

# ХЖ

ХИМИЯ  
И ЖИЗНЬ  
XXI ВЕК

## 8-9

1997







8-9

1997

Химия и жизнь — XXI век

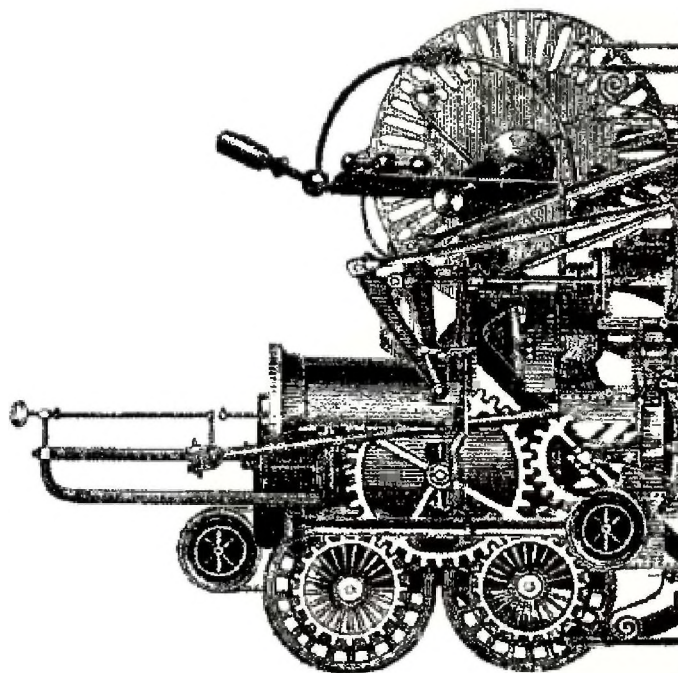
Ежемесячный  
научно-популярный  
журнал

*Венки  
бессмертия  
в наше время  
сильно вздорожали*  
*В.Г.Белинский*



*НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ—  
скульптура А.Астрина «Золотое яйцо».  
Оно стало символом выставки  
художников «Химии и жизни»,  
которая пройдет с 16 по 30 октября  
в Москве, в Центральном Доме художников.*

*Выставка организована  
при участии нефтяной компании ЮКОС*





**СОВЕТ УЧРЕДИТЕЛЕЙ:**  
 Компания «РОСПРОМ»  
 М.Ю.Додонов, В.С.Рабкин,  
 А.Е.Овчаров  
 Московский Комитет образования  
 А.Л.Семенов, В.А.Носкин  
 Институт новых технологий  
 образования  
 Е.И.Булин-Соколова  
 Компания «Химия и жизнь»  
 Л.Н.Стрельникова  
 Зарегистрирован  
 в Комитете РФ по печати  
 17 мая 1996 г., рег.№ 014823  
 Издатель:  
 Компания «Химия и жизнь»

**НОМЕР ПОДГОТОВИЛИ:**

Главный редактор  
 Л.Н.Стрельникова  
 Зам. главного редактора  
 А.Д.Иорданский  
 Главный художник  
 А.В.Астрин  
 Ответственный секретарь  
 Н.Д.Соколов  
 Исполнительный директор  
 В.И.Егудин  
 Зав. редакцией  
 Е.А.Горина  
 Редакторы и обозреватели  
 В.М.Адамова, Б.А.Альтшулер,  
 Л.А.Ашкинази, Л.И.Верховский,  
 В.Е.Жвирблис, Ю.И.Зварич,  
 Е.В.Клещенко, М.Б.Литвинов,  
 С.А.Петухов, В.К.Черникова

**Производство**

Т.М.Макарова  
 Служба информации  
 В.В.Благутина

Верстка и цветоделение —  
 Компания «Химия и жизнь»



Подписано в печать 20.09.97  
 Отпечатано в типографии  
 «Офсет Принт Москва»  
 Тираж 4000 экз.

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:  
 23к-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, 72232, 47232  
 в каталоге ФСПС — 88763, 88764, 88772



Химия и жизнь — XXI век

4



Этот выпуск журнала — особенный, праздничный. Он — одновременно и журнал, и каталог выставки наших художников. Мы его сделали как альбом, который вы сможете долго хранить и часто рассматривать. Из-за этого объем журнала оказался больше обычного, и поэтому номер выходит как сдвоенный — сразу за август и сентябрь.

**ВЫСТАВКА**

Д.ЛИОН, Ю.ВАЩЕНКО, В.ЛЮБАРОВ, М.ЗЛАТКОВСКИЙ,  
 Л.ТИШКОВ, Г.БАСЫРОВ, С.ТЮНИН, Н.МАРКОВА,  
 А.ЛЕБЕДИНСКИЙ, Г.ГОНЧАРОВ, А.АННО, Ю.ГУКОВА,  
 П.ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВ, В.МЕДЖИБОВСКИЙ, В.АДАМОВА,  
 Е.СТАНИКОВА, И.ГОНЧАРУК, Е.СИЛИНА, А.АСТРИН ..... 4

**ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ**

Г.Г.Тахтамышев  
 ЗЕРКАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ В НАШЕМ МИРЕ ..... 54

**ИСТОРИЯ СОВРЕМЕННОСТИ**

Ю.А.Шрейдер  
 ИСТОРИЯ ОДНОЙ РЕЦЕНЗИИ ..... 62

**ГИПОТЕЗЫ**

В.А.Лефевр  
 ГАММЫ ДО-МАЖОР И ДО-МИНОР ИЗ ОБЪЕКТА SS 433 ..... 65

**РАЗМЫШЛЕНИЯ**

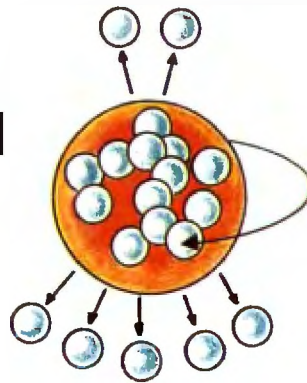
В.Загорский  
 ПОСВЯЩЕНИЕ УЧЕНОГО ..... 70

**ИСТОРИЯ СОВРЕМЕННОСТИ**

С.М.Гершензон  
 «МНОГИЕ ОБХОДЯТСЯ БЕЗ ХРОМОСОМ...» ..... 74

54

Доклад Джима Кронина произвел эффект разорвавшейся бомбы, ибо изложенные в нем результаты означали, что симметрии между частицами и античастицами не существует.



96

«Ты говоришь,  
что нет любви,  
Есть только  
пряник и плеть.  
Я говорю,  
что цветы цветут,  
Потому что  
не верят в смерть.»

70

## РАЗМЫШЛЕНИЯ

Почему цена многих великих открытий измеряется десятками тысяч человеческих жизней, хотя цели были самые благородные?

80

## ЗДОРОВЬЕ

У кожи pH действительно близок к 5,5. А какова кислотность всего остального в организме?

82

## ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

В Средневековой Европе не мылись, потому что не было мыла, или его не варили, потому что не было спроса?

111

## ПИШУТ, ЧТО...

... к концу прошлого года в 32 странах мира действовали 442 ядерных энергетических реактора...

## ЗДОРОВЬЕ

Ю.В. Колюбина  
ГАРМОНИЯ pH ..... 80

## ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

А.А. Абрамзон  
ЭЛИКСИРЫ ОЧИЩЕНИЯ ..... 82

## СПРАВОЧНИК

М.М. Левачев  
МАМА ЕЛА «РАМУ» ..... 88

## МУЗЕЙ

И. Смирнов  
БЕЗДОННЫЙ КОЛОДЕЦ, БЕСКОНЕЧНОЕ НЕБО ..... 96

## ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

А. Левин  
«И Я ТАМ ДО СИХ ПОР СТОЮ...» ..... 102

С. Светлоликов  
АЗ ВОЗДАМ ..... 104

НОВОСТИ НАУКИ	52	КОНСУЛЬТАЦИИ	90
ИНФОРМАЦИЯ	69	ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ	92
РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ	78	УЧЕНЫЕ ДОСУГИ	100



# ЗОЛОТОЕ ЯЙЦО

Выставка художников

«Химии и жизни» 1965—1997

16—30  
октября  
Москва,  
1997

Центральный Дом художника

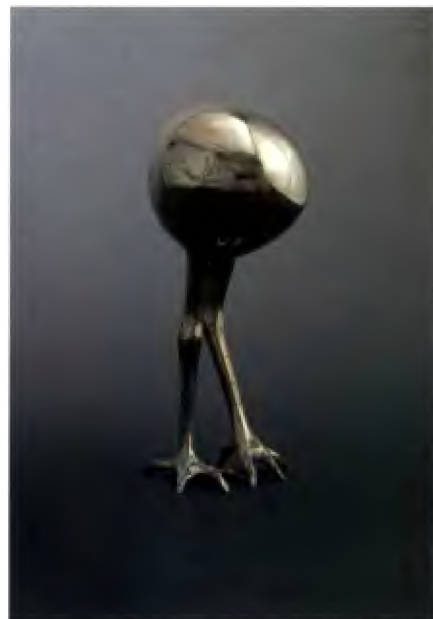


**З**олотое яйцо — это богатое содержимое в драгоценном сосуде, это интересная статья в обрамлении неожиданных рисунков. Золотое яйцо — это «Химия и жизнь», рожденная слиянием двух творческих начал: литературного и художественного.

За тридцать лет авторы и редакторы журнала издали не один десяток своих книг, художники разъехались по миру, их творения осели в галереях и частных коллекциях. Но если книгу еще можно купить, то увидеть работы художников (нам самим очень хочется их посмотреть и вам показать) можно только на выставке.

Она будет проходить с 16 по 30 октября в Центральном Доме художника в Москве. Здесь вы не только насладитесь (или возмутитесь) творениями наших художников, но и посмотрите им в глаза.

Не все наши читатели побывают на выставке в столице. Поэтому мы превратили часть этого выпуска журнала в каталог — каталог праздника «Золотого яйца».



ВЫСТАВКА ОРГАНИЗОВАНА ПРИ УЧАСТИИ НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ «ЮКОС»

# Дмитрий Лион

...Метод работы этого художника крайне прост, даже несколько аскетичен. Перо, тушь, белый лист бумаги. И одна пластическая тема. Тема, звучащая так же просто и аскетично, как средства для ее решения: отношения линии и плоскости. Из «атомов» графики, мельчайших линий различной толщины и густоты тона Лион мерно складывает свои композиции. Складывает экономно, зная ценность каждого штриха, каждого кусочка белого поля, стремясь к максимальной скромности, свойственной, пожалуй, истинно мудрым творениям. Его графические работы очень сдержанны. При тех больших форматах, которые выбирает художник, общая площадь рисунка порою удивительно мала. Но в этом есть свой смысл. Белая плоскость ватмана на его рисунках обретает ту же силу, что и линия. Плоскость наполняется глубиной, и в этой глубине штриховые клубки, как бы случайно орошенные пером, становятся многомерными.

Произведения Лиона хочется разглядывать не спеша, внимательно. И чем дольше вглядываешься, тем больше образов вызывает из графических листов это вглядывание. Они предстают взору не сразу — постепенно. В хитросплетении линий вдруг проявляются чьи-то глаза, профили, руки, фигуры... Целый мир. Порою он кажется озвучен тихими беседами, порою насыщен подлинными драмами. А иногда в нем читаются события буквально титанической силы. Не случайно многие работ художника перекликаются с вечными историями и легендами.

