского вокзала не доезжаю. Выхожу в Колпино. Одиннадцатый час — пора искать место для ночлега. За пристанционной полоской леса — дорога, пруд, в который с останков разрушенной плотины стекают струйки воды. Отхожу от станции километра на два. Над Петербургом садится красноватое солнце. Закутываюсь с головой в плащ-палатку. Теперь армады комаров не страшны, и можно уснуть...

Лишь спустя месяц мне попадет на глаза книга А.Кротова и Д.Петрова «Практика вольных путешествий» — пособие для современных странников, которое, несомненно, может пригодиться едущим в командировки научным сотрудникам, доцентам, профессорам и прочей голытьбе. Между прочим, авторы сообщают, что преодолели путь от Москвы до Петербурга за 16 часов 42 минуты. Оказывается, мой дилетантский результат — 16 часов — не уступает образцовому.

«До Ленинграда контролеры появлялись еще один раз, но этих удалось уломать удивительно легко. Сло-ну даже не пришлось играть на флейте, которую он уже приготовил».



Наутро — встреча с Петербургом. Конференция проходит в отеле «Санкт-Петербург», расположенном между «Авророй» и «Крестами». После открытия в конференц-зале выступает квартет. Во время обеденного перерыва отвожу рюкзак в камеру хранения Московского вокзала. В отличие, скажем, от Финляндского вокзала, там можно оставить багаж небольшого размера, не прибегая к услугам автоматической камеры хранения, и, таким образом, ограничиться минимальными затратами.

«В 15:30 мы наконец-то достигли Ленинграда. Город-герой, как обычно, встретил нас рекламой какого-то банка с эмблемой в виде фаллического символа».

Вечером первого дня — банкет. Ведущим акустикам из разных стран вручают подарки — фарфоровые свистульки в виде птичек с отверстиями в клюве и сзади. Специалисты по борьбе с шумом и исследователи звука вовсю демонстрируют свое владение практической акустикой, выдувая иной раз мелодию, а большей частью — хрипящие и свистящие звуки. За одним столом со мной — профессор из Китая, учившийся в конце пятидесятых в аспирантуре Политехнического института. В конце банкета начинаются танцы, первые танцы в моей жизни, когда беседовать с дамой можно лишь по-английски.

«А в переходе у Гостинки играл «Ад Либитум» — тот самый, вот так запросто. Послушав его с полчасика, мы снова замерзли и решили, что пора согреться. Несколько человек оторвались в свободный полет, забив стрелку в «трубе». Я, как знаток местности, вывел народ к палаткам (сорри: к ларькам) на Садовой, между Гостинкой и Апраксиным. Там мы приобрели две бутылки рябиновой на коньяке (кстати, всего по десятке! — не так уж все запущено в городе-герое!)... Зашли в уютный дворик неподалеку, расположились за деревянным столиком и слегка вкрячили».

Затем снова была камера хранения. Само собою вспомнилось затасканное словосочетание «блеск и нищета...». Проезжаю 6—7 остановок и ищу, где прилечь на ночь. Именно не в самом Петербурге, а за его границами становится понятно, сколь дерзким было решение Петра возвести столицу среди болот. Говорят, что «летом каждый кустик ночевать пустит», но найти кустик, под которым сухо, — очень непросто.

На следующий день — мой доклад. И похвала моему английскому от переводчицы, чьей помощью я не воспользовался.

«...Начинается второе отделение концерта! Это был уже настоящий рулез: Печкин и «Рождество» в расширенном составе, включая Розового Слона на флейте. Их самый последний концерт. Электрический Печкин оказался намного интереснее акустического. Звук

клавиш (этакий MOOG) пробирал до глубины души, так же, как и многие тексты. Нет слов, чтобы это передать... Настоящий добрый и душевный rock'n'roll. В финале сейшна половина зала прыгала обнявшись, крутила фонарики и сходила с ума...»

Вечером — экскурсия по городу. Затем вновь ночная электричка. Убеждаюсь, что белые ночи на три-четыре часа перестают быть белыми. Утром — опять Московский вокзал. От Невского иду по Литейному проспекту, мимо дома, где жила Ахматова. В начале 30-х попасть в ее квартиру можно было лишь с Фонтанки, минуя дворец Шереметева, в котором тогда был Дом занимательной науки. Ближе к Неве, на другой стороне Литейного, — мемориальная доска на доме, где жил Иосиф Бродский.

*«Друзья мои, вот улица и дверь
в мой красный дом, вот шорох листьев мелких
на площади, где дерево и церковь
для тех, кто верит Господу теперь...»*

«...Мы пошли по Невскому. На Пушкинской была афиша того самого концерта, на который мы, собственно, и приехали. До дома №10 не добрались, зато зашли в «Сайгон» — там теперь торгуют не унитазами, а сидюками, что более правильно, но место все равно дорогое и мажорное».

Предпоследний день. На протяжении нескольких часов — непрекращающийся ливень. Найти место для ночлега еще сложнее. От станции Ижорская иду вдоль линии, любуясь на столбы дыма, поднимающиеся из труб. Ветер относит их в сторону от железной дороги. Сворачиваю в противоположную сторону, подальше от величественного зрелища и впечатляющих запахов...

«Утром мы, естественно, проспали... Из книги того же Кротова «Практика вольных путешествий» следовало, что собака 08.43 — оптимальное начало пути. По той же волновой теории, в Москву мы должны были добраться к одиннадцати вечера, и добрались бы, если бы не некоторые непредвиденные обстоятельства...»

Последний день. Едва ли можно сожалеть о некоторой необычности проживания: ведь я все-таки выступил на конференции и вот иду по улицам северной столицы... Но, увы, наступает час отъезда. Электричка до Малой Вишеры, следующая — до Окуловки. Там я узнал, что до Бологого поезд отправится утром. Пришлось заночевать в станционном здании.

«Собака на Бологое. Шесть вагонов, и наконец-то тепло. Змей где-то надыбал еще бутылку «клюквы», на всех это почти ничего, но жизненные силы поддержало. И тут, едва мы отъехали несколько остановок, появляются те самые контролеры, от которых мы только что так удачно спаслись... В упомянутой ранее книге Кротова сказано, что серьезные конфликты с эти-

РАДОСТИ ЖИЗНИ

ми представителями фауны возникают у хиппи крайне редко, и обычно в тех случаях, когда контролеров перед этим кто-нибудь несколько раз подряд сильно разозлит. Увы, похоже, нам достался именно этот запущенный случай...»

В Бологом — еще одна новость: из-за ремонта пути поезда не доезжают до Твери. Вхожу в вагон. В конце концов, последний отрезок пути — всего три-четыре остановки — можно будет пройти пешком. Но все оказалось не так просто. За станцией была река, и через мост пешеходов не пускали. Оставалось дожидаться конца перерыва. В итоге обратный путь занял более суток.

«...Контролеры появились снова и затолкали нас в угол — в крайний тамбур последнего вагона. Как только распахнулись двери на следующей остановке, они начали хватать нас по одному и сбрасывать вниз (кстати, по причине отсутствия платформы было довольно высоко). Таким образом, 14 человек были в буквальном смысле выброшены из поезда. Оставался последний, самый стойкий (если мне не изменяет память, имя этого героя — Бер). Он упирался изо всех сил, и, когда двери вагона перед ним захлопнулись, мы приветствовали подвиг дружными аплодисментами. К сожалению, о дальнейшей судьбе Бера нам ничего не известно. Палачи вполне могли выкинуть его дальше, и хорошо еще, если не сдали в ментуру...»

Чтобы успокоить читателя, сообщаю, что герои «Печкин-блюза» все-таки добрались до Твери, заночевали там и на следующий день были в Москве (затратив на обратную дорогу около 26 часов).

Выводы пусть читатель делает сам. Одни вознегодуют и ужаснутся: до чего докатились, ученые вынуждены обмениваться опытом с хиппи! Другие возразят, что не следует столь уж пренебрежительно отзываться о хиппи, из рядов которых вышли не худшие представители творческой интеллигенции. Третьи порадуются живучести и оптимизму бывшей советской науки. А четвертые, возможно, примут этот рассказ как руководство к действию, и для них наш последний совет. Мы, конечно, не рекомендуем вовсе не брать билеты на электрички. Если вы хотите сэкономить на плате за проезд, отнеситесь к этой проблеме... творчески, скажем так. (Полезные сведения можно почерпнуть все из той же книги А.Кротова и Д.Петрова «Практика вольных путешествий». М., 1996.) И пускай никто и никогда не увидит, как контролеры за руки и за ноги выбрасывают на перрон доктора наук, возвращающегося из командировки.



Слова и выражения, нуждающиеся в комментариях

Печкин С.М. — Степан Маркелович Печкин (1971, Ленинград) — клавишник, текстовик, композитор и вокалист ленинградской группы «Р*ождение». Впоследствии — вообще художественный руководитель означенного коллектива. Также играл на клавишных в группе «Птица Си». В настоящее время находится в Израиле.

Розовый Слон — Илья Сайтанов. Флейтист московской группы «Навь» и просто хороший человек.

Вписка — место, где можно переночевать (в чужом городе). Чаще всего это квартира, не обязательно знакомых людей (в среде хиппи существует традиция обмениваться адресами «вписок» в разных городах и принимать гостей без лишних вопросов). Бывают и более экзотические варианты (например, однажды, будучи проездом в Пензе, я и еще двое «волосатых» ночевали в служебном помещении сторожа на автостоянке).

«Ад Либитум» — питерская группа, известная тем, что в ней играет альтист Иван Воропаев, ранее игравший в «Аквариуме».

«Труба» — подземный переход возле станции метро «Невский проспект». Строго говоря, существуют две «трубы»: «теплая» и «холодная». Обе расположены по соседству и известны как место выступления музы-

кантов и сбора неформалов. В Москве аналогичная «труба» находится между Арбатом и станцией метро «Арбатская».

Рулез — жаргонное слово из компьютерных сетей. Означает крайнюю степень восхищения.

MOOG — синтезатор 60-х годов с весьма специфическим звуком. В СССР такой инструмент назывался «Ионика» или попросту «электроорган».

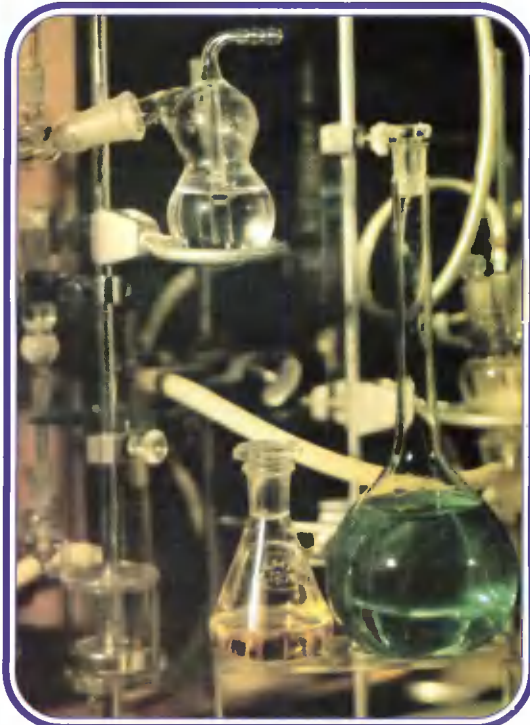
Крутить фонарики — нечто вроде танца с поднятыми вверх руками. В руках можно держать фонарик или зажигалку (откуда и происходит название).