**М. Ненарокомов**

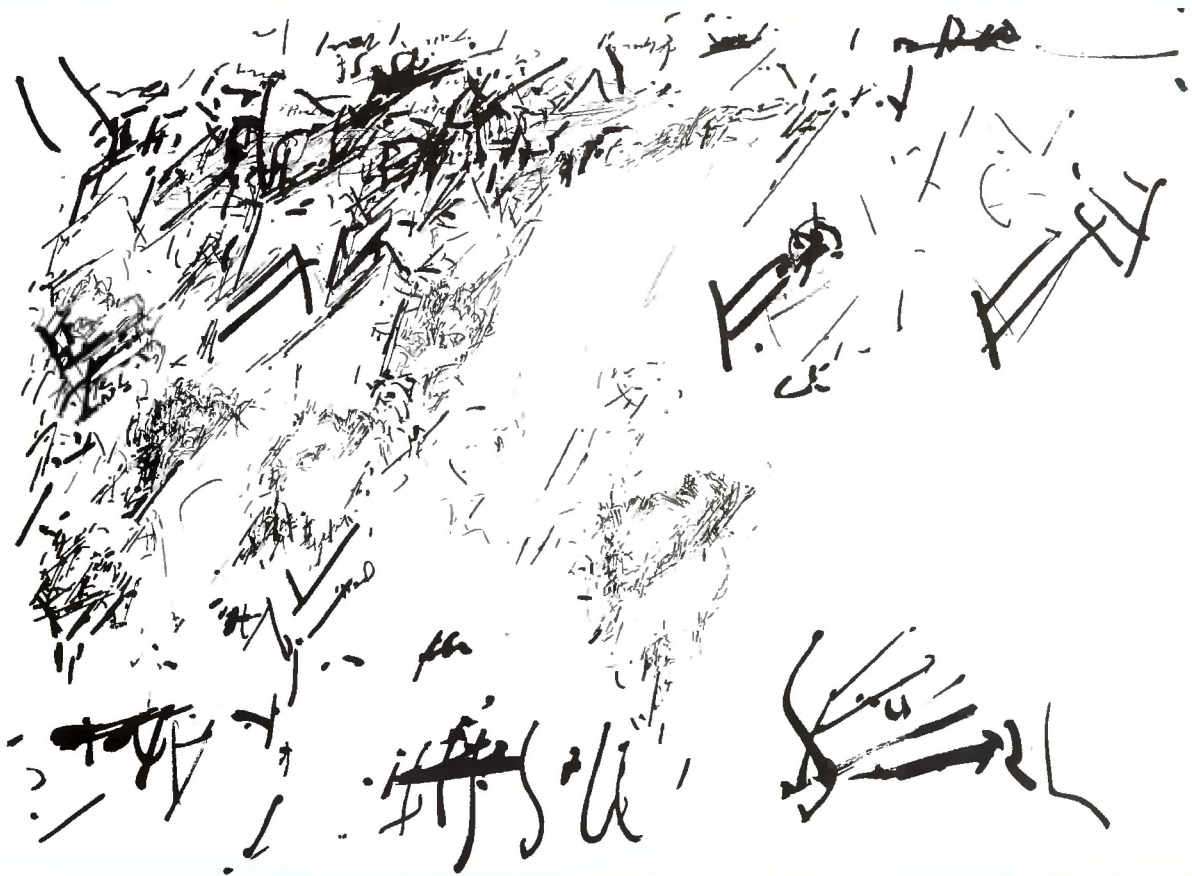
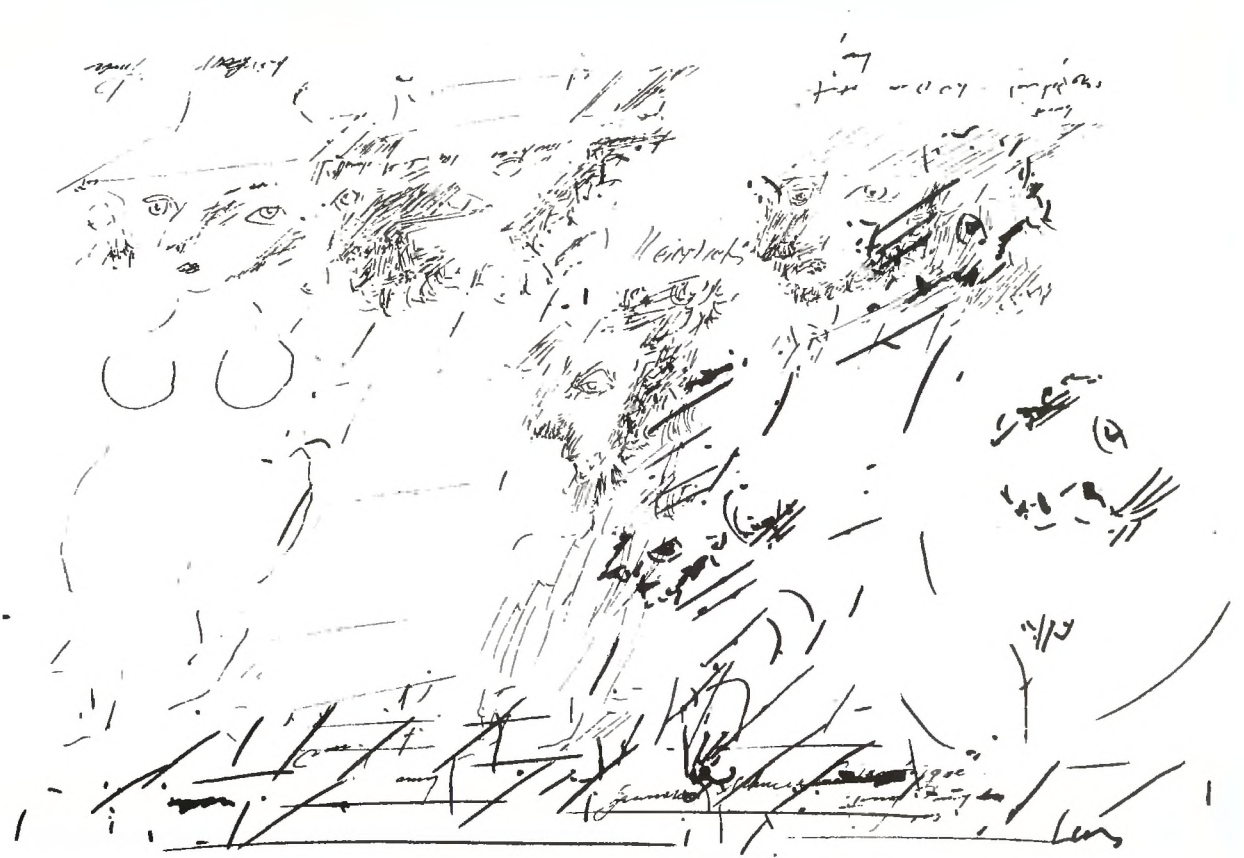
Дмитрий Борисович Лион родился в 1925 г. В 1941 г. окончил художественную школу. Воевал. После демобилизации учился в Московском полиграфическом институте. Вступил в Союз художников СССР. Умер в 1993 г.

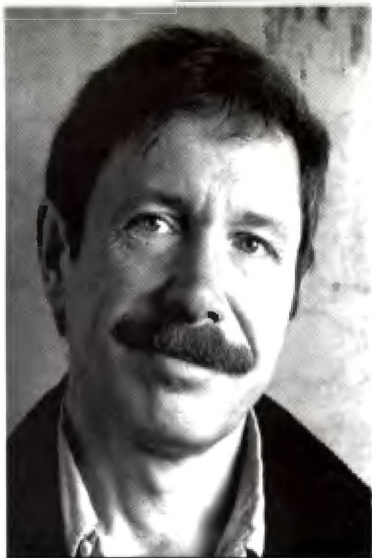
Известность Лиона росла год от года. Он стал признанным мастером графики, его картины покупали музеи, анализу его творчества посвящали статьи специальные журналы. Его работы отмечены на всесоюзных и международных выставках.

С первых лет существования «Химии и жизни» Лион стал сотрудничать с журналом. Рисунки Лиона, сразу узнаваемые, органично сплетались с рассказом о проблемах науки. Вводя читателя в мир необычных, поэтических ассоциаций, они открывали в прочитанном новые грани.









# Юрий Ващенко

Родился в 1941 г. в Москве.  
В 1963 г. окончил  
МГПИ им. Ленина  
(художественно-графический  
факультет). В 1974 г. вступил  
в Союз художников СССР.  
Рисунки Ващенко  
хорошо знакомы  
постоянным читателям  
«Химии и жизни».  
Их перепечатавали из нашего  
журнала другие журналы,  
газеты, каталоги.

## Выставки

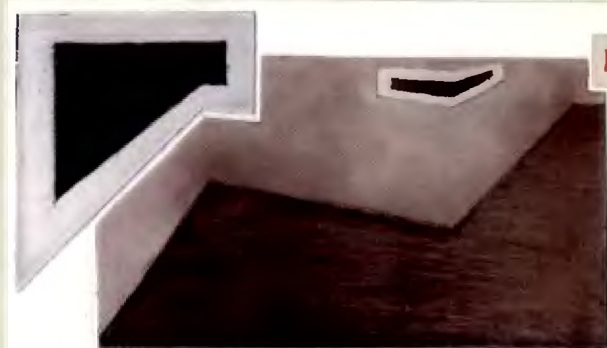
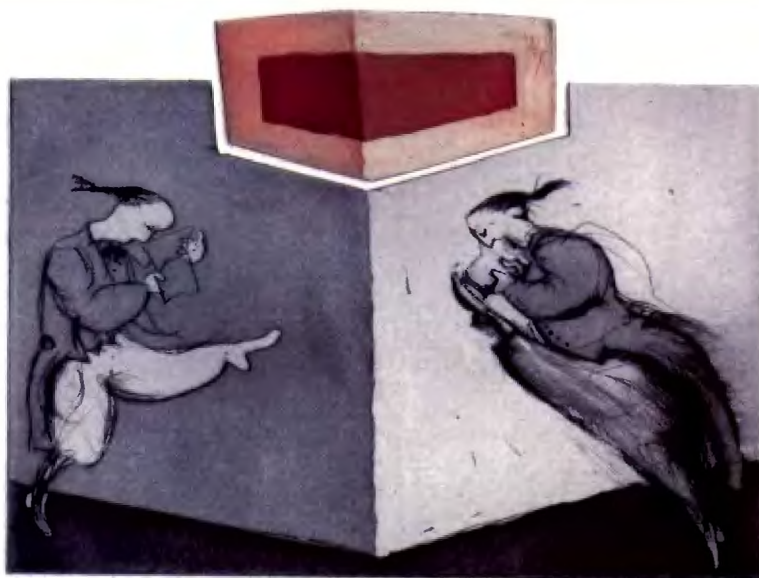
1972—1987 — Москва, 11-я — 18-я выставки книжной графики,  
1987—1988 — 1-я и 2-я Всесоюзные выставки графики,  
1988—1990 — выставки советской графики в Вене, Болонье, Риме, Париже,  
1989, 1992 — Москва, галерея Арт-Модерн,  
1990 — Москва, Выставочный зал Союза художников,  
1992—1993 — Москва, галерея А-3,  
1992 — Москва, Центр современного искусства, «Три взгляда»  
(совместно с И.Макаревичем и О.Васильевым),  
1993 — Ла Специа, галерея «Иль Габбиано»,  
1993 — Киркенес, Норвежско-русский центр искусств,  
1993 — Москва, галерея «Московская коллекция»,  
1993 — Мурманский художественный музей.  
1993 — галерея в Кроса на Арно, Италия,  
1994 — Пьяченца, Россо тициано арте, Италия.

## Премии

1989 — Международная выставка графики, Берлин,  
1987 — Братиславская международная Биеннале (ВВВ),  
1984 — Триеннале «Балтийское искусство».

Работы находятся в Государственной Третьяковской галерее, в Красноярском художественном музее им. В.Сурикова, в Художественном музее гор. Тюмени, в Музее города Шарлота. Сев. Каролина, США, а также в частных коллекциях в России, странах СНГ, Франции, Голландии, Норвегии и Италии.

Спичечный коробок — 1



...В 1874 году композитор Модест Петрович Мусоргский, прогуливаясь по залам выставки малоизвестного теперь художника Виктора Гартмана, придумал знаменитую музыкальную сюиту «Картинки с выставки». Композиция сюиты представляет собой чередование так называемых КАРТИНОК и ПРОГУЛОК.

Но где на самом деле кончается

1/10. Pictures of an  
Exhibition  
St. Petersburg

Ващенко



*Спичечный коробок — 3*

**ВЫСТАВКА**



*Интерьер — реконструкция*



*Frank Stella  
at the Rehabilitation  
Promenade*

*Frank Stella*



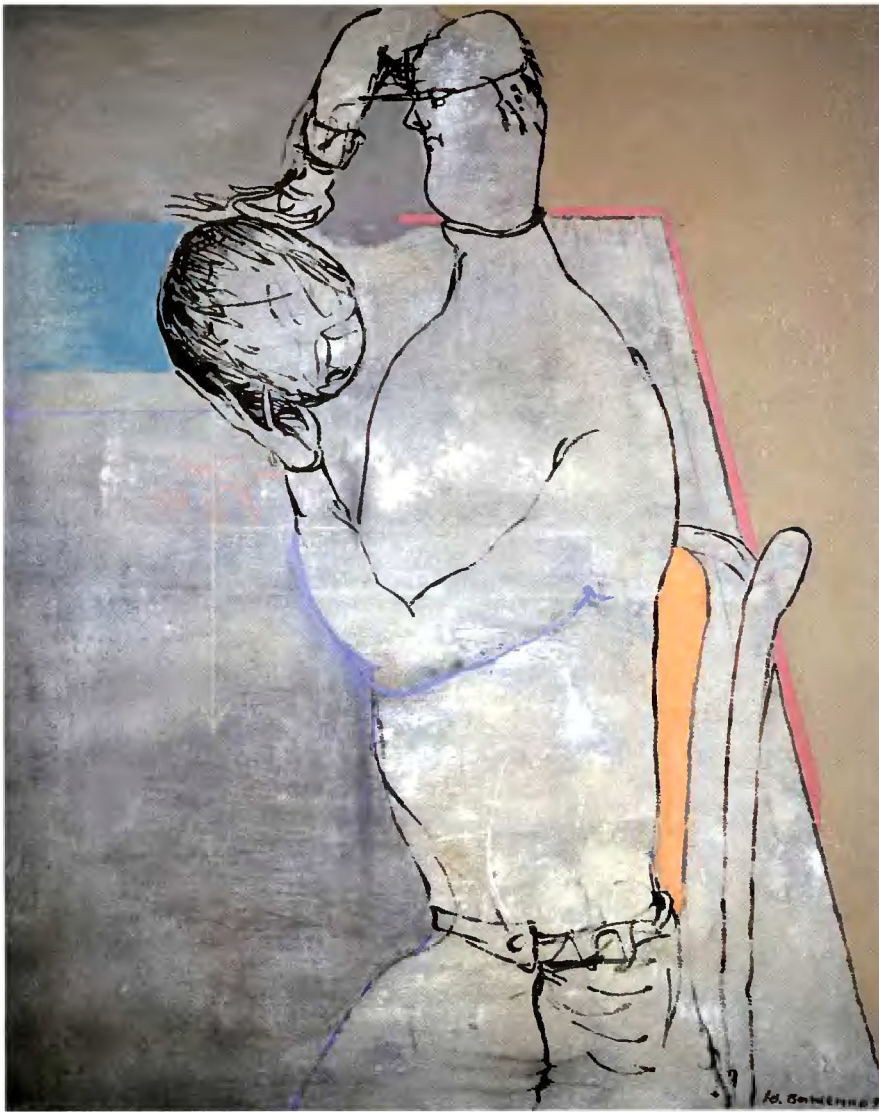
прогулка? Где начинается картинка? Да и там ли картинка, где мы видим ее? Может, по пути?.. На прогулке?..

ПРОГУЛКА...

ФРАНК СТЕЛЛА...

ПРОГУЛКА...

Простенок, поворот за угол, ожидание;



54 No pictures  
 in exhibition  
 Promenade  
 W. Kandinsky



там, за углом, там и есть картина —  
 так за угол!  
 ПРОГУЛКА...  
 КАЗИМИР МАЛЕВИЧ...  
 ПРОГУЛКА...  
 Размышление, осмысление карти-  
 ны — вот ее истинная рама. Разве то,  
 что мы уносим с собой с прогулки, —



40 Figures at an Exhibition  
Promenade 10/19/19

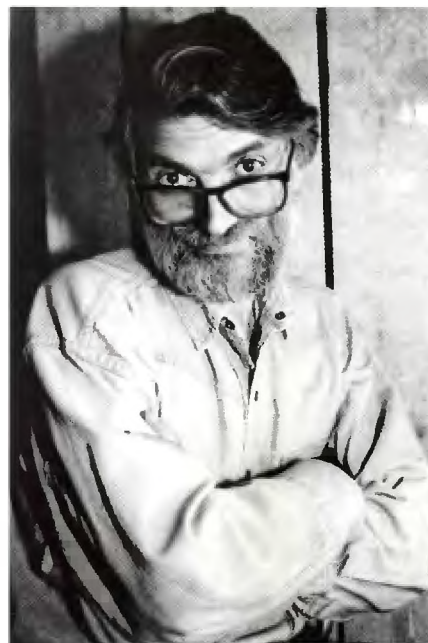


не продолжение картины?  
ПРОГУЛКА...  
ИОЗЕФ АЛБЕРС...  
ПРОГУЛКА...  
МОСКВА...  
ПРОГУЛКА...  
КЕНТ...

# Владимир Любаров

Родился в Москве в 1944 г. Закончил Московский полиграфический институт, где учился у Андрея Гончарова. Член Союза художников России с 1985 г. Участник многих отечественных и зарубежных выставок, пять выставок персональных.

Работы Любарова находятся в музеях и частных коллекциях более десяти стран мира. С 1973 по 1984 гг. Владимир Любаров был главным художником «Химии и жизни». Унаследовав и развив традиции замечательной группы художников — С.Верховского, Д.Лиона, Ю.Ващенко, Ю.Купера, он превратил академический научно-популярный журнал в «территорию искусства».



С 1991 г. Владимир Любаров работает над станковыми и книжными сериями на темы деревенской жизни и русского фольклора. Все это входит в цикл, который художник назвал «Деревня Перемилово».



*Белый танец. 1996*



*Леша кушает арбуз. 1996*

Изящный тонкий рисунок его листов привлекает добротностью и какой-то изначальной обстоятельностью видения. В деревенской вселенной для него нет мелочей, недостойных внимания... Сама природа изобразительной метафоры и склонность к гротеску приводят к широкому художественному осмыслению народного бытия, в которое перемиловские особенности входят лишь своей малой частью и растворяются в нем без остатка. А посему, нисколько не подозревая Любарова в лукавстве, я все же не стал бы безоговорочно доверять его словам о том, что вот, мол, он постранствовал-постранствовал по миру и «осел в своей деревне». «Мой мир теперь локализован», — убежденно констатирует художник. Как бы не так! Тут все почти по Гоголю — в любой конец любаровских композиций скачи и все равно ни в какую определенную географическую точку не доскачешь...

**Вильям Мейланд**

Горожанин до мозга костей, художник «от ума» попал в деревню, и она, брошенная, лишенная собственного языка, но сохранившая накопленную за столетия энергию, его захватила, села на него верхом, заставила говорить то, что сама сказать не в силах...

**Владимир Войнович**

*Беженцы. 1996*



*Самоварная душа. 1992*

...Большинство работ Любарова, на мой взгляд, оперируют с таким пространством, каким мы видим его во сне.

В результате мы имеем совершенно фантастическую страну, где физические законы заменены метафизическими. И по всем признакам это Россия, которую, как известно, ни умом не понять, ни аршином общим не измерить. Именно в этом и заключается пафос полемики Владимира Любарова с новыми русскими, точнее — с новой действительностью. Против голой реальности прагматизма, исчисляемого в US-долларах, баррелях и лошадиных силах, в качестве контраргумента он выдвинул ирреальность, загадочную и необъяснимую. Именно она до сих пор вершила в России историю и делала людей счастливыми или несчастными. Это очень точный ход, сделанный художником-интеллектуалом, пытающимся прикинуться примитивистом.

**Владимир Тучков**

*На пустыре. 1993*



# Михаил Златковский

Родился в Москве в 1944 г.

Закончил Московский инженерно-физический институт. Первый рисунок для «Химии и жизни» сделал в октябре 1972 г.

С тех пор не расставался с журналом вплоть до 1982 г. Несколько лет работал у нас художественным редактором.

Иллюстрации Златковского к научно-популярным статьям притягивали взгляд, как магнитом. В них всегда были парадоксальность, острота, юмор, злая ирония.

В последние годы в рисунках художника все отчетливее проступал социальный подтекст.

Жанр его работ можно было бы отнести к карикатуре, но сам он говорит, что работает в стиле «умной графики».

Теперь Златковский живет в США. Он уже успел поучаствовать почти в 300 международных выставках, провел 20 персональных, получил 137 международных премий.



*Прощание  
перед вечностью*



*Такая свобода*



Вопросы — кто я? откуда я? — были решены быстро, еще в раннем детстве сознания. Я, Миша Златковский, стометровка за 11,7 с., 28 раз отжим на двух и 6 на правой — это простенький ответ на вопрос «кто я?». Более сложным был ответ на «откуда я?» ввиду его временной социальной секретности. Мой род из шляхты XII века, мой баронский герб — топор на красном поле щита; деды расстреляны, один — капитан Марковского полка, другой — священник Катакомбной церкви.

Разрешение основного вопроса бытия «зачем я?», который, правда, большинство так себе и не задает, затянuloсь на всю оставшуюся жизнь. Даже собственно не разрешение (ответ был найден почти мгновенно), а доказательство разрешения. А ответ пришел как бы сам собой, после абсолютного несогласия с банальными подсказками: ты в этом мире, чтобы радовать маму, служить Родине, воспитывать детей... И только? Нет, не за этим Творец дал мне возможность появиться на свете. Я к чему-то призван и должен соответствовать Ему, по крайней мере, в главном — в способности создавать миры.

Вот из такого решения основного вопроса и проистекает моя привязанность и увлеченность графикой как самой мобильной техникой воплощения придуманных миров. Хотя, если бы позволили время и обстоятельства, можно было бы воплотить эти миры и в скульптуре, и в архитектуре...

*Кормление мечты*





*Эротический театр*



*Последняя сигарета*



*Мой график*



# Леонид Тишков

Родился в 1953 году на Урале, в городе Нижние Серги Свердловской области, с 1970 г. живет в Москве. Закончил Первый московский медицинский институт им. А.М.Сеченова. Работал врачом и научным редактором Медицинской энциклопедии. С 1982 г. свободный художник. Иллюстрировал книги (Козьма Прутков, Карел Чапек, Ильф и Петров, Булгаков). С середины 80-х занимается живописью, графикой, объектами, авторской книгой, пишет пьесы. Автор серии книг о существах: даблблоидах, стомаках, водолазах, живущих в хоботе, и других. Пьесу «Даблблоиды» в сценографии автора ставили в театрах США в 1993 и 1995 годах. За последние годы прошли более 10 персональных выставок в галереях, музеях России и за рубежом. Последняя выставка состоялась в «TV-галерее» весной 1997 г. и носила название «Протодаблблоиды».



*Препарирование протодаблблоида  
Исследование протодаблблоида  
Алексея Бескрылого проводят  
доктор Тишков Л.А. (слева)  
и лаборант Седов С.А.*



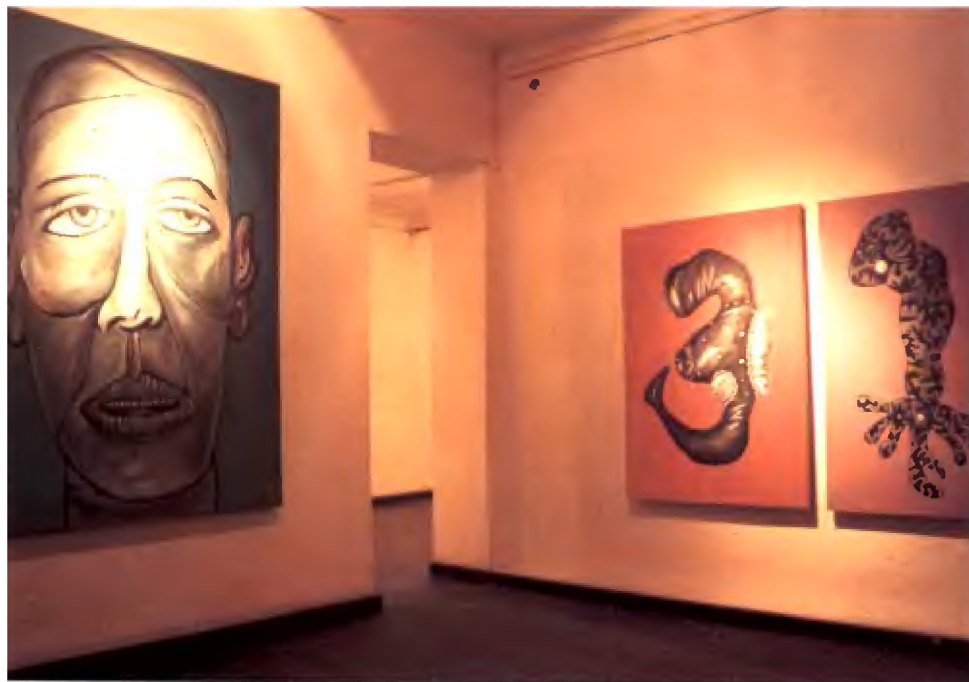
## *Ночная рыбалка*

*Объект — дедушка Александр Иванович Тягунов, спящий с открытыми глазами, шесть удочек с протодаблблоидами, одеяло, электромотор. Раз в минуту происходит поклевка и звенит колокольчик на одной из удочек — это протодаблблоид пробует наживку и снова уходит в глубины сна.*

## ПРОТОДАБЛЛОИДЫ

Прото... (от греч. *protos* — первый) — часть сложных слов, указывающих на первичность, первооснову, высшую степень, и потому я посвящаю свой труд Андре Бретону, моему коллеге, врачу и поэту, и своему уральскому дедушке — Александру Ивановичу Тягунову, родившемуся и умершему в горнозаводском поселке городского типа Нижние Серги.

Кто они такие — протодаблблоиды? Пока я могу только с уверенностью сказать — это биоморфные сущности, родившиеся внутри моих детских снов, выловленные Спящим Рыбаком, моим уральским дедушкой, скроенные мной из одежды моей семьи и осуществленные матерью, украшенные женой. Они утвердились в реальности как живые существа под именем ПРОТОДАБЛЛОИДЫ.



## *Храмовое пространство*

*Слева — портрет дедушки,  
справа — два протодаблблоида:  
Димулия Мягкотелая  
и Лапочка пятнистая. 1997 г*



ВЫСТАВКА



# Гариф Басыров

Родился в 1944 г. в Казахстане в Акмолинской области в лагере №26 (АЛЖИР). В 1963 г. закончил МСХШ, в 1968 г. — ВГИК (художественный факультет). С конца 1960-х принял участие более чем в 200 выставках в России и за рубежом. Начиная с 1980 г. получил свыше 30 призов и дипломов на международных конкурсах в России, Японии, Италии, Турции, Болгарии, Югославии, Бельгии, Ираке, Польше, Австрии, Корее. В 1988-89 гг. работал во Франции над цветными литографиями и офортами для Епгисо Navarra (Париж). С 1991 г. начал эксперименты в абстракции и коллаже. Традиционно считается графиком (книжно-журнальная и станковая графика), но в последние годы занимается также неfigurативной живописью, коллажами, объектами, скульптурой малых форм.

Сотрудничает с «Химией и жизнью» больше 20 лет

Произведения Басырова находятся в ГТГ, ГРМ, ГМИИ им. А.С.Пушкина, Государственном музее Востока, Фонде культуры России, Министерстве культуры России, МОСХе, Дальневосточном художественном музее (Хабаровск), в художественных музеях Екатеринбургa и Ярославля, Калининградской художественной галерее, а также в музеях, собраниях иллюстраций и cartoonart в Токио, Базеле, Скопье, Толентино (Италия), Форте дей Марми (Италия), Стамбуле, Киото, Варшаве, Габрово, Кнокке-Хейст (Бельгия), Сеуле, музее IMCA, Воса Raton, Флорида (США), European Illustration Collection, Hull Gallery, Hull (Великобритания), музее Альбертина, Вена (Австрия), Baker & Botts (США) и многих других. Работы художника представлены в галереях Арт-Модерн (Москва), Ost-West (Цюрих), Епгисо Navarra (Париж), Московская палитра, М'арс (Москва), Манеж (Москва), Крымский вал (Москва), а также в частных коллекциях в России, США, ФРГ, Франции, Швейцарии, Дании, Австрии, Великобритании, Израиле, Италии, Польше, Болгарии, Бельгии.



Из серии «Несущественное». 1992



Из серии «Инкубусы». 1995



Из серии "Обитаемые пейзажи". 1990



*Из серии «Несущественное», 1992*



*Из серии «Инкубусы-2»*



*Фото А. Стрѣбковой*



*Фото В. Рябского*

*Из серии «Инкубусы». 1995*

#### **Персональные выставки**

1982 — однодневная выставка в МДХ, Кузнецкий мост, 11,

1989–1990 — галерея Ost-West, Цюрих, Швейцария.

1990 — галерея Баварского банка. Мюнхен, ФРГ,

1991 — САК Хауз, Свендборг, Дания,

1992 — ретроспективная выставка, ЦДХ, Москва,

1993 — «Сто работ из серии «Несущественное», ГТГ, Москва,

1994 — «Апокрифы», Государственный музей Востока, Москва,

1995 — «Семь версий и Стены оппозиции», галерея А-3, Москва, «Инкубусы», галерея Манеж, Москва,

1996 — «ВагонАрт», галерея А-3, Москва,

Работы 1976–91, Kunsthalle, Osnabruck, ФРГ,

1997 — «Инкубусы-2», галерея OBSCURI VIRI, Москва.