«Сайгон» — кафе на углу Невского и Владимирского проспектов. В начале 80-х годов было тусовочным местом, которое посещали, в частности, такие люди, как Виктор Цой, Майк Науменко и многие другие. Конечно, я не могу претендовать на знание всех подробностей о Сайгоне, ибо в те легендарные времена ходил еще пешком под стол. Известно, что кафе было закрыто в марте 1989 года, и в том помещении расположился магазин сантехники. Незадолго до описываемых событий (в марте 97-го) унитазы исчезли, и на смену им пришел музыкальный магазин. Впрочем, довольно дорогой и не очень любимый неформалами.



Открытое Акционерное Общество "ХИМЛАБОРПРИБОР"

Производит широкий ассортимент



**химико-лабораторной посуды
из термостойкого стекла,
а также
мерные изделия
(цилиндры, мензурки),
приборы и аппараты
(испарители роторные ИР-1М2,
бидистилляторы БС),
ареометры**

141600 Московская обл, г.Клин, ул. Папивина 3.
Телефон (09624) 23548; факс (095) 539-84-52, (09624)23548.

ООО «Лактоза»

Москва, Дмитровское шоссе, 167,
лабораторный корпус ДАОС, комн. 129А.
Для писем: 141700 Московская обл,
г. Долгопрудный, ул. Циолковского 2-18.
Тел. (095) 409-87-90,
тел./факс: (095) 409-87-77, 408-62-31.

ПРЕДЛАГАЕМ СО СКЛАДА В МОСКВЕ
(или вышлем в ваш адрес):

Химические реактивы

от грамм до тонн (реактивной и технической квалификаций), питательные среды, фиксаналы, сахара, аминокислоты, фильтры, лабораторную посуду и оборудование, термометры, ГСО, клинико-диагностические наборы и тест-системы отечественных и зарубежных производителей.

Наши клиенты — лаборатории любого профиля, медицинские и экологические учреждения, научно-исследовательские институты, предприятия различных отраслей промышленности.

По Времен ка

С.Тихоненко

(из архивов сети Fido)

Итак, повременная оплата за телефон, или, как ее называют для краткости, — по временка. Мы относимся к этому спокойно — и потому, что не в силах помешать ее введению, и потому, что по скудости воображения не можем представить себе возможных последствий.

Первыми принимают удар наименее обеспеченные слои компьютерного сетевого сообщества. Закрываются серверы, которые не в силах оплачивать счета за многие часы работы. Разумеется, сети пытаются выжить: перестраивается схема передачи информации, заполняются бреши, нагрузку берут на себя наиболее преданные своей сети. Пользователей с плохой связью и дешевыми модемами лишают связи. Для них ужесточаются ценз (интеллектуальный, возраст-ной, технический)

Происходит элитаризация сетей.

Модераторы начинают жестоко карать авторов малозначимых, неинформативных писем. Передача больших файлов становится роскошью, которую могут позволить себе немногие. Поток сообщений падает. Само сознание того, что за передачу сообщения придется платить — причем платить будет не только автор, но и все члены сети, — изменяет характер писем: они становятся сухими, деловыми, короткими, дабы никто не мог упрекнуть отправителя в пустос-

ловии. Сеть из средства общения превращается в средство деловой коммуникации, в средство обмена информацией, а не мыслями.

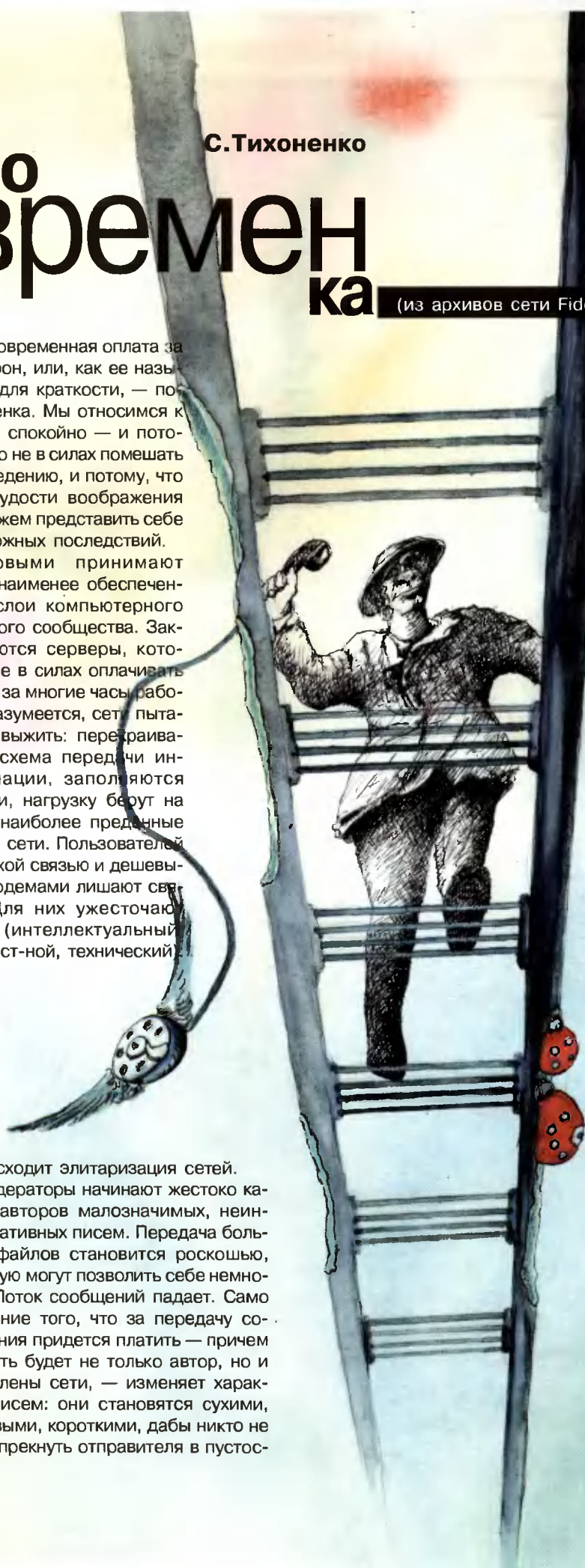
Недостаток общения восполняется личными встречами, которые устраиваются все чаще. Это способствует объединению членов сетей в подобие группировок. Ситуация напоминает зарождение преступных сообществ — та же отчужденность от социума, то же единство вкусов и целей, принадлежность к одной возрастной и социальной группе, сходные типы и модели мышления, даже наличие языка, непонятного остальным людям.

Тем временем разоряются провайдеры Интернета, поскольку их клиентура исчезает. Интернетчики, как правило, люди достаточно обеспеченные и потому оказываются способны первые несколько месяцев после введения повременки по-прежнему пользоваться услугами провайдеров. Но вскоре они понимают, что оплата Интернета в совокупности с поминутной платой за телефон для них непосильна. Они начинают чувствовать себя обиженными; необходимость раздобыть деньги для поддержания сети, депрессия из-за невозможности сохранения привычных контактов провоцирует их на преступные действия.

Профессия сотрудника АТС становится одной из самых опасных. Расправы над связистами повсеместны. Правительство принимает контрмеры, усиливая охрану телефонных станций и их сотрудников. Сети, со своей стороны, объединяются в огромные бригады и устраивают штурмы АТС. По несколько дней удерживая здания телефонных станций, сетевые группировки эксплуатируют попавшие к ним в руки коммуникационные ресурсы — перекачивают огромные объемы информации из Интернета и обмениваются ею. Здания АТС видны за много километров по голубоватой пороховой дымке, поднимающейся к небу.

Стремясь удержать телефонные коммуникации в своих руках, правительство вводит на телефонные станции армейские гарнизоны. Минсвязи превращается в силовое ведомство, его вооруженные силы становятся почти такими же многочисленными, как у Минобороны. Президент учреждает должность главкома Минсвязи в чине маршала РФ.

В стране — разгул преступности.



Как всегда и во все времена, в критические моменты люди начинают грызться и внутри своего сообщества. Необходимыми атрибутами хорошего модема становятся стальная дверь и огнестрельное оружие. Серверы охраняются круглосуточно, и только лучшие охранные агентства берутся за эту работу. Однако у серверов то и дело появляются новые хозяева, которые подходят к аппаратуре, разгребая стреляные гильзы.

В ходе боев происходит окончательное сплочение членов внутри сети. Их военизированные бригады терроризируют города и пригороды, уничтожая коммуникации, похищая компьютерную технику. В то же время их хакерская элита ведет беспощадную виртуальную войну, блокируя работу банков и организаций, использующих вычислительные мощности. Страна стремительно скатывается в разруху и хаос.

Банды одичавших сетевиков шастают по выжженным просторам страны, грабя коммерческие (демосовские, гласнетовские и прочие) караваны, перевозящие электронную почту — огромные запечатанные сургучом ящики с дискетами, — и совершая набеги на укрепленные пивоваренные заводы, поскольку излюбленный напиток хакеров — пиво — становится ритуальным: им накачиваются перед сражением, чтобы впасть в боевое безумство.

Именно в это время вероятно появление лидера, который организует разрозненные формирования и захватит власть в стране. Тотальная компьютеризация общества, которая за этим последует, поднимет Россию на небывалый технический и интеллектуальный уровень, а по своим творческим способностям в области идей она затмит все остальные страны.

Если же лидера не найдется, то Россия сделает гигантский шаг назад, выпав из системы мировых коммуникаций. Это будет любопытнейший пример локального разрушения цивилизации, столько раз описанного фантастами: общество имеет материальные ценности, но не в силах продуцировать новые, поскольку не обладает необходимыми техническими ресурсами. Правда, фантасты причиной такой катастрофы обычно считали атомную войну. На самом же деле все будет гораздо прозаичнее и начнется с введения временной оплаты за телефон.

На ученую тему

М.Бару



УЧЕНЫЕ ДОСУГИ

Как хорошо
Среди дискуссии научной,
Проубеждав и два, и три часа,
Слегка раздвинуть рамки этикета
И к носу оппонента своего
Ученого (и, несомненно, очень)
Кулак приставить... Не для мордобоя —
Лишь для того, чтобы еще раз подчеркнуть
Весомость и серьезность аргументов...

А мы с тобой могли бы
Быть идеальной парой,
Если бы не твое,
Пошлое и вредное здоровью,
Пристрастие к моногамии...

О жизни,
О смысле ее,
Которого нет, как известно,
О детях,
Которые есть,
Как известно, хотя
И едят, проедаая огромные дыры
В семейном бюджете,
В пьяном дебоше
В окошке соседнего дома,
О положении в стране,
О котором — давно нету слов подходящих,
Лишь буквы, и тех уж немного осталось,
О грузной луне нездорового цвета,
Что с огромным трудом
Взобралась на верхушки деревьев
И не может решить, бедолага,
Куда же ей, собственно, плыть —
Или плюнуть на все и вернуться,
Короче,
О жизни,
О смысле ее
Курю перед сном на балконе...

Фразы

Слово, может, и не воробей, но если не дать ему вылететь — будет летать внутри и гадить, гадить, гадить...
Ничто так не разъединяет людей, как общий друг.
Ума нижняя палата.
С кем только не поведешься, что бы хоть чего-нибудь набраться!
Кто старое помянет? Тот, кто сможет его вспомнить.
Пойти на компромисс с собственной совестью — штука не хитрая. Гораздо труднее приудить совесть к компромиссу с собой.

То, что...

Что удручает

Холодное лето. Женщины тепло и скучно одеты. Ходишь и смотришь себе под ноги.
Свежеотпечатанные деньги, с которых слезает краска. Уж как уверяли товарищи, что товар отменного качества, а сожмешь в потном кулаке столик, и вот он — Большой театр, весь на ладони!

Что настораживает

Внезапно проявившееся чувство осмысленности жизни. Хорошие анализы.

Что вызывает злость

Сознание того, что жена действительно была права. Новая любовница, на поверку оказавшаяся хорошо забытой старой.

Что редко встревается

Красивые, грамотно написанные, сложносочиненные предложения в письмах. Да, собственно, и сами письма встречаются еще реже. Розовые мечты у молодежи.

Что совсем не встречается

Женщина, которая при знакомстве протягивает руку не для пожатия, а для поцелуя.

Что бесит

Галстук, надетый с байковой рубашкой.
Этикетки в магазинах с надписью «миниальная вода».

Экклезиазмы

Время искать и время делать вид, что нашел.
Время собирать жемчуг и время разбрасывать его перед свиньями.
Время стучать и время перебиваться.
Время действовать и время прелюбодействовать.
Время говорить и время думать о том, что наговорил.

Александр Шишков:

Нам откроется всё, навсегда и сполна...

Реконкиста

Ничего у нас не получается —
Андалузская сказка кончается,
Погибает Гранада.
(Может, так нам и надо.)

Вероятно, все дело в названии:
Как смоковница где-то в Вифании
Показать вдруг решила
Фигу вместо инжира.

Так и эта страна, нареченная
В честь вандалов и тем отлученная
От зенита к надиру —
Королю Боабдилу

На гибель, — летит с ускорением
И велит принимать с подозрением
Блеск волшебного мира,
Плеск Узд-эль-Кебира.

Над Альгамброй привычное бедствие:
Гаснет солнечный диск. Это следствие
Обреченности — либо
Просто свойство Магриба.

Нам печальный урок — мы не гордые —
В полумраке мечети, что в Кордове,
Задаёт колоннада.
(Может, так нам и надо.)

Словно время, причастное вечности,
Перспектива, стремясь к бесконечности,
Мчится, но — о, беспечность! —
К эфиру, не в бесконечность.

И никто ни за что не ручается.
И со сводов, поскольку кончается
Андалузская сказка,
Осыпается краска.

Обновки речи — ветром по степи.
Привычные, они теперь несносны.
Черемухой скованные десны:
Сей терпкий вкус — но ты его терпи.
Как это пережить? Представь на миг,
Что их уж нет, тех мест, чей вид не бросок,
Где тихий свет от почерневших досок
Да хлебное тепло от старых книг.

Вот — лег туман по стынувшей реке,
Вот — резкий луч пронизывает ельник.
А запах резеды? А можжевельник?
Вороний глаз черники в молоке?

Мне всё в укор и всё не по пути.
Сладчайший мед безмерной благодати
Сочиться сквозь кору — а я некстати
«Прощай» хочу сказать взамен «прости».

Францу Кафке,
доктору юриспруденции

1

Я посвящаю эти путаные строфы
Ему, рожденному в кунсткамере австрийской
Еврейской кровью, прочно скрещенной с арийской
Родною речью, накануне катастрофы;

Бытописателю — подобно иностранцу,
Тайком кропавшему подробнейшие справки;
Смешно болтавшемуся в мире, как в удавке, —
Чужом, что пражское бюро американцу;

Тому, кто так и не вступил, не зная Брода,
В литературу (точно в брак, столь вождельный);
Всю жизнь бежавшему в свой сумрак потаенный,
В свое писательство — от рока и до рода.

2

Я вижу голого, больного человека.
На крыше — серая, испуганная галка...
Проходит день, и то совсем не жалко:
Конец столетия сродни началу века.

3.

На грязных лестницах безличных иерархий
Мы все находимся под следствием чердачных
Курьеров тщательных, мистичных и невзрачных,
От инквизиции невиданных епархий.

В огромном чреве идеальнейшей системы,
В столпотворенье вездесущих канцелярий,
Коловращаемся, как вечный циркулярный,
Не замечая, что давно уже не те мы.

Что о своем невыносимейшем сиротстве
Вскользь поминаем в бесконечных коридорах,
Спеша на службу в заколдованных конторах
По страхованью скучных травм на производстве.

4

Стучите звонче, одиночества ботинки,
Кошмар височный! Чтоб, шагая по брусчатке,
Преодолеть отображенный на сетчатке
Членистоногий ужас пишущей машинки.

Физика и лирика

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

Вспоминаю про Пизу и плачу я,
Белоснежную башню жалею:
И болезнь ее грызла падучая,
И любовь к Галилею —

Безнадежная, неутоленная,
От которой лишь бледную немочь
Кружевная невеста влюбленная
Получила. «Бог Помочи!» —

Баптистерий шутил; а базилика,
Видя крен ее, вечно зудила,
Будто та жениха в алкоголика
Без вина превратила.

Перед ним она падала радостно
В предвкушенье его поцелуя;
На нее забирался он тягостно,
Мысль иную лелея.

Башня думала, что удостоена
Будет ласкою за ожиданье,
Всякий раз, как звала Галилея на
Неземное свиданье.

Но она не изведала сладости,
Приглашая его в свои недра.
Он кидал с нее всякие гадости:
То ли дробь, то ли ядра.

И поникла она, испытанье
Пережить не умея такое.
Башня знала одно тяготение
Галилей знал другое.

Художник Г. Гончаров

Выпускник, а ныне аспирант философского факультета МГУ
Александр Шишков молод — ему 25 лет. Настоящая публикация
в «Химии и жизни — XXI век» — его поэтический дебют.
Кто знает — может быть, когда-то наш журнал будет
этим фактом гордиться.



ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

В городах

Лицемерный ампир убеждает в цене первородства.
Ах, не надо, не тешь меня столь изощренно, злой ордер!
Нелюдимым совенком крещеной Минервы сиротство
Видит жизнь до конца и судьбу выпрямляет по хорде.

На погибель свои корабли снаряжают феаки.
Ну, кому я там нужен, феаки? Не стоит, ей-Богу... —
Бормочу, оставляя за бортом чужие бараки,
Штукатурку под мрамор чужую... В дорогу! В дорогу!

Ассирийский песчаник — и тот веселей суррогата.
Мне легко и свободно, лишь сердце колотит тревожно:
С кем-то нечто подобное было, похоже, когда-то;
Хорошо бы припомнить, чем кончилось... Нет, невозможно.

Только знаю наверно: течение быстрое снова
Возвращает на круг, опостылевший orbis terrarum.
Ах, Минерва моя, ты б достигла родимого крова,
Чрез купель не пройдя. А теперь уж — все даром, все даром...

Не сейчас, но когда завершится весна,
Отпоят водосточные трубы,
Нам откроется всё, навсегда и сполна.
Мы проснемся, и к чаше густого вина
Прикоснутся доверчиво губы.

Будет праздник торжественно-строгий, златой.
И тяжелое наше светило
Заиграет в реке полноводной, святой,
В той, что дни, времена разделила, — и в той,
Что издревле миры разделила.

Будет свадьба — невеста готова уже.
Величаво, как дожа гондолы,
Поплывут — и помчаться, и на вираже,
Словно луч на подъятом над жертвой ноже,
Заискрятся все силы-престолы.

Мы увидим, как их огневой хоровод
Обернется белесой метелью,
Будто то — новый год, новый мир, новый свод.
Тыщелетняя осень начнется — и вот
Все укроется снежной постелью.

Будет тихая, чистая ночь. Красота
Жениху отдается без света —
Ибо нежность ее и ее простота,
Несравненно полнее, чем та пустота,
Что сейчас. И мы помним про это.

Definitio maris

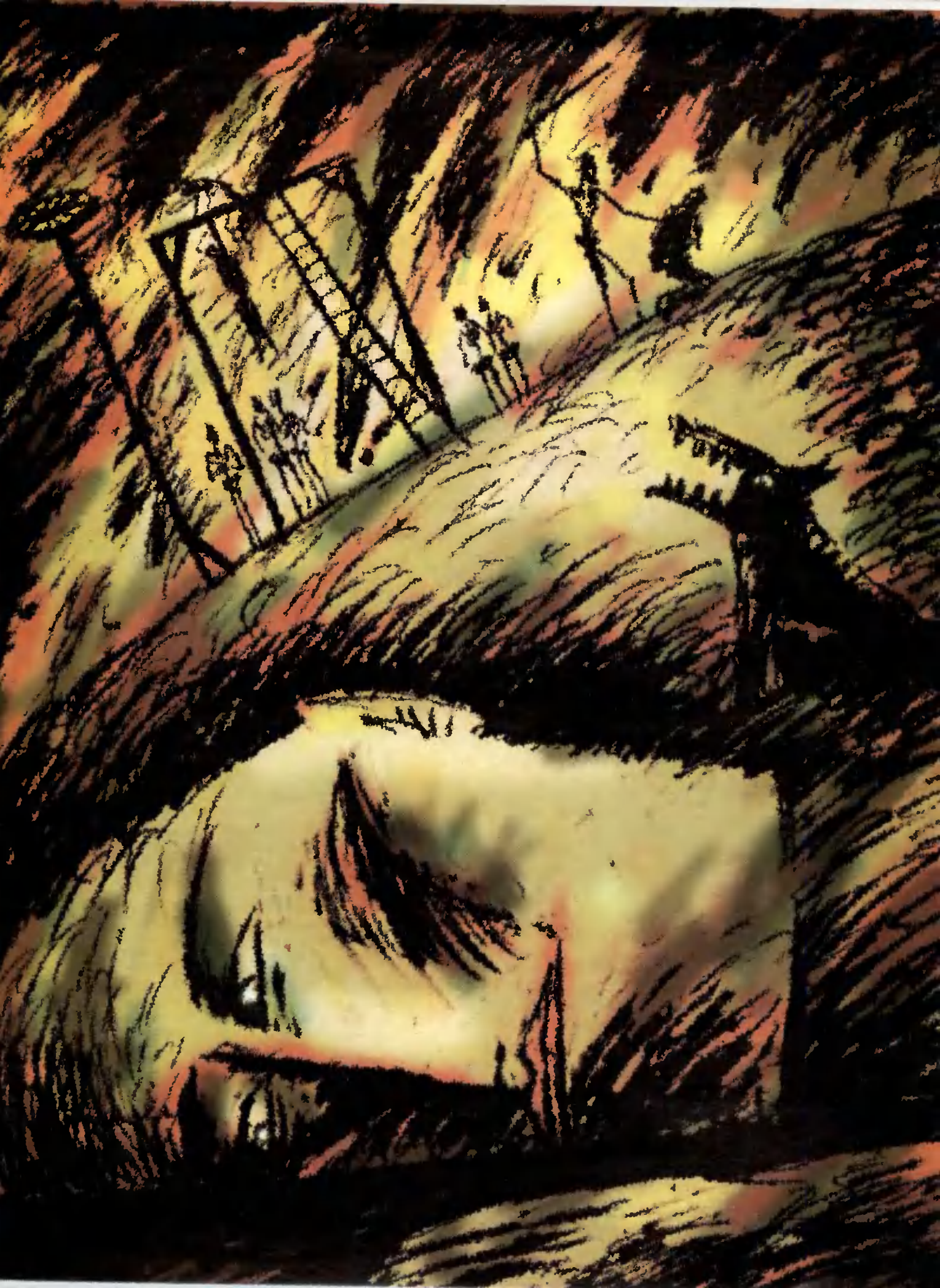
Вот и море, где вновь непутевых барашков игра
Без конца контрастирует с важным спокойствием рифа.
Кстати, как в самом деле назвал Добрый Пастырь Петра
(В смысле, по-армейски), не помните? Кажется, Кифе...