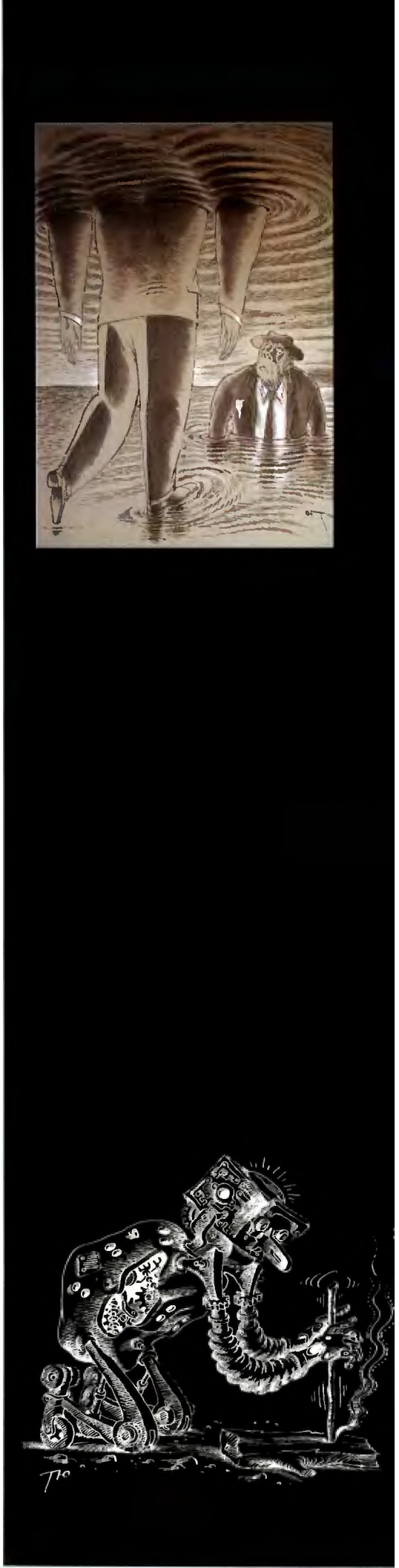
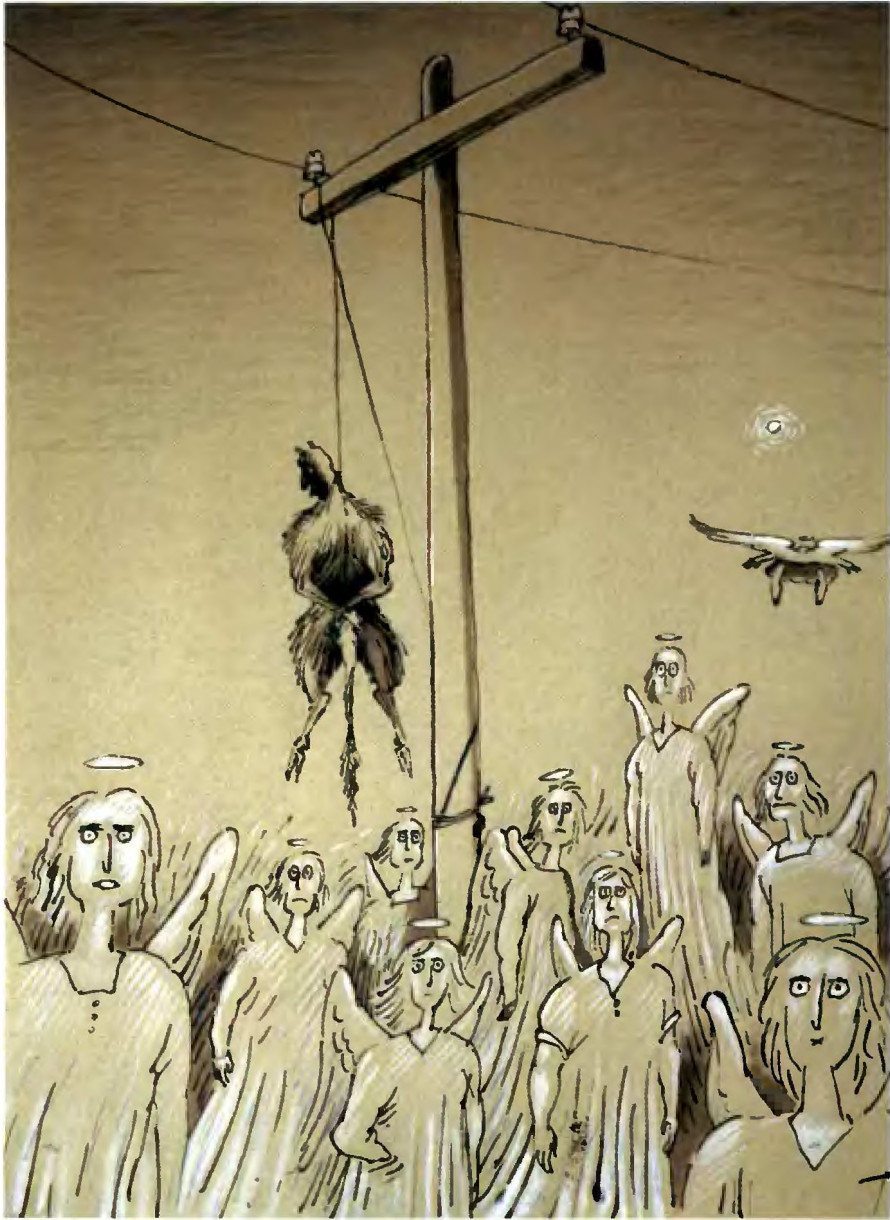


## Сергей Тюнин

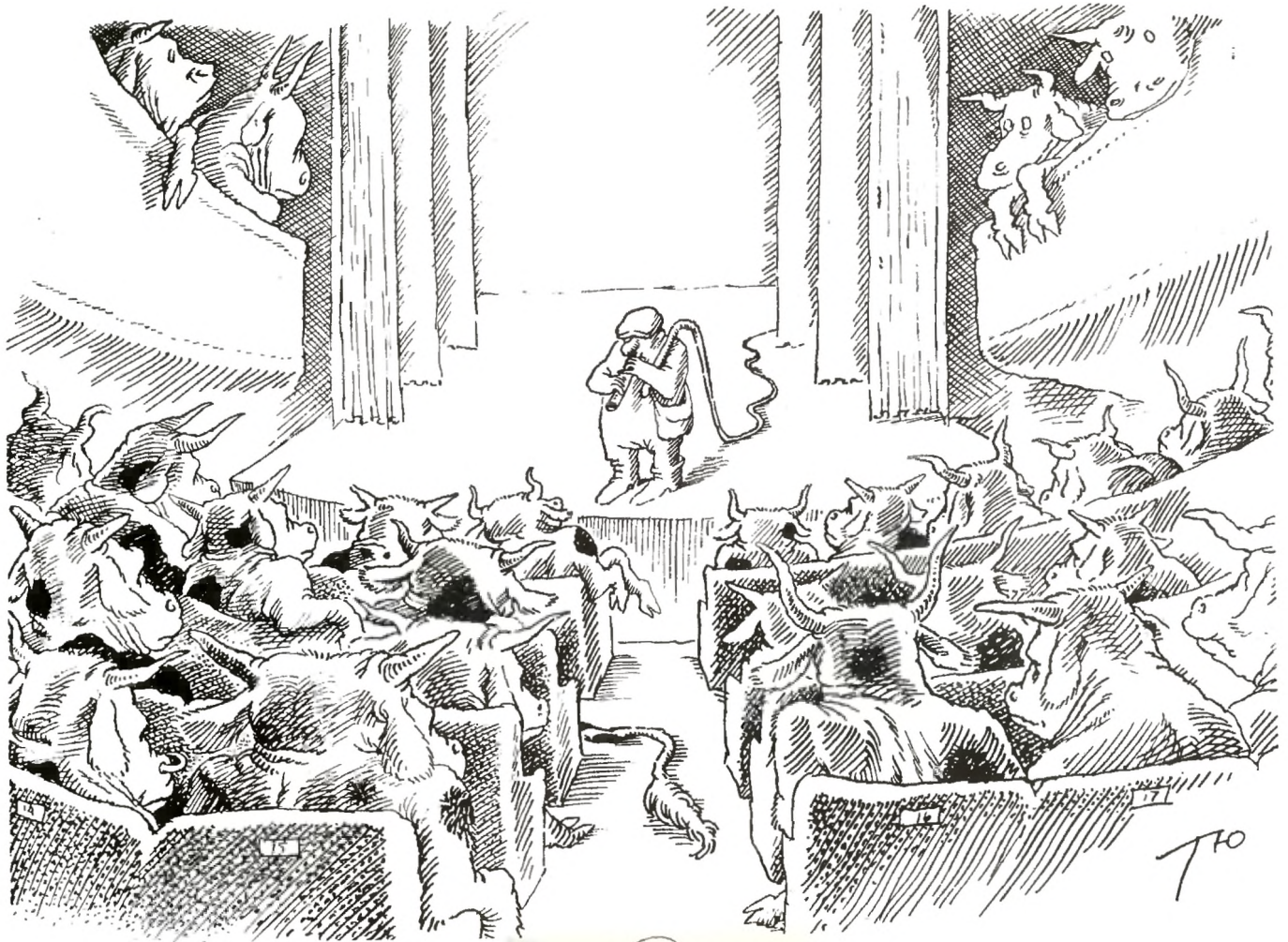
Родился в 1942г. на Урале. Закончил Московский текстильный институт. Уже двадцать лет появляется со своими иллюстрациями на страницах «Химии и жизни». Кроме того, успешно занимается анимацией, сценографией и редактированием юмористического журнала. Главное же занятие Тюнина — рисование карикатур, за что он и получил несколько десятков всевозможных наград, а в 1997 году стал обладателем «Золотого Остапа». Блестяще рассказывает разные истории, всегда даст мудрый совет, и вообще Сергей — наш настоящий друг.











# Наталья Маркова

Родилась в Ленинграде, в 1975 г. окончила Полиграфический институт, затем — частную школу-студию Алисы Потер, ученицы К.Петрова-Водкина и П.Филонова.

Член Международного Союза художников ЮНЕСКО.

Активно работает в области книжной графики и станковой живописи. Оформила и проиллюстрировала свыше 50 книг. Последняя значительная работа — семилетний труд по оформлению и иллюстрированию книги «Метаморфозы» (свыше 150 иллюстраций), которая объединяет таких авторов, как Гомер, Апулей, Овидий, Вольтер, Платонов, Булгаков, Шекли и др.

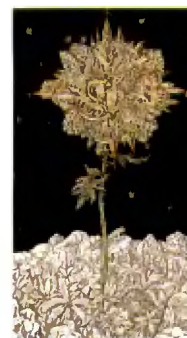
Для журнала «Химия и жизнь» сделала десятки иллюстраций.

Принимала участие в более чем 30 зарубежных, всесоюзных и всероссийских выставках.



Н.Маркова основала программу «Новые имена» в области изобразительного искусства. Она принимала участие в презентации этой программы в резиденциях президента России Б.Н.Ельцина, королевы Великобритании Елизаветы II, Патриарха Всея Руси Алексия II.

Разработала программу обучения и проведения выставок детей от 7 до 18 лет. Воспитала более 20 учеников, работы которых находятся в личных коллекциях Папы Римского, Королевы Великобритании, Патриарха Всея Руси и в различных странах мира.







# Александр Лебединский

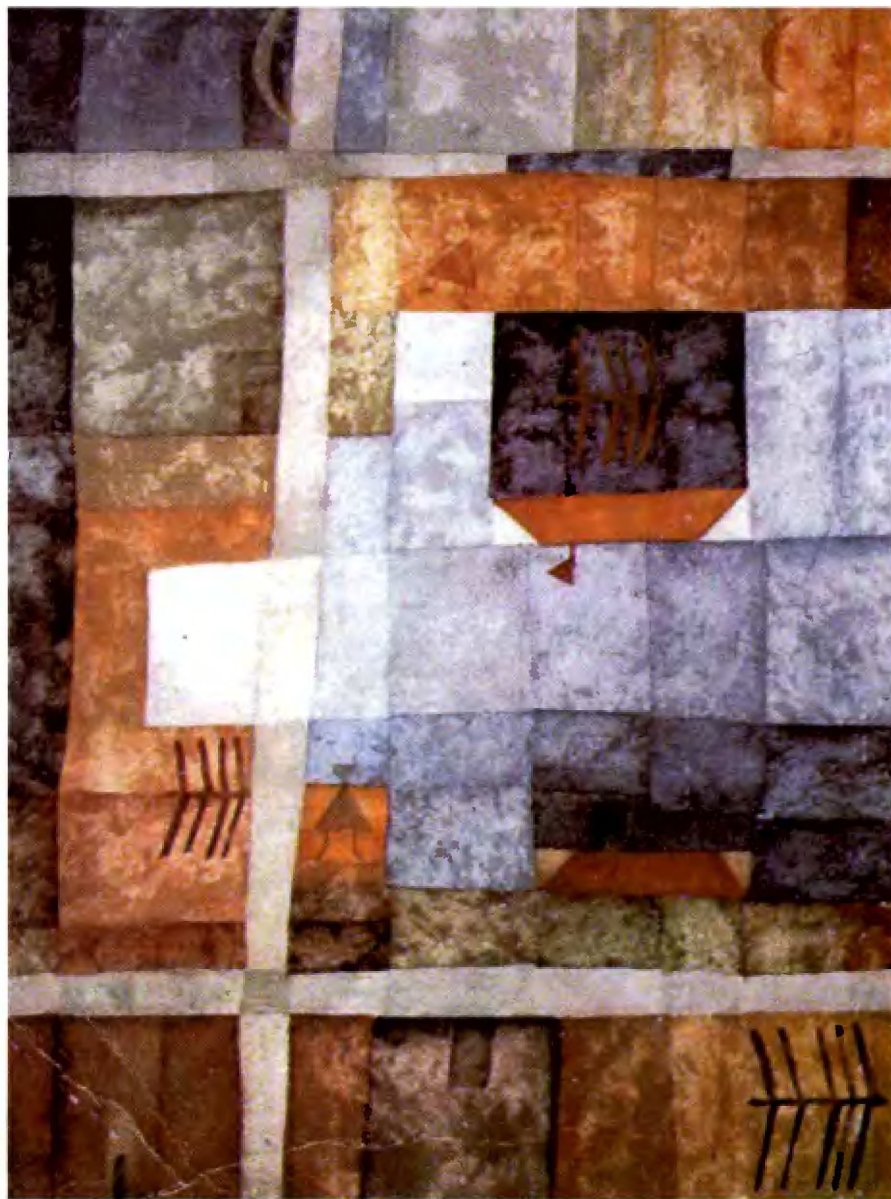
Родился в 1948 г. в Берлине.