Мне всегда неприятна морская небрежность, точней
Та расхлябанность, та бесхребетность — до боли, до стона.
Но рассматривать четкие линии вечных камней —
Точно кушать орех или книжку читать Честертона.

Набегает волна и крадет очертанья, что вор:
Как нельзя из воды минеральной извлечь минерала,
Не утешиться тем, что содержит соленый раствор
Аркбутаны и вимперги архитектуры коралла.

Но когда нарывается эта безбрежность на брег,
Бестолковость ее не выносит порой столкновенья
С неизбежным пределом. И пена, окончив свой бег,
Вдруг замрет, обретая оформленность, но на мгновенье.

И на глади недвижной покажется тотчас вдали
Галилейскою балкой слепая Улиссова лодка...
Впрочем, лучше, конечно, иметь не снаружи — внутри,
То, чем служит для тела душа, для кристалла — решетка.





Седьмой

Тамара
Тесля

ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

Шестого июля юный Робби Бейкер проснулся на рассвете, когда лучи еще нежаркого солнца протиснулись сквозь щели чердака и заиграли бликами на прошлогодней соломе. Робби с интересом следил за ними, и его любопытство было вознаграждено: один, особо нахальный лучик запутался в шерсти спящего рядом рыжего лохматого котенка и будто зажег его маленькое тельце. Котенок почувствовал какое-то неудобство, однако глаз не открыл, а просто передвинулся в тень.

Робби погладил его мягкую шерстку, но моментально отдернул руку. Ему показалось, что он обжегся: рыжий котенок и вправду напоминал маленький костер. Робби дотянулся до ковша с водой и быстро вылил ее на спящего зверька. Тот вскочил и секунду в недоумении смотрел на Робби темно-синими глазами, а потом бросился бежать с чердака, разбрызгивая вокруг снопы капель, пронизанных огнем. Мальчик довольно рассмеялся, потянулся и, улегшись на спину, принялся рассматривать большие щели на потолке.

Робби был седьмым по счету мальчиком в семье Бейкеров. Правда, в живых остались только четверо братьев и еще две сестры, но он все равно был самым младшим, хотя наравне со старшим братом Гиффордом выполнял всю домашнюю работу, с рвением ухаживая за птицей и скотом. Еще двое его старших братьев — Стефан и Морис — ушли в королевскую армию, и Робби предполагал, что солдатская муштра показалась им более простым занятием, чем ежедневные домашние хлопоты.

Спать на чердак он ушел потому, что их дом весь пропах полынью: ее запах тревожил и без того неспокойное воображение мальчика. Но мать и сестры оставались непреклонны и почти весь вечер накануне развешивали и раскладывали полынные веники, чтобы духи умерших и ведьм не смогли проникнуть в дом. Робби ничего не имел против этих старых обрядов, да и сам день Святого Иоанна Предтечи пользовался особой популярностью в их краях. Это был сельский праздник, и все крестьяне старались как следует к нему подготовиться...

Робби отвлекся от созерцания потолка, когда услышал крики со двора. Он подполз к узкому окошечку и глянул вниз. Мать и сестра Хэзер кричали на нищего старика, который, видимо, прельстился некоторым достатком их семьи и зашел за подаванием. Мать и сестра выгоняли его так яростно, будто он был исчадием ада. Более того, когда он ушел, Хэзер замела его следы полынным веником.

Робби спустился с чердака, вышел во двор и, щурясь от яркого солнца, плеснул себе в лицо холодной

воды из колодца. Хэзер, подбоченившись, смотрела на него, а потом насмешливо сказала:

— Ну и здоров же ты спать, помощничек!

— Не твое дело, сестрица. Я еще вчера сделал все, что нужно, — огрызнулся Робби. — И только мама может мне сказать, что и как мне делать.

— Думаешь, если ты младше всех, тебе и поблажек больше?

— Не думаю. Да и кто мне поблажки будет делать — ты, что ли?

— Ну уж не я, — согласилась Хэзер.

— А сегодня ты небось и гадать будешь? — ехидно спросил Робби.

— Не суй свой нос куда не надо! — резко ответила Хэзер и ушла в дом. Робби усмехнулся: во всех спорах с обеими сестрами он всегда выходил победителем.

Он отправился на птичий двор, где его ждали пестрые куры, гуси и утки, насыпал им корма, послушал их веселый гвалт и торжественные трубные крики черно-зеленого петуха. Робби нравилось наблюдать за птицами: у каждой из них был свой характер и свои привычки, и вели они себя порой точно так же, как люди, только гораздо быстрее людей находили общий язык и жили в согласии.

Потом Робби вошел в дом. Тут же закружилась голова — здесь все было наполнено запахом полыни. Лали, вторая сестра, не преминула съязвить:

— Слабоват ты стал, братишка. Чего это ты так побледнел?

— Закрой рот! — строго сказала мать.

— Отец завтра вернется? — спросил Робби у матери и выпил молока.

— Обещал. Я волнуюсь за него.

— Почему?

— Я слышала, что королевские стрелки напали на Стрэнтон, а это совсем близко к нам.

— Все это бабские сплетни.

Мать с сомнением посмотрела на Робби. Он выпил еще молока и вспомнил про своего рыжего котенка.

— А где Лучик?

— Его нищий забрал, — ответила Лали.

— Как это? Какой нищий? Которого вы гнали?

— Ну да.

— Куда он пошел?

— Кто ж его знает... А твоему коту так и надо. Нечего водиться с нечистой силой!

— Ты дура, Лали!

— Куда тебя понесло? — крикнула Лали, но Робби уже бежал из дома. Не может быть, чтобы его ласковый дружок Лучик по своей воле ушел с этим нищим! Нет, не мог котенок обидеться на то, что Робби в шут-

ку облил его холодной водой! Ведь Лучик знает: Робби его любит. Он нашел котенка в лесу еще слепым беспомощным комочком, выкормил его, и со временем тот превратился в игривое умное животное, которое всегда было с Робби. При мысли о том, что он больше не увидит своего Лучика, мальчику сделалось страшно и обидно.

Он пробежал мимо соседних домов, выскочил на развилку и огляделся. На самой окраине деревни стоял только один дом — старой Мойры Добкинс. Она копалась на грядках, где были высажены всякие коренья и травы, которыми она лечила всю деревню.

Мойра оглянулась на Робби:

— А, юный Бейкер, зачем пожаловал? Кто-нибудь приболел?

— Нет, я хотел вас спросить, мисс Мойра, не видели ли вы сегодня нищего старика? Он должен был пройти мимо вас рано утром.

— Видела, он и ко мне заходил. Пытался всучить мне какое-то дьявольское снадобье, но мне-то оно зачем? Я сама такие делаю. — И она засмеялась, трясясь всем своим хрупким телом. — А тебе он зачем?

— Он забрал моего кота, — с обидой сказал Робби. — Ну зачем ему кот?

— Не иначе хочет вызвать духов. Сегодня подходящий день для общения с потусторонним. Впрочем, ты сможешь его догнать. Он направился в соседнюю деревню, вон туда, через лес и поле. Но не советую тебе делать этого.

— Почему?

— Ты еще очень молод.

Робби отступил назад, а Мойра, глядя куда-то мимо него, проскрипела:

— И ты отмечен печатью другого мира...

Ему показалось, что старуха сказала что-то еще, но он уже вскочил и бросился дорогой через лес, спугнул стайку воробьев и небольшого дятла и, не останавливаясь, бежал дальше, веря в то, что сможет выручить своего рыжего приятеля. Он был уверен, что Лучик нуждается в его помощи. Почти на окраине леса Робби остановился как вкопанный: ему показалось, что он видит под кустом остролиста маленькое рыжее тельце. Но когда он осторожно подошел поближе, то различил, что это мертвый зайчонок. Робби облегченно вздохнул. Он слышал, что встретить зайца, если ты без арбалета, — к неудаче, но насчет мертвых зайчат ничего не знал. На всякий случай пробормотал коротенькую молитву и бросился бежать к полю.

Там он и нагнал старика. Тот сидел в зарослях колокольчика и спокойно ел кусок хлеба. Обернувшись, он поднял на мальчика бесцветный ласковый взгляд. Робби сразу выпалил:

— Зачем вам мой кот?

— А почему ты думаешь, что он у меня? — улыбнулся старик.

— Ну, мне сказали, что вы его забрали...

— Нет. Я занимаюсь с птицами, по большей части. А собаки, коты и коровы — не мое дело.

— Куда же тогда делся мой кот? — Робби осторожно присел напротив старика и теперь с любопытством рассматривал его. Ничего устрашающего в нем не было. Сухонький, морщинистый дед с всклокоченными редкими волосами и бороденкой, одет в грязную длинную рубаху, подпоясанную плетеным ремешком с

красными, зелеными, синими и желтыми нитями, что придавало ему некую нарядность. Еще у старика был небольшой узел с пожитками, а вот палки, обычной для бродячих нищих, — нет.

— О чем ты еще хотел спросить меня?

— Нет, ни о чем. Наверное, мне надо извиниться за то, что мои родные выгнали вас с нашего двора. Они могли бы быть и повежливее. Мне кажется, что это завтрашний праздник так на них действует.

— Ты не любишь праздники?

— Ну вы скажете! Когда еще отдохнешь, как не в такие дни? Да и вам наверняка лучше подадут в праздники.

— Тут ты прав. И все-таки завтра — особый день.

— Как и день Святого Марка, или Святой Бригитты, или Святой Агнессы. По мне, так каждый день можно наречь именем какого-нибудь святого. Если имен, конечно, хватит.

— Если не хватит, ты их придумаешь. Ты же малый с воображением.

— Ну и что?

Старик отряхнул крошки с бороды и усов и, кряхтя, поднялся:

— Проводи-ка меня до следующей деревни, если тебя дома не ждут.

— Я сам себе хозяин, — гордо сказал Робби.

— Молодец. Ты рано узнал самостоятельность.

— И это тоже плохо?

— Наоборот.

Старик поклонился колокольчикам и месту, где сидел. Робби уже открыл рот, чтобы спросить, зачем он это сделал, но побоялся. В конце концов, старые люди болтливы и сами обо всем рассказывают.

— Ты — мальчик из хорошего рода, ваша семья ни в чем не нуждается.

— Про это вам любой в деревне мог рассказать, — пробормотал Робби, идя рядом со стариком и стараясь его не обгонять. Может, он и колдун или ведун, но страха и недоверия он не внушал. Спокойствия, правда, тоже.

— Похоже, крестили тебя сразу после чьих-то похорон, — продолжил старик.

— Не знаю, не помню... А что это значит?

— Значит, что ты будешь много болеть.

— Вот и неправда! Я ни разу не болел!

— У тебя все впереди. Скоро тебе исполнится двенадцать лет, а это очень серьезный возраст. Тебе надо быть готовым к новой жизни.

— Вы меня просто пугаете! — Робби почему-то обиделся: никто никогда не сомневался в его храбрости.

— Зачем мне тебя пугать — сама жизнь это сделает, — возразил старик.



Робби упрямо тряхнул головой. Надо же, старик болтает всякие глупости, а он, большой мальчишка, слушает его так, словно пытается открыть для себя какую-то важную истину!

— Живешь ли ты по священным законам, желаешь ли узнать тайны, сумеешь ли сохранить то, что узнаешь? Будешь ли искать расположения толпы, когда постигнешь вечность? Сможешь ли постоянно учиться, не отвлекаясь на многие вещи? Не поддашься ли искушению объявить себя Оком Всевышнего, когда прикоснешься к загадкам жизни и смерти?

— Вам хорошо бы в церкви выступать, — невежливо прервал старика Робби.

— Да, я увлекся, но в моем возрасте это бывает, — согласился старик.

— Вам, наверное, не с кем поговорить.

— Так кто же будет говорить с выжившим из ума стариком?

— Но вы не колдун?

— Что такое колдун? Просто слово. Вот, например, ты умеешь делать что-то лучше других, и эти другие очень даже ловко могут окрестить тебя колдуном только потому, что им самим не хочется достигнуть вершины. Ты возишься со своим котом и понимаешь его лучше, чем свою сестру, и за это она тоже может называть тебя ведьмаком.

— Да, Хэзер может.

— Ты видел в лесу мертвого зайчонка?

— Да.

— Некоторые искренне верят, что в зайца перевоплощается дух ведьмы. В других местах ведьмы превращаются в котов, сов или ворон, но это дела не меняет. Ведь и ты можешь стать деревом или животным. То, что у тебя в голове, может превратить тебя в дым от очага, в колодец, в горящую лучину. Твоя задача — лишь снова вернуться потом в свою человеческую шкуру.

— Нет, это невозможно, — сказал Робби, хотя и был зачарован разыгравшимися в воображении картинками возможных перевоплощений.

— Возможно, — тихо отозвался старик. — Ты способный мальчик.

Тем временем впереди показалась соседняя деревня, и Робби остановился. Ему совсем не хотелось войти туда рядом со стариком нищим и подвергнуться оскорблениям, которыми наверняка его встретят.

Старик улыбнулся и погладил Робби по голове:

— Что ж, спасибо, что ты помог мне скрасить долгую дорогу.

— Прощайте, доброго вам пути, — произнес Робби, изо всех сил стараясь быть вежливым.

— Если сегодня в своей деревне вы будете добы-

вать «чистый огонь», ты найдешь кота в земляной яме. А остальное зависит от тебя.

— Что, что зависит?

— Иди с миром, мальчик. — Старик повернулся и побрел к деревне.

Робби бросился обратно. Странно — будто какая-то тяжесть навалилась на его ноги. Он остановился около ручейка, рухнул на колени и жадно припал к веселой холодной струе. Пил, пока не задохнулся от слабости, затем перевел дыхание и улегся на траве. Вода шумела возле него и, казалось, уносила с собой все те слова, которые наговорил ему старик, а вместе с ними — мысли и чувства самого Робби. Он испуганно вскочил в тот момент, когда совсем уж было забыл, кто он такой, где он и что с ним, и вдруг понял, что принадлежит не самому себе, а кому-то другому — тому, кто остался по ту сторону леса, в родной деревне и еще спокойно спит на чердаке...

Над его головой пролетела малиновка и села на ближайший куст остролиста. Повинуясь прежде неведомому чувству, Робби протянул руку, и птичка послушно пересела к нему на ладонь. Робби осторожно прикоснулся к теплой головке птицы. Она словно не заметила этого и принялась чистить темно-розовую грудку. Робби охватил страх. Птичка подняла голову, внимательно посмотрела на него, вспорхнула и с пронзительным свистом улетела в лес.

Робби проснулся. Он лежал возле ручья. Вокруг ничего не было, стояла полная тишина. Ни птичьего свиста, ни перестукивания дятлов, ни журчания воды. Робби не помнил, как заснул, и теперь с трудом вспоминал, что же было перед этим. Что ему говорил старик про кота, про земляную яму, про ночь? Или про ночь ему приснилось?

Он медленно встал и пошел обратно домой. Лес пытался запутать его: осины менялись местами с дубами, дубы превращались в ели, а потом неожиданно принимали свой обычный вид. Трава под ногами расходилась, как болото, а трипутник обвивался вокруг ног, словно плющ. Робби было страшно, но он почему-то знал, что останавливаться нельзя. И звать на помощь тоже нельзя. Медленно, едва переставляя ноги, он двигался вперед, уже ни о чем не думая.

Наконец лес закончился, и перед Робби возникла прямая дорога к его деревне. Он перевел дыхание, собрал последние силы и кинулся по дороге так быстро, как только мог.

В доме царил оживление. Хэзер и Лали как раз собирались идти к роднику и потому встретили появление брата взволнованными восклицаниями:

— Вот и ты! Наконец-то! Где тебя носит? Пойдем с нами, будешь тащить ведро, раз ты мужчина.

Робби не мог раскрыть рта. Мать посмотрела на него, потрогала лоб, покачала головой:

— Что-то ты мне не нравишься, сынок! Уж не заболел ли ты?

— Этот мальчишка здоровее всех нас! — сказала Лали.

— Ну что у него может болеть? — поддержала сестру Хэзер.

Мать не обратила внимания на их слова и произнесла:

— Иди-ка отдохни, сынок. — В ее глазах был страх.

— Спасибо, ма.

Лали и Хэзер возмущенно затараторили, но мать строго прикрикнула на них. Они смолкли и, взяв ведерки, ушли к роднику.

Робби добрался до чердака и упал на солому. С каждой минутой ему становилось все хуже. Сознание оставляло его, он не мог открыть глаза, и запах полыни преследовал его даже во сне. Сон был странным: будто он никак не может найти дорогу из леса, сидит под дубом, прислонившись к стволу, и дуб... или дух, который в дубе, быстро-быстро шепчет ему на ухо: «Врачуй болезни в течение семи дней при помощи высших духов, продлевай жизнь до удобного возраста, учись говорить со всеми видимыми и невидимыми существами, с дриадами, нимфами, сидидами, возрождайся, когда тебя уже нет...»

Робби открыл глаза — он был в лесу. Мальчик ощущал себя: да, это он, Робби Бейкер, но почему он так отчетливо помнит, что вернулся домой, потом заснул на чердаке и видел тревожный сон. А вот сейчас он сидит на корнях огромного дуба, и вокруг него лес. Как это случилось?

Теперь Робби шел через лес прямо, не плутая, и никто не чинил ему препятствий. Он влез на чердак своего дома и увидел примятую мешковину на соломе, в том самом месте, где совсем недавно лежал. И грубая ткань еще хранила тепло его тела, будто он ушел отсюда только что. Робби сел, охватил колени руками и стал думать обо всем, что с ним сегодня произошло. Сон или явь?

Потом он услышал веселые голоса сестер, вернувшихся с родника. Они обсуждали свои наряды, в которых пойдут вечером веселиться и танцевать вокруг костров. Робби смотрел на них из своего укрытия, и они казались ему маленькими смешными девчонками, которых он обязан защищать. Он ведь должен кого-то защищать теперь, когда рядом с ним нет его славного Лучика. Сердце Робби сжималось от предчувствия какой-то неминуемой беды, и, что хуже всего, он не знал, как с ней справиться и откуда ее ждать.

Чуть позже он вошел в дом и присел около матери. Она перестала штопать и сказала:

— С тобой сегодня что-то творится. Ты как будто и здесь и не здесь.

— Да, это правда, матушка.

— Не сходить ли тебе к лекару?

— Ну что ты! Я сам справлюсь. А лекарь начнет лечить от одного, от другого, от третьего, сам не зная от чего. Чтобы отвести беду, достаточно не думать о ней.

— Вечером ты затушишь огонь в очаге. Ты у нас пока один мужчина в доме. Отец и твой брат не успеют вернуться к празднику.

— Ма, а мы давно соблюдаем этот обычай?

— Сколько я себя помню. Мне и бабушка о нем рассказывала.

— А если мы не будем соблюдать?

— Тогда кто-нибудь да разгневется.

— Кто-нибудь из богов?

— Бог един, — строго сказала мать.

— Но ведь все наши обычаи идут из тех давних времен, когда было много богов. На каждый день, месяц и год — свой.

— Тот, кто внушил тебе такие мысли, будет проклят.

Робби решил помолчать. Спустились сестры в нарядных платьях и начали вертеться перед матерью и Робби. Мать махнула рукой:

— Идите к своим подругам, девочки, хвалитесь перед ними.

Хэзер стрелой выскочила из дома, за ней выбежала Лали, теряя лепестки из своего венка.

— Девочки скоро уйдут из родного гнезда, — грустно сказала мать. — Твои братья давно не подают о себе вестей, а Гиффорд тоже думает о том, как бы скорее уйти странствовать по свету. Кто же останется следить за домом, когда нас с отцом не станет? Я ведь не могу заставить тебя оставаться дома только потому, что с ранних лет ты был самым серьезным и рассудительным.

— Матушка, я не знаю ничего лучшего, чем работать на земле и ухаживать за домом. И мне будет совсем нетрудно прожить всю жизнь на одном месте. Я не думаю о разных странах и других людях. Мне хватает нашей округи, нашего леса, реки и поля.

— Очень хочется верить твоим словам, и это исполнится, если так будет угодно Господу, — проговорила мать.

Она погладила его по жестким темным волосам и подумала, что никогда не любила Робби так сильно, как любила троих умерших в младенчестве сыновей, которые всегда казались ей ангелами, — ведь на них не было грехов.

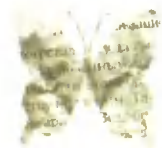
Робби хотелось прижаться к ее груди, расплакаться и рассказать, что с ним происходит. Может быть, ему станет легче? Но он только тяжело вздохнул и произнес:

— Тебе тоже надо отдохнуть, ма.

— Да, конечно, — устало откликнулась она.

Постепенно подходило время, когда вся деревня должна была собраться на поле и начинать обряд добывания огня. Из каждого двора выходили семьи и вели с собой домашний скот, который тоже должен был непременно участвовать в ритуале.

Староста деревни окинул всех жителей взглядом и спросил:



— Все потушили свои очаги? — Ему ответили утвердительно, и он добавил: — Прочтем молитву, а после будем хранить молчание.

Послышалось разноголосое бормотание. Каждый молил о процветании своего дома, о здоровье своих родных и в конце вознес славу королю.

Затем наступило сосредоточенное молчание. Староста и двое помощников принесли большой деревянный брус, поставили его посреди поля и принялись быстро тереть о брус узкой деревяшкой. Робби чувствовал, как люди вокруг него напряжены и взволнованны. Они свято верили в то, что этот обряд, освященный веками, принесет им благополучие.

Наконец, появился огонь, и от него разожгли костер, хворост для которого заранее сложили девушки и женщины. Остро запахло можжевельником.