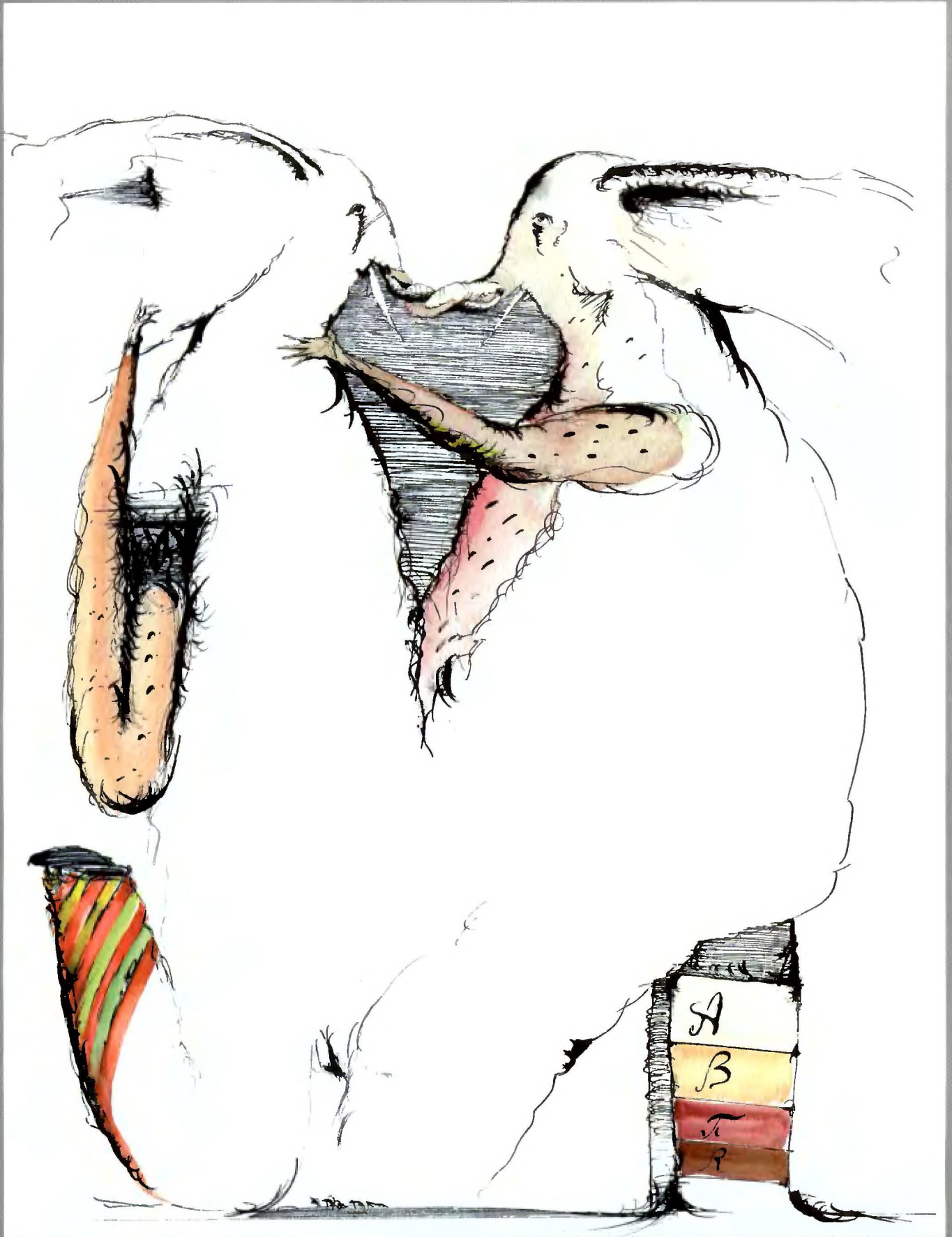
Закончил Институт  
журналистского мастерства.

С начала 80-х — художественный редактор,  
а потом и главный художник «Химии и жизни».

С 1992 г. живет и работает в Париже.

Участвовал во многих выставках современного  
искусства. Персональные выставки  
в Люксембурге, Париже, Страсбурге,  
Генте и других европейских городах.

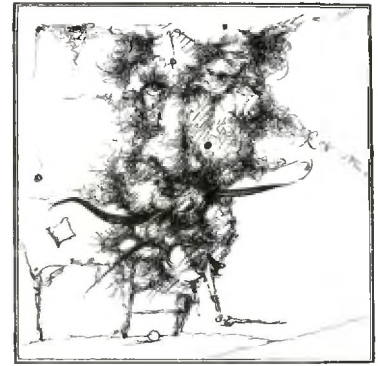




# Геннадий Гончаров

Родился в 1939 г. в Москве.  
Окончил МВХПУ  
(бывшее Строгановское училище).  
Работы художника находятся  
в частных коллекциях в Канаде,  
России, Голландии, Швейцарии,  
Швеции, ФРГ, Франции, Австрии,  
Англии, Греции, Польши,  
Финляндии, США.

Насекомое



Автопортрет

Я сообщаю вам некоторые мысли по поводу своей якобы био-графии или графики. Это не факты из моей жизни. Так было бы очень просто — перевирай, перебирай, и готова хроника каких-то событий, которые ни смысла, ни значения (назначение — это главное) не имеют.

Кроме того, если так называемый факт не осознан, то его как бы и не было, а есть только байка, шоу. Значит, требуется другое, требуется, как в ткачестве, — основа, то есть смысл.

Исходя из этого, я считаю себя не художником. Это не оговорка. Я не плохой, и не хороший,

и не очень хороший художник. Я — никакой художник. Я наблюдаю не жизнь (пейзажи с коровами и настроением), а жизнь сознания или осознания. Картинка может появиться или не появиться, и это не имеет значения. Как во всякой реальной

жизни, так и в реальной биографии (которая не имеет, как и жизнь, начала и конца, а только продолжение). Между жизнью и человеком ничего нет, точнее, есть зазор, и вот в этом зазоре надо что-то рассмотреть — или Бога, или сознание.

## Выставки

1975—1978 — групповые выставки в ЦДРИ, Москва,

1979 — станковая графика на Малой Грузинской улице, Москва,

1980 — выставка на Малой Грузинской,

1980 — выставка на Кузнецком мосту, Москва,

1982, 1985 — персональные выставки в Москве,

1991 — выставка в Манеже, Москва,

1993 — выставка в ЦДХ, Москва.



Персонажи

ВЫСТАВКА



Замкнутая фигура  
(Испания) Веласкес



Персонажи



## Александр Анно

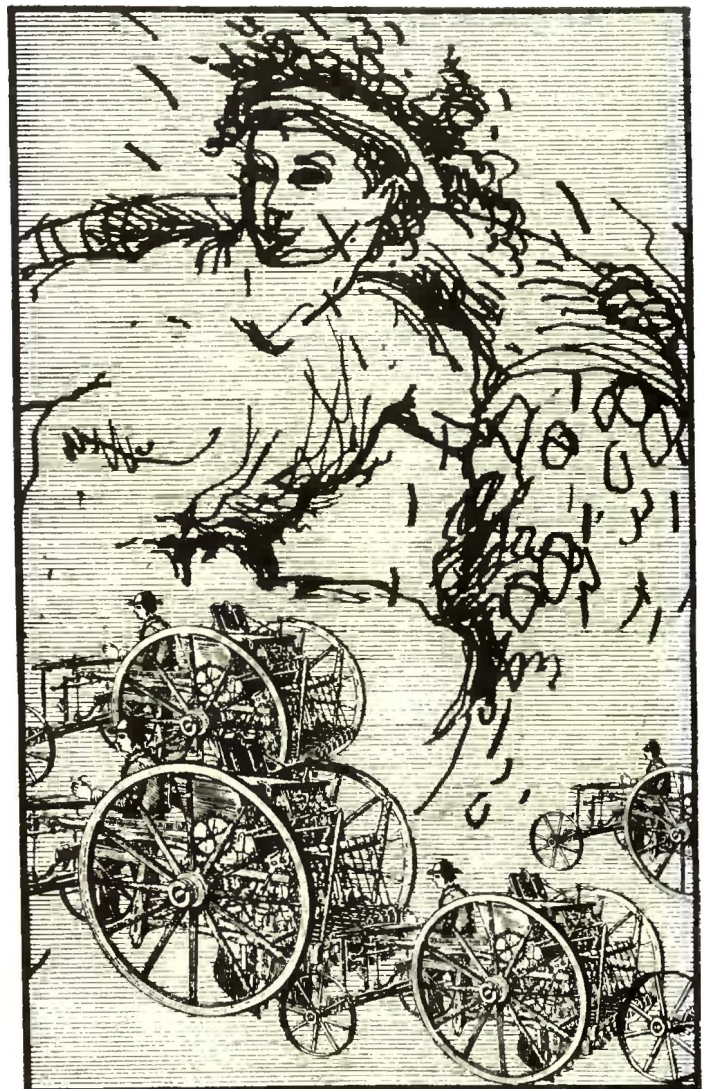
Родился в Москве в 1956 г. В 1979 г. окончил художественно-графический факультет Московского государственного педагогического института. Член Московского союза художников. Сотрудничает с «Химией и жизнью» с 1987 г. Несколько лет был главным художником журнала. Работает как иллюстратор и оформитель книг в московских издательствах и журналах. Занимается станковой графикой, живописью, поэзией. Работы Александра Анно находятся в частных собраниях в России и за рубежом.



Обложка книги. Коллаж. 1992



К «Стихотворениям»  
Евгения Шварца. 1990







Из серии эротических  
рисунков. 1989



Из серии «Железный век».  
Три гравюры на цинке. 1991



# Юлия Гукова

Родилась в 1961 г. в Москве. В 1984 г. закончила Московский полиграфический институт. С тех пор участвовала более чем в 30 выставках в России и в 5 выставках за рубежом. С 1984 г. проиллюстрировала более 20 книг. Работы находятся в частных коллекциях Бельгии, Испании, Италии, Канады, Германии, Японии.



**Персональные выставки**  
1993 — Москва, Центр современного искусства,  
1994 — Москва, Центральный Дом художника,  
1995 — Москва, галерея «Асти».

**Награды**  
1989 — «Golden plaque» (ВВВ-89, Братислава),  
1991 — «Le pris graphique nomination» (GIELJ, Париж),  
1992 — «Book of month» (Deutsche Akademie für Kinder und Jugendliteratur, Германия),  
1996 — «The best book of year» (Annick press, Торонто, Канада).







# Петр Перевезенцев

Родился в Москве в 1962 г. В 1985 г. окончил Московский технологический институт (художественно-технологический факультет) и начал печататься в «Химии и жизни». С 1989 г. член МОСХ. Участник более 40 московских, всесоюзных, республиканских, зарубежных и персональных выставок и перформансов. Работы П. Перевезенцева находятся в собраниях ГМИИ им. А.С.Пушкина (Москва), Калининградской художественной галереи (Калининград), Музея А.Ахматовой (Санкт-Петербург), «Victoria & Albert Museum» (Лондон), Коллекции русского искусства А.Сандретти (Милан), в коллекциях московских галерей, а также в частных собраниях в России и за рубежом.



*Один из трех. 1995*

*В сфере моих интересов — экспериментальная поэзия, объект, авторская книга, театр. С середины 80-х разрабатываю авторский миф о городе под названием Копыса — вымышленной самобытной цивилизации, погибшей от переусложненности и перенасыщенности. Сложнейшая и запутанная система ритуалов фиксировалась в многочисленных письменных текстах. Все эти книги собраны в архивах Копысы, обросли каталогами и каталогами каталогов... Раскопками этих бесконечных архивов я и занимаюсь.*

*Последние годы работаю над проектом «Три версии жизни Алитку», который включает мою пьесу «Алитку» (театральное агентство «БОГИС» ведет переговоры о постановке) и обширный материал, призванный создать достоверную квазиэтнографическую среду вокруг героя. Проект осуществляется совместно с С.Якуниным.*

## **Персональные выставки**

- 1992 — «ABRAXAS. Bilder von Pjotr Perewesentzew», «Studio im hochhaus», Берлин, Германия.
- 1992 — «Петр Перевезенцев. Графика», галерея «Московская коллекция», Москва.
- 1995 — «Петр Перевезенцев. Новые объекты», Калининградская художественная галерея, Калининград.
- 1996 — галерея «М'АРС», Москва.
- 1997 — галерея «Велта», Москва.
- 1997 — галерея «М'АРС», Москва.



*Игра  
на горбуше.  
1992*



*Последний  
Адам. 1992*



*Большой складень. 1993*



*Бронзовая  
книга. 1992*



*Древляню  
гибель. 1992*



*Подробная картография  
Копысы, т. 1. 1992*



# Вадим Меджибовский

Родился в 1956 г. в Москве. С 1974 г. работал художником-мультипликатором, постановщиком и режиссером. В 1988 г. окончил Высшие курсы сценаристов и режиссеров (мастерская Ф.Хитрука и Ю.Норштейна). Принимал участие в создании более 25 анимационных фильмов. С 1994 по 1996 г. работал в студиях в Голливуде. Номинация «Эмми» за дизайн к мультипликационному сериалу.

С 1978 г. работал в книжной и журнальной графике. Оформил более 15 книг русских и зарубежных авторов. Среди них Д.Хармс, А. и Б.Стругацкие, Э.Успенский, А.Усачев, И.Ионеско, Ж.Сюпервьель, Т.Гуэрро и М.Антониони. Участник более 25 выставок живописи, книжной графики, кино в России и за рубежом.

Член Союза художников, Союза кинематографистов, Американской академии телевизионного искусства и науки (ATAS). Работы в частных собраниях в России и за рубежом. С «Химией и жизнью» сотрудничает с середины 80-х годов.

*Силач*







*Медведь*

**ВЫСТАВКА**

*Рак*



*Лоскутное одеяло*

*Ку-ка-ре-ку*



Вера Адамова  
работает в нашем  
журнале с 1982 г.  
и все это время  
радует нас  
не только рисунками,  
но и захватывающими  
рассказами  
из собственной  
жизни.



## Вера Адамова

*Родилась в Нижнем  
Новгороде, а теперь  
живу и работаю в Москве.  
Рисую для журналов,  
оформляю книги,  
воспитываю кошку.  
На остальное времени  
не остается.  
Люблю внучку, все красивое,  
ценю друзей  
и свой дом — "Химию и  
жизнь".*



*Эти рисунки  
иллюстрировали в разные годы  
статьи в «Химии и жизни».*

ВЫСТАВКА

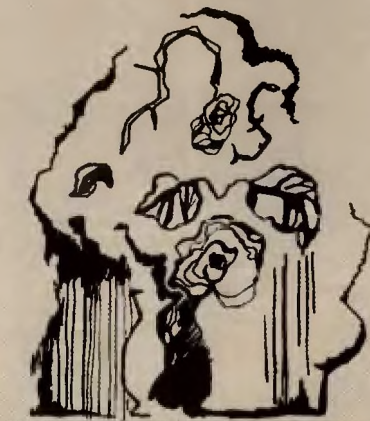


# Елена Станикова

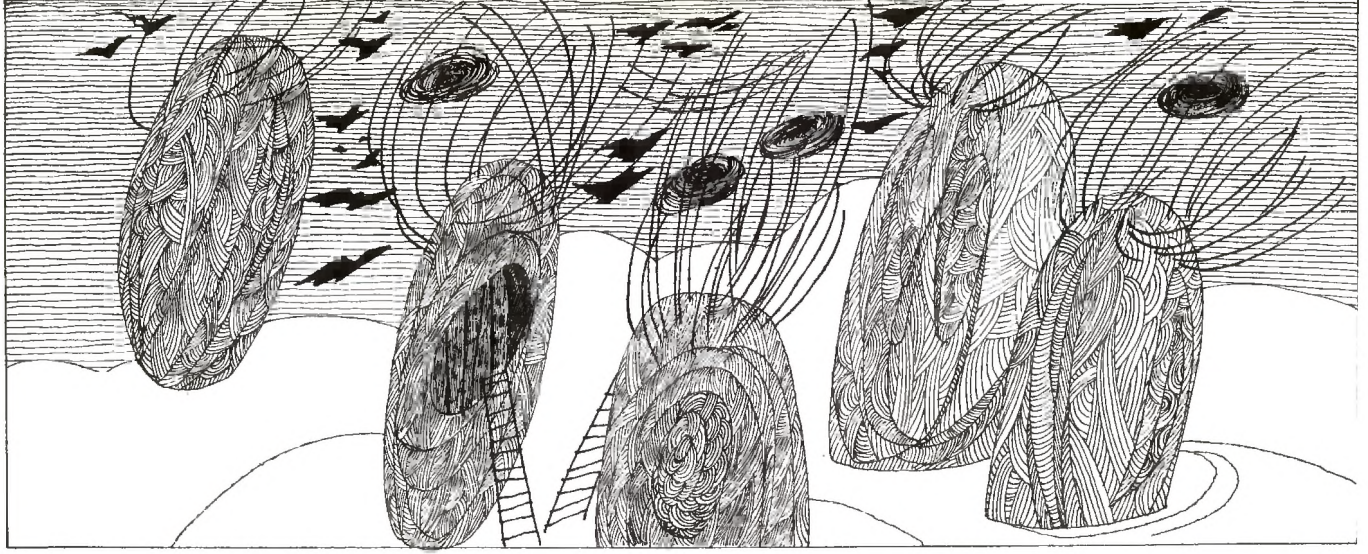
Родилась в Иркутске в 1965 году,  
в 1977-м переехала в Москву,  
где закончила Московское  
художественное училище «Памяти 1905 года».  
Работаю в мультипликации, в «Химии и жизни»,  
в других журналах и газетах.  
Характер не нордический, не стойкий.  
Люблю природу, хорошее кино, книги.  
Люблю друзей, люблю рисовать.  
Просто ЛЮБЛЮ...



Любовь



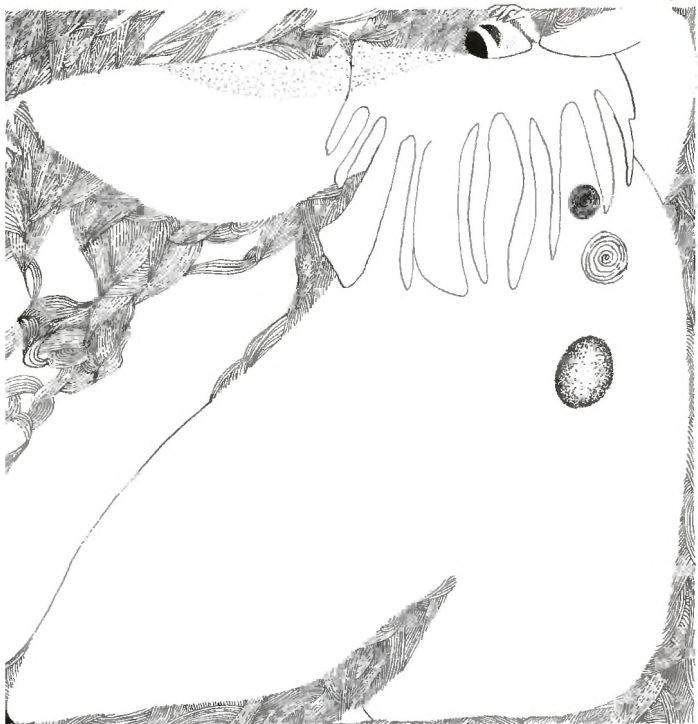
Три натюрморта



*Деревья*

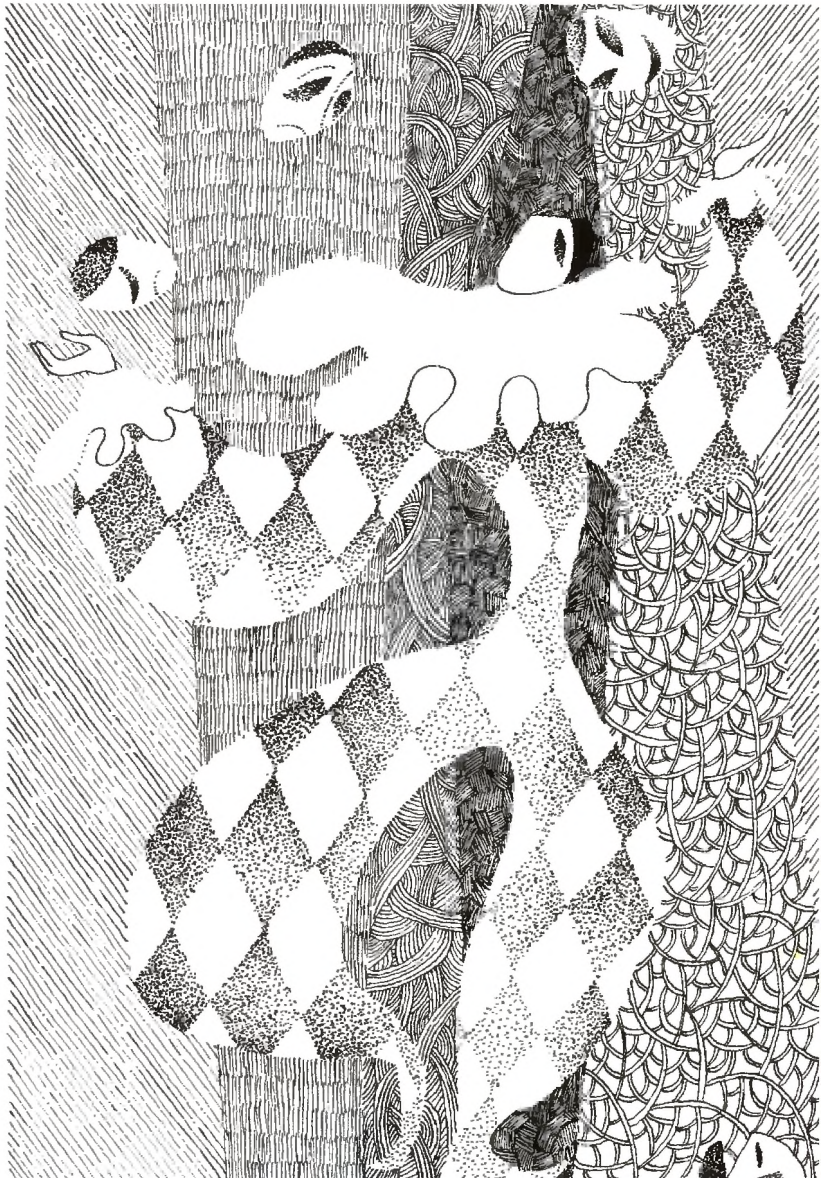


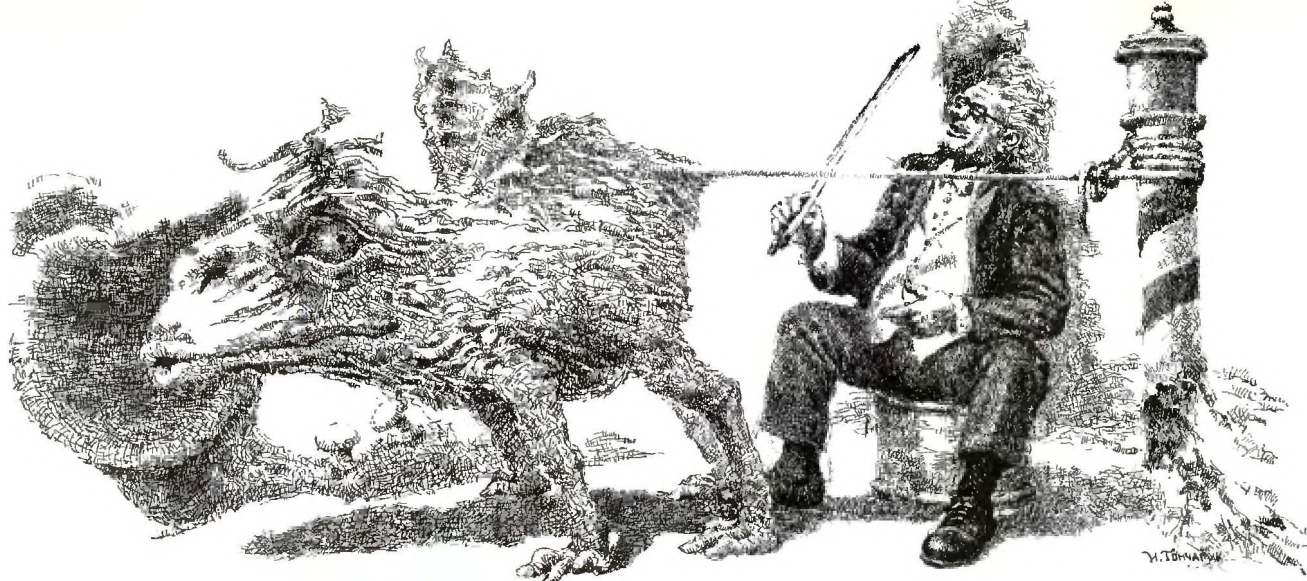
*Отелло и Дездемона*



*Пьеро*

*Арлекин*

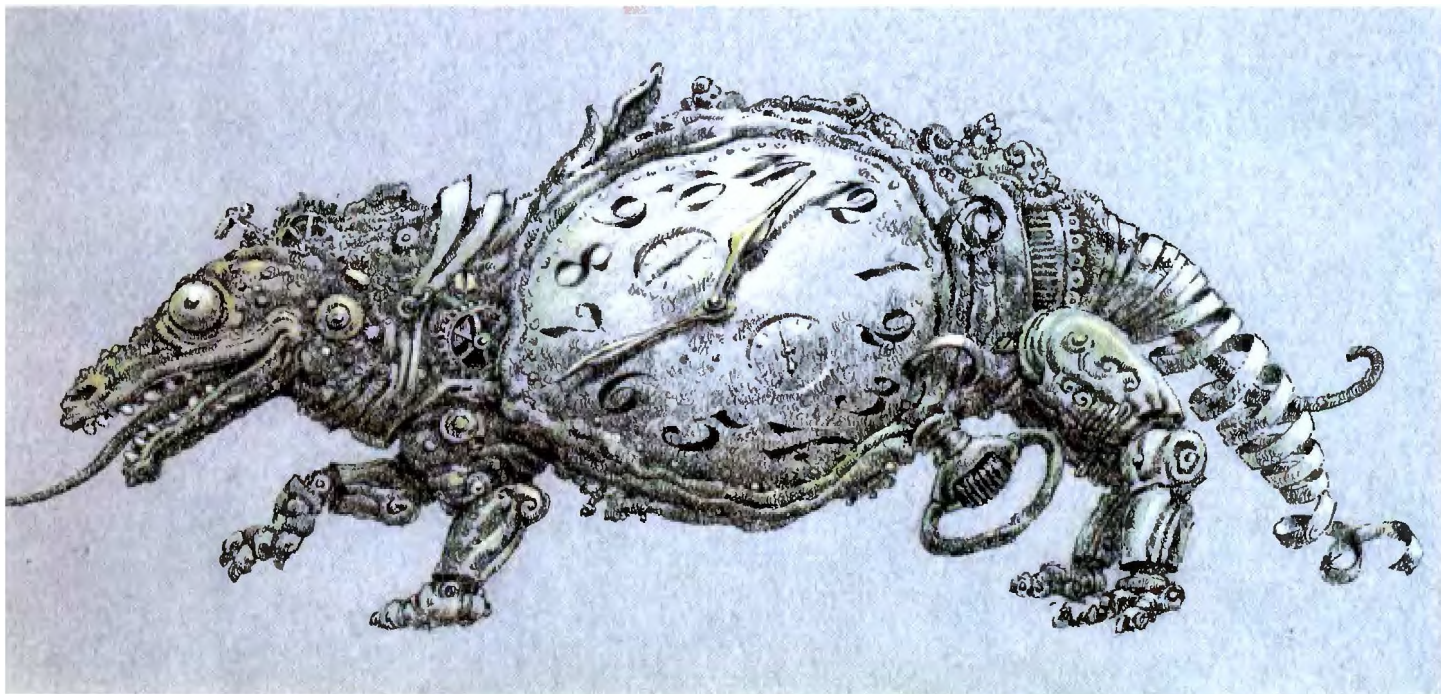




## Игорь Гончарук



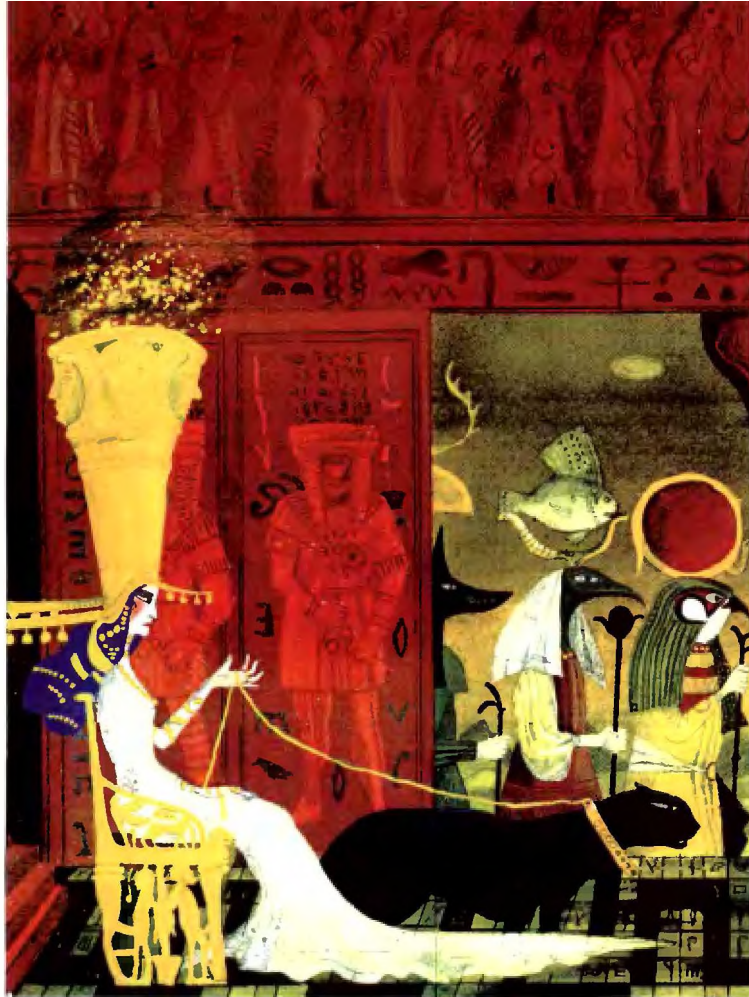
Родился в 1945 году и стал художником-графиком. Член профсоюзов, люблю пить пиво и рисовать для книжек и журналов, особенно для «Химии и жизни».