Жители деревни по очереди брали из костра по горючей хворостине и несли домой, чтобы зажечь свой очаг от общего очистительного огня. Мать подтолкнула Робби к костру, чтобы он тоже взял свой прут, но руки мальчика словно налились свинцом и не могли подняться. Робби испуганно поглядел на мать — она быстро спохватилась и молча достала хворостину сама; молча — потому что разговаривать и веселиться можно было лишь после того, как последний человек брал из костра прут.

Люди раздули костер так, что повалил густой дым, и стали быстро проводить сквозь этот дым своих животных.

Закружилась голова. Робби отошел подальше от костра и сел у кромки поля. Перед глазами висела мутная пелена — он снова был одновременно в двух местах: в доме, где видел, как мать зажигает очаг, а затем и ночник в коровьем стойле, и здесь, на поле, где он наблюдал за своими односельчанами, которые оживились при звуках волынок и дудок.

Уже смеркалось, на поле один за другим загорались костры. Люди возвращались сюда, чтобы предаться веселью. Все были в самых лучших одеждах. Девушки щеголяли длинными косами, украшенными цветами. Матери, озабоченные болезнями своих маленьких детей, приносили к костру их сорочки и бросали в очистительный огонь, приговаривая потаенную молитву, которая передавалась из поколения в поколение по материнской линии.

Робби сидел поодаль. Возле него примостились две собаки, и только они, эти трое, увидели несколько промелькнувших рядом с ними теней. Робби пригляделся получше и понял, что это тоже собаки. На боку одной из них — большого черного пса — была белая подпалина в форме расплывшейся звезды. Эта собака принадлежала старосте деревни, звали пса Моан,

он умер в прошлом году. Перепутать подпалину-звезду Робби не мог. Рядом с Моан бесшумно бежала лохматая светлая собачонка старой Мойры Добкинс. Эту, лохматую, давно уже задавила лошадь... Сидящие рядом с Робби собаки забеспокоились, шерсть на них встала дыбом, они жалобно повизгивали и жались к нему.

Робби решил пойти за умершими собаками. Для храбрости он взял прут и крепко сжал его в руке. Собаки, обходя танцующих, приблизились к костру, прошли сквозь него, затем остановились неподалеку, подняли морды вверх и беззвучно завyli. Робби пробрала дрожь, но он медленно подошел к собакам. Они перестали выть и уставились на него немигающими глазами. Они видели его! Робби даже захотелось погладить Моан, но он не решился, хотя когда-то они были хорошими друзьями, и эта сильная собака не раз вытаскивала маленького Робби из реки, когда тот заплывал слишком далеко.

Потом собаки принялись рыть мордами землю. Робби опустил на колени и стал им помогать. Из-под земли доносились какие-то звуки, сдавленное повизгивание. Робби рыл все быстрее и ожесточеннее, и вот наконец прямо ему в руки бросилась покрытая землей маленькая собачонка. Обезумевшая от страха, она тут же убежала в ночь. Собаки-призраки молча последовали за ней, только Моан задержалась и посмотрела на Робби с грустью. Робби понял, что она зовет его за собой. Но Моан остановилась по другую сторону костра, ткнулась мордой в какую-то едва заметную ямку и затем побежала за остальными собаками.

Робби стал разрывать землю в указанном месте. В неглубокой ямке оказалось бездыханное тельце Лучика. Робби прижал ухо к месту, где должно было биться кошачье сердце, и ему почудилось, что жизнь еще теплится в рыжем котенке. Отойдя подальше от веселящейся толпы, Робби присел около родника. Лучикино тельце вяло лежало у него в руке. Потом оно чуть дернулось, и котенок раскрыл глаза. Робби радостно улыбнулся своему другу и оглянулся. По другую сторону родника стояла стая умерших собак и безмолвно смотрела на него. Он помахал им рукой, и они убежали прочь.

Робби гладил приходившего в себя Лучика и думал, что, возможно, сделал что-то дурное, выкопав животных из земли. Но при взгляде на рыжего котенка сама мысль об этом показалась ему невозможной. Конечно, завтра он обязательно расскажет об этом старосте и матери — пусть его даже отлучат от церкви или выгонят из деревни.

К нему бесшумно подошла Мойра Добкинс. Он испуганно прикрыл Лучика руками, но старуха засмеялась:



ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

— Все-таки ты учудил это.
— О чем это вы, мисс Мойра?
— Все о том же, спаситель животных!
— Это вы зарыли собаку и кошку?
— Как будто у меня нет других дел! Это все чокнутый староста — решил умиловить огонь двумя безвинными душами! Он же и молитвы читал, чтоб его разорвало! Он же и круг магический чертил, да разве помогут все его художества против истинной силы?

— Какая она, эта истинная сила?
— Тебе лучше знать — теперь ты ею владеешь.
— Мисс Мойра, я не хочу с вами ругаться.
— И не сможешь, потому что мы с тобой заодно. Старик умер в соседней деревне, куда ты его проводил, и умер спокойно и тихо. А почему он был так спокоен?

— Почему же?
— Потому что нашел себе замену. Пусть ты еще соплив, новый ведун, но ты уже есть.

Робби стало жутко. Он понял, что сказала старуха, и произнес:

— А вот и нет. Не хочу я никакой силы. Мне надо семью кормить. Я в доме помощник, а никакой не ведун. Мойра Добкинс захихикала и погладила его по голове:

— Какой серьезный мальчик! Но только от силы не отказываются, ее принимают с благодарностью. Ты не стал блаженным дурачком, хотя и мог. Ты еще дитя, и душа у тебя чистая. А раз не стал юродивым, дорога у тебя одна — ведать людскими болезнями. В такие ночи, как эта, ты сможешь даже и клады находить, которые только тебя и ждут.

— Нет!

— Тебя будут унижать и бить, на тебя будут молиться, — неумолимо продолжала старая Мойра. — В конце концов в твоём сердце не останется ничего, кроме горечи и обиды, но ты будешь сильным.

— Нет! Не хочу!

— К твоим услугам будут все тайны подводного и небесного миров, ты узнаешь язык трав, птиц, животных и научишься отличать человека от призрака.

— Нет!

— Ты другой. Ты уже сейчас можешь перенестись в другое место. Ты ведь уже знаешь это?

Робби содрогнулся. Она говорила правду, и он, помимо воли, кивнул головой. Старуха довольно проговорила:

— Я очень рада, что ты так молод. Ты многое успеешь сделать. Да, и возьми с собой эту живность, она теперь тоже принадлежит тебе.

Около Робби появилась маленькая собачонка, которую он вырыл из ямы. Она все еще испуганно поджи-

мала хвост, но послушно легла возле Лучика. Старая Мойра снова погладила Робби по голове:

— Ты — седьмой сын седьмого сына. Твой дед тоже был седьмым. Это число трижды оберегает тебя. Ты получил семь жизней, и каждая из них может быть настоящей. Тебе надо правильно ее выбирать.

— Вы можете подсказать, как это сделать?

— Нет.

— А у вас сколько было жизней?

— Одна, но я не могу на нее пожаловаться.

— Я вырыл этих двух бедняг. Что теперь будет?

Мойра пожала плечами:

— Я никогда не умела предсказывать будущее.

— Значит, и мне вы предсказали неправильно?

— Не цепляйся к словам. Насчет тебя все — полная правда.

Робби присел на траву и опустил голову. Старуха тихо отошла от него. Он поглядел ей вслед. Сейчас она не казалась ему страшной, она была просто грубоватой старой женщиной, которая прожила тяжелую жизнь. Лишь людские языки приписывали ей нечто загадочное.

Вдалеке горели ярким веселым костром, слышался гомон, в ночное небо струился можжевелевый дым.

Робби лег у родника, на его животе устроился котенок, а на ноги положила голову переставшая дрожать собака. Робби смотрел на звездное небо, и родник нежно журчал около уха и пытался что-то рассказать Робби на пока неведомом ему языке.

А впереди было еще семь жизней...

На следующую ночь деревню дотла сожгли королевские стрелки. Все жители были убиты и сожжены прямо в своих домах. Однако перед этим из деревни исчезли: старуха Добкинс и Робби Бейкер с котом и собакой.

В 1466 году в английском городе Бристоле была прилюдно сожжена крупнейшая библиотека известного колдуна и кладоискателя Роберта Бейкера. Стоя у окна, он смотрел на костер из книг и пергаментов, а на подоконнике сидели громадный огненно-рыжий кот и черная собака...

Роберт Бейкер и его животные ушли из города той же ночью. Их видели в порту, где они садились на корабль, отплывающий в Венецию.

Похожего на Бейкера молодого безбородого мужчину видели затем в Тоскане, в области, издавна почитавшей древние ритуалы. Кот и собака по-прежнему сопровождали его.



РАССЛЕДОВАНИЕ

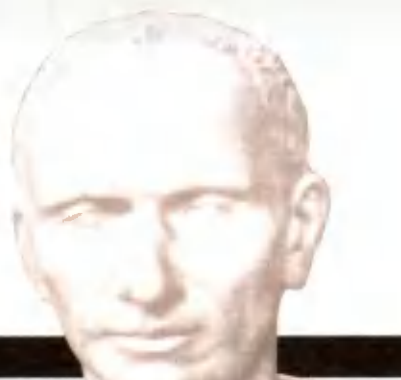
Так какой нынче век?

В прошлом году, № 11 и 12, мы опубликовали статью ученого-археолога П.Ю.Черносвитова «Схлопнутая история по Фоменко: pro et contra». В этой статье, наравне с объяснением сути работ академика А.Т.Фоменко с коллегами, приведших к коренному пересмотру хронологии человеческой истории, П.Ю.Черносвитов дал тщательный анализ естественно-научных и историко-археологических данных, которые позволили ему прийти к двум принципиальным выводам. Первое. Фоменко и его коллеги сделали-таки открытие, которое, впрочем, сами и не заметили: представленная в документах история цивилизаций носит стабильно-циклический характер и длина каждого из циклов есть величина относительно постоянная. Второе: доводы Фоменко в пользу укорочения истории неубедительны — об этом свидетельствуют как естественно-научные (в частности, астрономические), так и археологические данные.

А теперь следующее. Статья П.Ю.Черносвитова сильно взбудоражила не только наших постоянных читателей, но и прочую научную общественность. Дело доходило до

того, что после выхода в свет первой части этой статьи к нам в редакцию звонили и приходили люди с вопросом, когда наконец появится продолжение. Почему же возник такой ажиотаж? Да потому, что научные и околонучные баталии вокруг концепции А.Т.Фоменко не утихают уже более десяти лет, а тут появляется статья, где все расставлено по своим местам, причем предельно доброжелательно и корректно.

Самое интересное, что мимо работы П.Ю.Черносвитова не прошли и сами творцы «схлопнутой» истории — А.Т.Фоменко и его соавторы. Подтверждение тому — их статья, недавно поступившая в нашу редакцию. Несмотря на то что в ней, по сути, опровергаются принципиальные выводы, сделанные ранее П.Ю.Черносвитовым, мы ее публикуем — она перед вами. Пусть ученые дискутируют, а для нас главное — истина. Поэтому мы не сомневаемся, что вслед за этой статьей к нам в редакцию придут новые: ведь точка в дискуссии Фоменко и его оппонентов, как мы понимаем, еще не поставлена.



татья П.Ю.Черносвитова «Схлопнутая история по Фоменко» написана профессиональным археологом, сотрудником Института археологии РАН. Большая ее часть посвящена изложению наших результатов с точки зрения (и с отдельными комментариями) историка-археолога. Эта часть статьи кажется нам интересной. Более того, это первая попавшая в поле нашего зрения статья историка, в которой в серьезном тоне начат разговор о проблемах хронологии. Поэтому мы и решили ответить на эту статью.

Начнем с того, что утверждения П.Ю.Черносвитова, относящиеся собственно к археологическому датированию, не вызывают у нас никаких возражений. Автор совершенно справедливо отмечает, что археология до сих пор не располагает методами абсолютного датирования. В частности, в археологии на самом деле «не работает» пресловутый радиоуглеродный метод. Подобные признания профессионалов-археологов очень редко звучат на страницах популярных изданий. А жаль: если бы они появлялись чаще, то не было бы таких распространенных сегодня предрассудков, почерпнутых из популярных книг по истории, как, например: «хронология древних событий хорошо подтверждается радиоуглеродным датированием археологических находок». Или: «радиоуглеродное датирование имеет точность не хуже, чем 100 лет». При этом «по умолчанию» подразумевается не теоретическая, а практически достигаемая точность метода. Между ними очень большая разница. Поэтому большая часть статьи П.Ю.Черносвитова не дает повода для возражений с нашей стороны.

Однако в заключительной части этой публикации делается попытка опровержения наших результатов по хронологии. Здесь П.Ю.Черносвитов начинает говорить в основ-

ном не от своего имени как специалиста-археолога, а ссылается на беседы с физиком — профессором Ю.Н.Авсюком. И понятно почему. Разговор от археологии переходит к астрономии. П.Ю.Черносвитов, не будучи специалистом в физике и астрономии, прямо пишет: «То, что изложено ниже, — не прямое цитирование высказываний Ю.Н.Авсюка, а, скорее, осмысление результатов наших бесед».

Но приводимые П.Ю.Черносвитовым возражения опираются на ошибочные рассуждения — или, быть может, тут сработал «испорченный телефон»: ведь возражения передаются с чужих слов. Например, автор сообщает о том, что «античные» астрономические наблюдения с их «античными», скалигеровскими* датировками учитываются в современных астрономических планетных теориях. Отсюда делается вывод, что на основании этих теорий нельзя опровергать «античные» даты. Мол, если «античные» даты неверны, то, следовательно, и астрономические теории неверны, поскольку они «основаны на античности». А стало быть, их вообще нельзя применять для датировки древних событий. Однако это рассуждение неверно. Дело в том, что «античные» наблюдения хотя и учитываются в современных теориях (здесь П.Ю.Черносвитов прав), но со столь малыми весами, что их отбрасывание или изменение не может внести никаких существенных поправок в теоретические расчеты. Поэтому применение современных астрономических теорий к наблюдениям древности вполне обоснованно для целей хронологии. Конечно, при этом надо следить за точностью результатов. Но это, ес-

тественно, делалось нами во всех наших расчетах. Анализ точности является сегодня само собой разумеющимся принципом научного исследования.

Другой пример. П.Ю.Черносвитов в весьма общих словах рассуждает о графике изменения второй производной лунной элонгации и делает вывод, что ни в какой передаче «античные» наблюдательные данные не нуждаются, а вторая производная лунной элонгации, как он замечает, «в современной модели движения Луны приняла вид вполне объясняемый этой моделью». Это утверждение опять же неверно. Впрочем, автор не дает ни единой ссылки на научную литературу; это в полной мере какие-то его «осмысления бесед с физиком».

А обсуждать «осмысления» бессмысленно. Можно обсуждать лишь четкие научные утверждения, у которых есть хотя бы минимальные основания, выходящие за рамки общих слов. Таких утверждений в статье П.Ю.Черносвитова нет. Как нет и ссылок на научную литературу, где такие утверждения можно было бы найти.

Затем П.Ю.Черносвитов переходит к обсуждению нашей датировки звездного каталога Альмагеста. Эта датировка была получена нами совместно с профессором В.В.Калашниковым в результате тщательного анализа проблемы и обширных расчетов. Работа продолжалась несколько лет. На эту тему мы сделали доклады на международных научных конференциях и опубликовали ряд статей в отечественных и зарубежных научных журналах. Ни одного возражения в научной литературе не последовало. Итогом этой работы стала новая, независимая от скалигеровской хронологии, датировка звездного каталога Альмагеста, которая основана лишь на численном наблюдательном материале, содержащемся в самом

* Жозеф Жюст Скалигер (1540–1609) — французский гуманист, комментатор античных текстов, заложивший основы научной хронологии и системы унификации летоисчисления (Прим. ред.)



Альмагесте. Подробное изложение относящихся к этой теме вопросов можно найти в книге В.В.Калашникова, Г.В.Носовского, А.Т.Фоменко «Датировка звездного каталога Альмагеста», специально посвященной данной теме. (Книга вышла на русском языке в 1995 году в издательстве «Факториал», а на английском языке — в 1993 году в американском издательстве CRC-Press). Не входя здесь в детали, скажем лишь, что, как доказано в нашей работе, правильная датировка звездного каталога Альмагеста отличается от скалигеровской по меньшей мере на 500 лет и звездный каталог Альмагеста (причем — наиболее древняя его часть) не мог быть составлен за пределами временного промежутка 600 — 1300 гг. н.э. Скалигеровская датировка — приблизительно 100 г. н.э. — отстоит от левой границы этого промежутка примерно на 500 лет. Поэтому в данном случае скалигеровская дата ошибочна на несколько сотен или даже на тысячу лет.

В чем же тут состоят возражения П.Ю.Черносвитова? «Чтобы не вдаваться в сложные астрономические подробности», как он пишет, автор предпочел просто сослаться на мнение астронома Ю.Н.Ефремова, причем об этом мнении он узнал не из научной литературы, а из заметки в газете «Известия», написанной журналистом С.Лесковым. По словам Лескова, Ю.Н.Ефремов нашел в нашей работе «сразу несколько ошибок». Приведенные Лесковым (и повторенные П.Ю.Черносвитовым) примеры этих «ошибок» не имеет смысла даже обсуждать. Не только потому, что они не соответствуют действительности, но главным образом потому, что научный спор «через журналиста» выглядел бы довольно комично.

Если Ю.Н.Ефремов считает, что он обнаружил ошибку в нашей работе, то мы вправе рассчитывать на

появление соответствующей научной публикации самого Ефремова, откуда было бы ясно, что именно он имеет в виду. Без такой публикации высказывания в газетах (тем более от лица журналиста) выглядят странно. Так же как и ссылки на подобные высказывания.

Отметим в этой связи, что когда мы обнаружили принципиальные ошибки в статье самого Ю.Н.Ефремова, где он пытался (неудачно) датировать звездный каталог Альмагеста по собственным движениям звезд (Доклады АН СССР, том 294(2) за 1987 год), то дали подробный разбор этих ошибок в нескольких научных публикациях и в уже упомянутой выше нашей книге «Датировка звездного каталога Альмагеста». (Нам и в голову не пришло обращаться по этому поводу в газеты.) Отсылаем интересующегося читателя к указанному изданию. Здесь лишь добавим, что ошибки Ю.Н.Ефремова в методах математической статистики, которую он применял в своей работе, полностью перечеркнули заявленный им результат.

В конце статьи П.Ю.Черносвитов переходит к своим собственным возражениям. Знакомство с ними поучительно и показывает некий общий стиль возражений специалистов-историков. С подобными возражениями мы сталкиваемся не первый раз. Нам говорят: разные эпохи имели разный стиль и разный дух. И мы, историки, в этом хорошо разбираемся. Мы, историки, не можем совместить в одной эпохе, например, античный этрусский стиль и дух со средневековым славянским стилем и духом. Или, например, стиль и дух IV века со стилем и духом XIV века. Эти стили и дух не просто различны, но они «ни как не совместимы в одной эпохе».

Отвечаем: эта кажущаяся «несовместимость» есть просто психологическое следствие воспитания на скалигеровской хронологии. Последнее легко доказать. Известно — и сами историки об этом говорят, — что до появления скалигеровской хронологии люди средневековья якобы совершенно «не понимали духа и стиля» старых эпох. Точнее, понимали, но неправильно. В своих летописях, картинах, фресках они смешивали античность и средние века. И только после Скалигера, да и то лишь со временем, специалисты-историки (а за ними и все остальные) наконец «начали правильно понимать дух и стиль» прежних эпох. И с высоты этого понимания обвинили своих предшественников в невежестве.

Получается порочный круг. Истинность скалигеровской хронологии пытаются доказать рассуждениями о «стиле и духе», которые сами на этой хронологии и основаны.

Вкратце подведем итог. Нам не удалось отыскать в статье П.Ю.Черносвитова ни одного конкретного, обоснованного возражения против новой хронологии. Скорее наоборот, П.Ю.Черносвитов честно признается, что археология как наука не обладает методами независимого абсолютного датирования: «Археология, как и любая другая историческая дисциплина, имеет свои слабые стороны: за исключением естественно-научных методов датирования памятников (которые, как отмечалось выше, увы, не всегда надежны), у нее нет своих методов получения абсолютных дат».

По нашему мнению, если методов нет, то следует задуматься о том, как их создать. А не подменять строгие методы туманными рассуждениями о «различном духе эпох».

Акад. **А.Т.Фоменко**
С.н.с. **Г.В.Носовский**
23 февраля 1998г.



КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

«Им сказали под корову, они сели под быка...»

Как можно простую корову, овцу или козу сделать ценным лекарственным животным? Очень просто: вырастить ее из яйцеклетки, в которую встроены гены нужного нам белка, например гормона роста или интерферона. Тогда белок можно будет получать в чистом виде и использовать как препарат.

Примерно 10 лет назад догадались встраивать ген так, чтобы он работал в клетках вымени. В этом случае целебный белок выделяется с молоком и его остается лишь извлечь и очистить. Эта идея почти доведена до воплощения: трансгенные животные уже созданы (например, американской корпорацией «Ген-займ Трансгеникс») и сейчас первый выделенный из молока препарат антитромбин III проходит клинические испытания.

Но и у столь блестящей идеи есть недостатки. Во-первых, работать на наше здоровье сможет только половина животных. Другая половина, то есть самцы, незаслуженно носящие название млекопитающих, окажутся в стороне. Во-вторых, и самки не всегда выдают нужный продукт. В-третьих, отделить лекарственный белок от балластных не так-то просто.

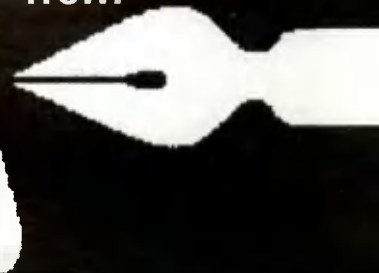
Зато и самки, и самцы от рождения и до самой смерти по нескольку раз в день выделяют другую всем известную жидкость. Это и надоумило ученых из Департамента сельского хозяйства США вмонтировать гены белков в клетки мочевого пузыря, для начала — мышей («Science News», 1998, v.153, № 2, p.21). Опыт оказался успешным: этот орган стал в больших количествах вырабатывать человеческий гормон роста. Осталось перейти на более крупных животных.

Увы, и этот путь оказался с ухабами. Коров или коз на целые сутки придется привязывать к мочеиспускникам (или мочеиспускники к животным). Плохо и то, что оболочка мочевого пузыря пропускает мало белков, так что выход продукта невелик. Впрочем, идея-то совсем свежая и сырая, и кто знает, какие перспективы она откроет после доработки.