ВЫСТАВКА

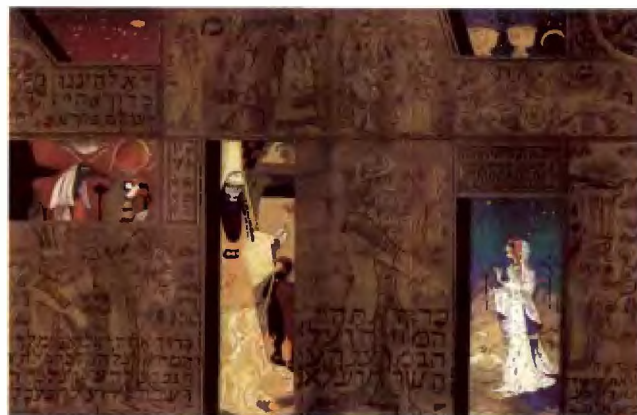




## Екатерина Силина

Окончила Московский полиграфический институт. Училась у Д.Б.Лиона и А.Н.Панченко. В 1986 г. вступила в Молодежное отделение МОСХа, в 1992 г. — в МОСХ, секцию станковой графики, в 1994 г. — в секцию книжной графики. С «Химией и жизнью» сотрудничает с 1980 г.

По секции станковой графики до 1990г. участвовала во многих выставках в России и за рубежом. Активно занимается книжной и журнальной иллюстрацией.



*Суламифь*





Синяя птица



# Александр Астрин

Родился в гор. Фрязино Московской обл., окончил в 1972 г. Московский инженерно-физический институт. Параллельно с физикой занимался графикой, книжной иллюстрацией, скульптурой. В 1988 г. расстался с наукой и приступил к ее художественной популяризации сначала в журнале «Природа и человек», а потом, с 1990 г., в «Химии и жизни», где работает сейчас главным художником.



*Мне всегда хотелось все понимать, хотя художнику положено чувствовать, а не понимать, и тем не менее...*

*Но мир сложен, и для того, чтобы в нем разобраться, удобнее всего построить модель — космическую и социальную, религиозную и сексуальную. И всегда поражает, когда видишь, как придуманная тобой глупость реализуется самым неожиданным образом. Интереснее всего придумывать, каким будет конец света, и что будет. и каково будет — надо же приготовиться, времени осталось всего ничего, а дел накопилось...*

*Так или иначе все эти миражи реализуются в работах и в других миражах*



*Иерархия*



*Контакт*

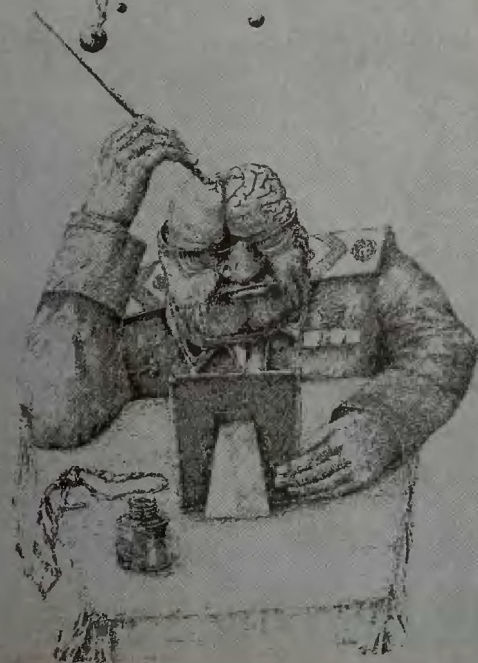
**Во времена застоя принимал участие во всевозможных «теневых» выставках — в Домах культуры, на предприятиях, в художественных галереях, на научных школах, в Горкоме художников-графиков на Малой Грузинской — и заработал себе имя. Сейчас он все еще играет в волейбол, уже перестал изучать восточные философии и создает собственные системы.**



*Конец полета*



*Трансформатор*



ВЫСТАВКА



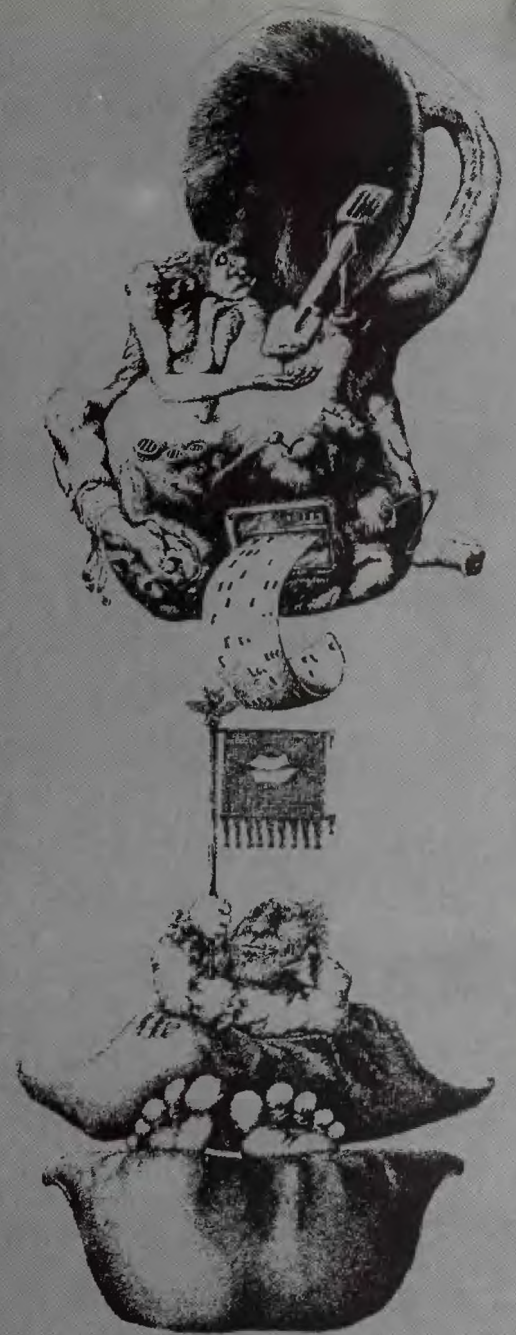
*Ступени в небо*



*Троица*



*Наездник*



## Превратности органических проводников

*I.J. Lee et al.,  
«Phys. Rev. Lett.»,  
1997, v. 78, p. 3555*

Теория Бардина, Купера и Шриффера (1957) объясняет эффект сверхпроводимости в металлах тем, что в проводнике при температуре ниже некоторой критической  $T_c$  образуются связанные (куперовские) электронные пары. Одноименно заряженные частицы тяготеют друг к другу благодаря деформациям кристаллической решетки: первый электрон, двигаясь по кристаллу, притягивает к себе ионы решетки, создавая область избыточного положительного заряда, которая, в свою очередь, притягивает второй электрон. Как показывают расчеты,  $T_c$  будет тем выше, чем меньше масса образующих решетку ионов. Значит, нужно, чтобы ионы были как можно легче.

А нельзя ли сделать так, чтобы роль ионов играли другие — валентные электроны? Ведь масса этих частиц в десятки тысяч раз меньше. В 1964 г. У. Литтл в США и В.Л. Гинзбург в СССР выдвинули эту идею и наметили пути ее реализации — предложили иной механизм образования куперовских пар: пусть исходный электрон поляризует определенные молекулярные структуры; тогда вблизи него возникнет избыток положительного заряда, который станет центром притяжения для второго электрона (такой механизм спаривания называли экситонным). У. Литтл полагал, что для этого наиболее подходят полимеры с сопряженными связями (проводящие полимеры, или синтетичес-

кие металлы), к которым подвешены определенные боковые группы — в них-то и должна происходить поляризация; В.Л. Гинзбург — что это лучше удастся на структурах в виде сэндвичей, в которых проводящие металлические слои чередовались бы с легко поляризуемыми полупроводниковыми. В разных странах стали развивать этот подход и в результате нашли еще один тип подходящих материалов — кристаллы, состоящие из стопок плоских органических молекул (понятно, что проводимость в них резко различается по направлениям — она максимальна вдоль идущих параллельно стопок, по которым движутся пи-электроны). В 1980 г. первым на этом пути достиг успеха датчанин К. Бекгард, который синтезировал плоскую молекулу TMTSF (тетраметилтетраселенофульвален). В солях (TMTSF) $_x$ X, где X — акцептор электронов, например  $PF_6^-$ , сверхпроводимость возникает при  $T = 0,9$  К (при повышенном давлении). Конечно, это очень низкая температура, и проблема состоит в том, чтобы ее повысить.

И вот неожиданное открытие: американские физики, изучая тот же кристалл Бекгарда, обнаружили, что приложенное в определенном направлении сильное магнитное поле стабилизирует сверхпроводящее состояние. И это несмотря на то, что по теории такое поле должно его разрушать (не очень интенсивное поле выталкивается из сверхпроводника — эффект Мейснера). У авторов работы уже есть некоторые догадки, почему это происходит.

В последние годы основное внимание уделяли сверхпроводящим керамикам,  $T_c$  которых превысило температуру сжижения азота — 78 К. Однако в этой научной области еще так

много непонятного, что сузить сферу поиска рано — можно пытаться исследовать даже, казалось бы, самые невероятные возможности. В частности, не забывать про биомолекулы, биополимеры — ведь стопочная структура плоских оснований с пи-электронами есть и в самой главной молекуле.

## Санта-Барбара: липосомы в липосомах

*S.A. Walker et al., «Nature»,  
1997, v. 387, p. 61*

Внутреннее содержимое клеток высших организмов разделено сложной системой перегородок на множество компартментов, каждый из которых имеет свой химический состав и выполняет свои функции. А в Университете Санта-Барбары научились получать искусственные липидные пузырьки (липосомы), внутри которых находятся пузырьки меньших размеров, то есть отчасти имитировать строение клетки.

Липосомы давно служат моделью для изучения свойств биологических мембран, но их использование в клинике тормозилось трудностью получения пузырьков с нужными свойствами: в зависимости от состава водно-липидной смеси и других параметров образуются однослойные или многослойные пузырьки разных размеров, так что часто приходилось действовать просто методом проб и ошибок. Теперь американские специалисты уже целенаправленно, используя молекулярное узнавание, кон-



струировали задуманные ими структуры (их назвали везосомами — vesicles-with-in-a-vesicle).

К головкам части липидов присоединили биотин (витамин Н), который служил лигандом для белка стрептавидина — у него есть четыре места связывания биотина. В одной пробирке получили маленькие, внутренние липосомы, и когда в нее добавляли связывающий их белок, возникали большие комплексы этих липосом; затем экструзией из них формировали агрегаты нужного размера. В другой пробирке готовили внешние липосомы, для чего подобрали особый состав липидов, которые в присутствии ионов кальция образовывали плоский слой, закручивающийся в рулон. Затем содержимое обеих пробирок объединяли. Добавка кислоты, которая нейтрализовывала  $\text{Ca}^{2+}$ , вызвала разворачивание рулона, а добавка стрептавидина приводила к тому, что плоский слой связывал агрегаты малых пузырьков и образовывал вокруг них замкнутые оболочки.

Везосомы открывают новые возможности в медицинских применениях липосом. Во-первых, уменьшается утечка содержимого внутренних пузырьков во время их движения с потоком крови, что избавит находящиеся на их пути ткани и органы от, возможно, нежелательного действия этих веществ; во-вторых, внешние и внутренние пузырьки теперь способны решать разные задачи. Так, во внешнюю оболочку логично встроить рецепторы или антитела, наводящие на нужную цель; после взаимодействия с клеткой и слияния с ней мембраны липосомы-«лихтеровоза» внутренние липосомы-«лихтеры» могут или одновременно выпускать свое содержимое, образуя нужный «коктейль», или делать это в

определенной временной последовательности. Кроме того, разработанный метод «рулона» позволит легче заключать в липосомы крупные молекулы — белки и нуклеиновые кислоты.

Кстати, в Техническом университете Мюнхена недавно доказали, что поверхностно-активные вещества (ПАВ) могут образовывать на твердых поверхностях не только однослойные или двухслойные плоские слои, но и искривленные периодические структуры. С помощью атомно-силового микроскопа там изучали укладку молекул четвертичного аммония (тетрадецилтриметиламмония бромид, сокращенно —  $\text{C}_{14}\text{TAB}$ ), на различных твердых материалах и выяснили: в водной среде на гидрофобной (графитовой) поверхности молекулы  $\text{C}_{14}\text{TAB}$  формировали параллельные, лежащие впритык прямые цилиндры (их ширина около 5 нм). А на отрицательно заряженной гидрофильной поверхности слюды они образовывали полные цилиндры, лежащие бок о бок.

Исследователи объясняют такие укладки противоборством между стремлением молекул ПАВ, с одной стороны, образовать сферы, обеспечивающие наиболее энергетически выгодные взаимодействия с растворителем (водой), а с другой — принять форму плоского слоя, чтобы максимально контактировать с поверхностью. Цилиндр и полуцилиндр можно рассматривать как промежуточные формы между сферой и плоским слоем (*S. Mann, H. E. Gaub, «Science», 1995, v. 270, p. 1480*)

Возможно, в живых организмах встречаются аналогичные структуры из липидов.

## Три миллиарда толстяков

*S. Enerback et al., «Nature», 1997, v. 387, p. 90; C. Fleury et al., «Nature Genet.», 1997, v. 15, p. 269*

Многие, наверное, читали популярную книгу В.П. Скулачева «Беседы о биоэнергетике» и помнят его рассказ об опытах на голубях, которых лишали оперения и помещали в холодильник. Через полчаса температура их тела снижалась с нормальных  $41,5^\circ\text{C}$  до  $30$ . Чтобы птицы остались живы, опыт заканчивали, а при его повторении (на тех же мученицах науки) на следующий день картина резко менялась — после понижения температуры тела на два-три градуса дальнейшего охлаждения не происходило: у голубей как-то перестраивался обмен веществ, так что они уже могли поддерживать свою температуру. Оказалось, что у них происходило разобщение дыхания и фосфорилирования, то есть в клеточных митохондриях окисление веществ переставало сопровождаться синтезом АТФ — энергия переходила в тепло.