Врачи шутят, что самая дорогая моча — у больных, принимающих поливитаминные препараты. Если удастся реализовать проект с трансгенными животными — донорами целебной мочи, первое место займут они.

М. Филиппов

Пишут, что...



...по оценкам зарубежных экспертов, среднестатистический российский ученый обеспечен хуже американского оборудованием, необходимым для проведения исследований, в 80 раз, а информацией — в 100 раз («Вопросы философии», 1998, № 1, с.17)...

...если сегодня хронически недоедают 17% населения Земли, то в ближайшие десятилетия эта цифра может вырасти до 25% («Инженерная экология», 1997, № 5, с.2)...

...в популяциях млекопитающих (и человека) встречаются 14—20% устойчивых к радиации и 7—10% сверхрадиочувствительных особей («Медицинская радиология и радиационная безопасность», 1998, № 1, с.27)...

...общая площадь отвалов золы и шлаков от тепловых электростанций на территории России достигла 20 тыс. га («Российский химический журнал», 1997, № 6, с.65)...

...около 20% всех биологических видов относятся к паразитам («Паразитология», 1998, № 1, с.3)...

...по прикидкам, в нашей Галактике имеется около $4 \cdot 10^{12}$ планет («Астрономический журнал», 1998, № 1, с.1198)...

...уровень половых гормонов у аллигаторов, обитающих в болотах Флориды, понизился, вероятно, из-за загрязнения среды, до очень низкого уровня, затрудняющего их размножение («Chemistry & Industry», 1998, № 2, p.117)...

...ледниковые керны свидетельствуют, что концентрация парниковых газов резко выросла за последние столетия, а до этого она была относительно постоянной («Вестник Российской Академии наук», 1998, № 1, с.28)...

...в историю химии вошло немало родственников — отцов, детей, братьев, из которых иногда можно составить крупные семейные кластеры («Журнал аналитической химии», 1998, № 1, с.5)...

...каждый из одиночных коротких импульсов гамма-излучения (космических гамма-всплесков), приходящих из разных точек неба, возможно, обусловлен коллапсом нейтронной звезды, в которую попала первичная черная дыра («Известия вузов. Радиофизика», 1998, № 1, с.15)...

...самый маленький из известных эукариотических геномов, в трех хромосомах которого ДНК имеет суммарную длину всего лишь 380 тыс. пар оснований, обнаружен у эндосимбионта водоросли *Pedinomonas minutissima* («Биоорганическая химия», 1998, № 2, с.154)...

...территории с критическими экологическими параметрами охватывают Свердловскую, Челябинскую, Московскую, Тульскую, Липецкую, Ростовскую, Оренбургскую области, Удмуртию и Башкортостан («Экология и промышленность России», 1998, № 1, с.6)...

...люди живут в среднем дольше других приматов потому, что человеческих детенышей дольше выхаживают, причем с помощью бабушек, участием которых в воспитании внуков способствовал естественный отбор («Proceedings of the National Academy of Sciences, USA», 1998, т.95, с.1336)...

...лечение людей от анемии, связанной с недостатком у них железа, увеличивает риск заболеть малярией («New Scientist», 7 февраля 1998, с.5)...

...массовое самоубийство китов в Ионическом море, которые выбросились на берег 12 мая 1996 года, совпало по времени с проводившимися в том районе испытаниями акустических систем обнаружения субмарин («Nature», 1998, т.392, с.29)...

...по данным Федеральной авиационной службы, 74% всех летных происшествий связаны с действиями экипажа, 15% — с отказом оборудования, 4% — с действиями наземных служб («Бюллетень транспортной информации», 1998, т. 1, с.30)...



КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

«Жучки» для жуков

Не так давно ученые обнаружили, что картофельный куст, если сломать или помять его, выделяет в воздух вещество, называемое гексенолом. А вот колорадский жук осведомлен об этом с незапамятных времен. По запаху он определяет его источник и немедленно устремляется туда, где ему уготован и стол, и дом, а вместе с ним трогается в путь орава его голодных соплеменников.

М.Шенинг из Юлихского исследовательского центра в Германии и его коллеги из Института патологии растений при Гессенском университете решили подслушать столь желанный для насекомого сигнал «кушать подано». Они воспользовались тем, что усики-антенны жука улавливают молекулы упомянутого вещества и отвечают на них нервным импульсом. Этот импульс усиливали с помощью кремниевого микрочипа, прикрепленного к телу вредителя полей. Так появилась возможность вместе с колорадскими жуками узнавать о повреждении картофеля и возможном нашествии вредителей. Теперь фермер сможет вовремя вооружиться инсектицидами и достойно встретить орду насекомых.

А фантазия экспериментаторов идет дальше. Кто-то предлагает применить эту методику... в военном деле. Насекомые, чувствительные к человеческому запаху (например, комары), смогут выдавать замаскировавшихся солдат противника.

Возможны и более мирные применения. Жук-короед, известный своей восприимчивостью к дыму, сможет извещать нас о начинающемся лесном пожаре («New Scientist», 1997, № 2105, p.6).

Б.Силкин



Цель для ФАУ

В журнале «Химия и жизнь» была опубликована информация о круглом столе на тему «Нужна ли наука государству?» (1995, № 8, с. 106). Если судить по публикации, некоторые из участников дискуссии утверждали: для развития науки полезнее, чтобы в стране был тоталитарный режим. Один из доводов — успешная разработка в нацистской Германии, а не в США, крылатой ракеты ФАУ-1, баллистической ракеты ФАУ-2, реактивного истребителя-перехватчика Me-262. Проанализируем этот пример подробнее.

Предположим, что в 1944 году в СССР, США или Англии были бы созданы ракеты, подобные ФАУ-1 или ФАУ-2. По каким целям их можно было бы использовать? Таких целей вообще не было. Противникам Германии такие ракеты были не нужны. Поэтому их не делали и даже всерьез не пытались делать. Дело в том, что системы управления ракетами были в то время очень несовершенны. Точность попадания была крайне низкой. Немцы же, оккупировав в 1940 году Францию, «получили» крупноразмерную и близкую цель — Лондон, находившуюся в 250–300 км от завоеванной ими территории. И именно под эту цель немецкие инженеры стали делать ракеты.

Примерно так же обстояли дела и с реактивными самолетами. Германия подвергалась мощнейшим бомбардировкам и создала реактивные истребители-перехватчики. Великобритания также сильно пострадала от бомбардировок. Поэтому англичане также работали над реактивным истребителем-перехватчиком. И практически одновременно с немецким Me-262 был принят на вооружение английский «Gloster Meteor» с близкими тактико-техническими данными. А СССР и США не нуждались в подобных самолетах и поэтому над ними всерьез не работали.

Германия опередила своих противников в области реактивной экзотики, но безнадежно отстала от своих противников в создании основных типов вооружения, выпускавшихся массовыми сериями.

Таким образом, Третий рейх вырвался вперед в тех областях военной техники, которыми его противники не имели причин и не сочли нужным заниматься. В основных же видах вооружений к концу войны обнаружилось значительное отставание гитлеровской Германии.

Важно еще и следующее. В рейхе был создан эффективно работавший пропагандистский аппарат, а его руководитель д-р Геббельс был одним из первых лиц в государстве. Поэтому германские успехи, действительные и мнимые, получали хорошую рекламу. Противники Германии не имели своих Геббельсов, и их технические успехи прославлялись не столь эффектно. Даже после поражения в войне в Германии выходили книги, где, мягко говоря, преувеличивались немецкие технические успехи. Некоторые из этих книг были переведены на русский язык. И в других странах (в том числе, в США) выходили книги, повторявшие немецкие пропагандистские клише. Так что искаженное представление о подлинном масштабе немецких достижений весьма распространено.

И. И. Гольдфайн

А.КАСИНОЙ, Москва: Когда реклама бальзама-ополаскивателя обещает, что ваши волосы радикально улучшатся через две недели, имеется в виду, что вы будете мыть голову с бальзамом каждый день; может быть, в Англии так и принято, но нам до сих пор не удалось набрать соответствующую статистику...

М.ЛОБАНОВУ, Москва: Ажгон (зира, кмин, индийский тмин) — растение, принадлежащее к тому же роду, что и тмин; семена зиры — обязательный компонент кэрри и узбекских пловов.

К.ВАСИЛЬЕВУ, Серпухов: Вы правы: технические алмазы, натуральные и искусственные, не так уж сильно различаются по себестоимости, чтобы это сказывалось на цене ювелирных изделий.

Л.ПЕТУХОВОЙ, Севастополь: В поисках ответа на Ваш вопрос, мы нашли для себя немало интересного: оказывается, северная разновидность пресноводного моллюска жемчужницы в среднем живет от 170 до 200 лет, а их южные родичи — от 30 до 50, потому что на севере вода и чище, и холоднее.

Л.ЗАХАРЕНКО, Ставрополь: Старое народное средство для удаления накипи из чайника — прокипятить в нем по полчаса воду с питьевой содой, потом с уксусной эссенцией, а затем счистить разрыхленную накипь.

З.КИРСАНОВОЙ, Санкт-Петербург: Коль скоро катышки на ткани уже появились, ни стиральный порошок, ни шампунь тут не помогут, но одна из наших сотрудниц предложила испытанный способ (по-научному — пилинг): не обращая внимания на насмешки родных, побрить платье безопасной бритвой — будет как новое!

Р.ИГНАТОВУ, Обнинск: Фарфоровую посуду, как и фаянсовую, можно ставить в микроволновую печь, но только в том случае, если на ней нет позолоты: «проводящий» узор может искрить.

Н.ВИРХОВУ, Москва: Мы тоже заметили, что голубей в Москве сильно поубавилось, но причина тому поразительна — по утверждению московских орнитологов, голубями питаются бомжи.

В.Ф., Мурманск: Грязь с бумажных обоев можно удалить хлебным мякишем; жирные пятна — смесью мела с бензином... А не проще ли поклеить новые обои?

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.

Дорогие читатели!

В очередной раз мы приглашаем вас принять участие в фотоконкурсе научных и околону научных фотографий. Присылайте и приносите в редакцию цветные и черно-белые снимки (размером не менее 9х12), а также слайды, иллюстрирующие ваши научные достижения, интересные явления, все то, что вас поразило, заста-

вило задуматься об устройстве окружающего мира или, напротив, помогло ответить на какие-то вопросы. Обязательно снабдите ваши снимки пояснительным текстом (не более 2-х машинописных страниц через два интервала) и укажите свой адрес и телефон, фамилию, имя и отчество — чтобы нам не пришлось слишком долго разыскивать победи-

телей, которых, разумеется, ждут призы. Обещаем не быть слишком придирчивыми и регулярно печатать все самое интересное из присланного вами. Все авторы, снимки которых будут опубликованы в журнале, даже если они не будут удостоены приза, получат, само собой, соответствующий гонорар.

А если вы не фотографируете сами, но знаете человека, рабочий стол которого украшает десяток фотографий — красивых и загадочных, — которые производят еще большее впечатление, когда знаешь, что за явление на них запечатлено, — не считите за труд приложить усилия к тому, чтобы эти снимки увидели и другие читатели нашего журнала, а автор получил заслуженное признание.

Редакция

Лучше
один раз
увидеть,
чем
сто раз
услышать
и даже
прочитать!

ФОТОКОНКУРС