Все это важно для подсчета баланса между поступающей в организм и расходуемой им энергией. Давно замечено, что при сходном питании и одинаковом образе жизни одни животные или люди прибавляют в весе, а другие нет. Полагали, что худощавые люди способны переводить избыточные калории в тепло, а у тучных такой механизм нарушен. Теперь появились работы, изучающие эти процессы на молекулярно-генетическом уровне.

Известен белок UCP, ответственный за разобщение дыхания и фосфорилирования. Авторы первого исследования вывели линию мышей, у которой ген

этого белка выключен. Такие мыши не способны поддерживать свою температуру при внешнем охлаждении, но, к удивлению экспериментаторов, даже при усиленном питании не толстели. Значит, дело не в неумении сжигать лишние калории? Но чуть раньше вышла вторая статья, в которой описан еще один разобщающий белок (его назвали UCP2, а тот, первый, стали именовать UCP1), ген которого особенно активен, когда мышам дают много жирной пищи. Естественно, следующий, пока еще не сделанный шаг — посмотреть, что будет, если его тоже выключить. Может быть, работа как раз этого гена обеспечивает стройность фигуры?

Однако другие факты говорят о том, что дело обстоит много сложнее, а именно, что регуляция веса тела идет сразу на нескольких уровнях — в ней участвуют нервная и эндокринная системы. Так, жировые клетки вырабатывают пептидный гормон лептин, и несколько лет назад обнаружили, что его мишень — участок гиппокампа, отвечающий за чувство голода, то есть гормон управляет потреблением пищи. А вот теперь в Университете Далласа выяснили, что лептин действует и вне мозга — он непосредственно влияет на метаболизм жирных кислот, препятствуя их накоплению в клетках жировой ткани. Исследователи вывели линию крыс с человеческим геном лептина и увидели, что повышенная концентрация в крови этого гормона приводит к быстрому уменьшению объема жировых тканей, что, очевидно, связано не только с ухудшением аппетита грызунов (*R. H. Unger et al., «Proc. Nat. Acad. Sci. USA», 1997, v. 94, p. 4637*).

Все же пока полной ясности нет, и толстякам по-прежнему советуют ограничивать себя в еде и побольше двигаться.



Подготовил  
Л. Верховский

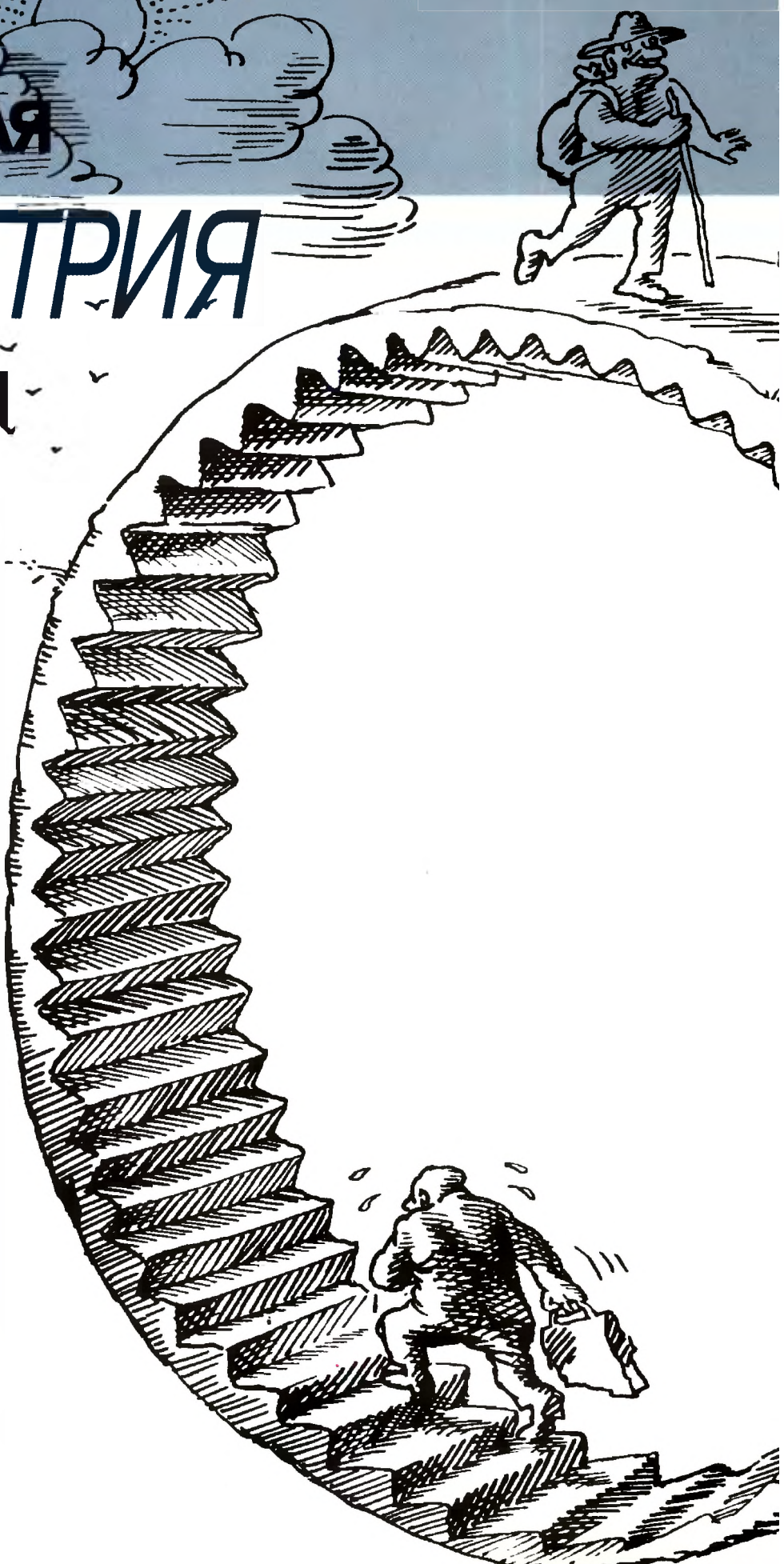
# ЗЕРКАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ В нашем мире

*Видите? Это же голая зеркальность! Глупая, глупая природа, ни о чем она не заботится так рьяно, как о равновесии.*

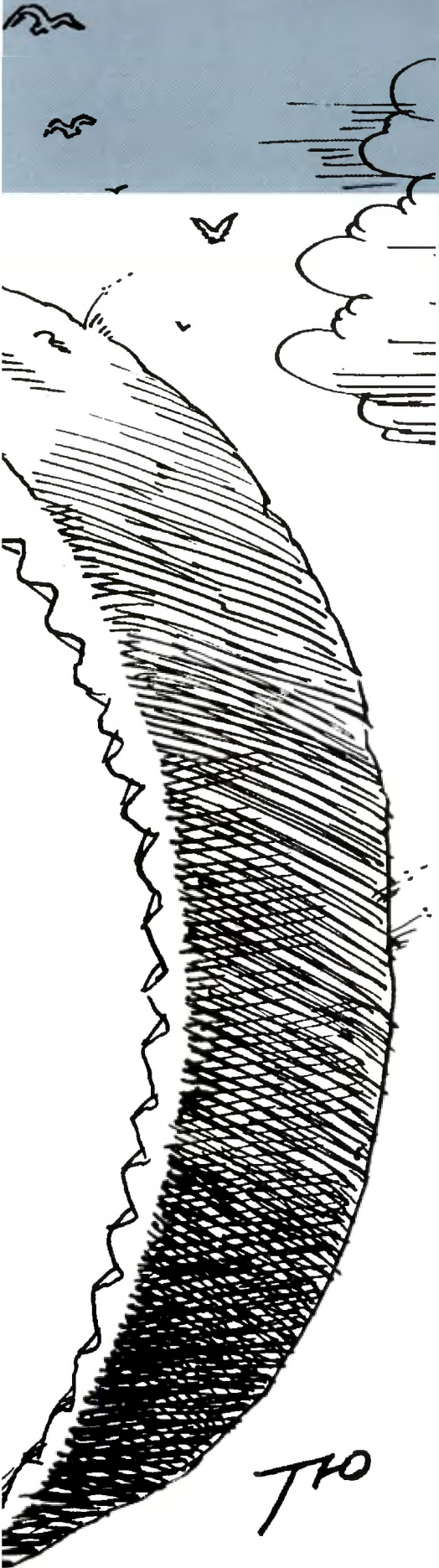
**Венедикт Ерофеев.**  
Москва — Петушки

## Правая, левая где сторона?

Классическую постановку вопроса о право-левой симметрии приписывают средневековому философу Буридану. Он сформулировал следующую проблему. Допустим, имеется обычный осел и на равном расстоянии от него, справа и слева, находятся одинаковые охапки сена. Вопрос: какова судьба этого







Кандидат  
физико-математических наук  
**Г.Г.Тахтамышев**

## ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

осла? Ответ Буридана достаточно жесток: «Судьба этого осла печальна, он неминуемо умрет с голоду. Поскольку у него нет ни малейшего основания для выбора между правым и левым направлениями, он останется на месте и будет ждать своей кончины».

Оспорить тезис Буридана трудно. Конечно, мы должны предполагать, что начальное состояние в этом мысленном эксперименте строго симметрично. И тогда мы действительно вправе ожидать, как это ни печально, что симметрия сохранится до конца.

Однако мне жаль осла, поэтому я позволю себе немного видоизменить схему мысленного эксперимента, не изменив при этом его сути и основного вывода. Я предоставлю в распоряжение осла прибор под названием «генератор случайных чисел». Его можно представить как черный ящик, снаружи которого находятся только кнопка и окошечко, где при нажатии кнопки выскакивает либо «0» либо «1». Существенно, что выбор того или иного числа внутри ящика производится абсолютно случайно и равновероятно. (Если это слишком сложно, замените генератор на обычную монету, которая падает на землю либо орлом, либо решкой.) Симметрия начального состояния эксперимента не нарушилась, но теперь осел может нажать кнопку генератора, предвзвешенно решив, что, если увидит в окошечке «0», то пойдет налево, а если увидит «1» — направо.

Мы спасли осла, но не потеряли ли мы симметрию? Ведь она, имевшаяся вначале, все-таки в конечном состоянии исчезла. Чтобы разобраться, давайте рассмотрим статистический набор модифицированных буридановых ослов. И если половина ослов из этого набора пойдет направо, а половина налево, то мы будем утверждать, что право-левая сим-

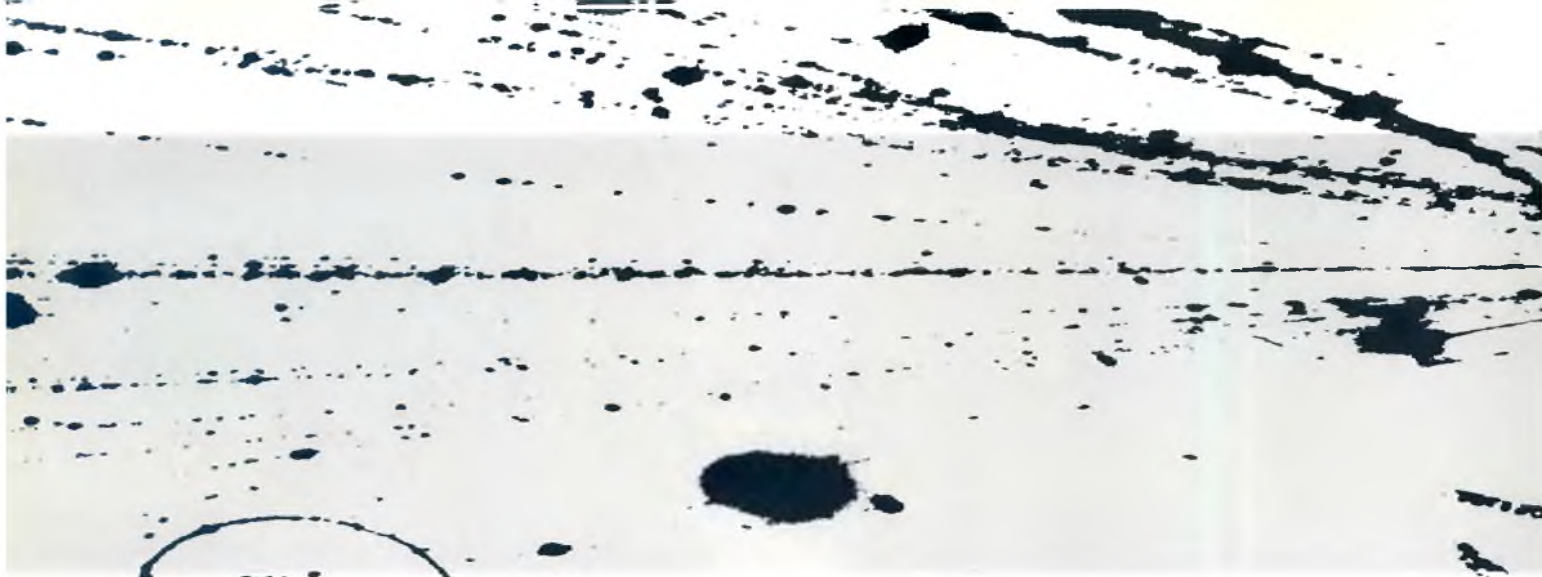
метрия не нарушается.

Именно так рассуждает современная физика. Если при распаде частицы какой-то продукт распада, например электрон, полетел вниз, то симметрия пока не нарушена. Надо понаблюдать побольше распадов и посчитать, в скольких случаях электрон летит вниз, а в скольких — вверх. Если в среднем числа одинаковы, то все в порядке.

Гипотеза о возможном несохранении четности была впервые высказана американскими физиками Ли Цзундао и Янг Чжэннингом. Они же предложили провести прямые эксперименты, демонстрирующие это явление. Первый такой эксперимент был выполнен в 1956 году группой физиков Колумбийского университета. В эксперименте наблюдали за электронами, возникающими при распаде радиоактивного кобальта. Ядро кобальта имеет спин, то есть как бы вращается вокруг оси. Наличие спина и дает возможность определить «верх» и «низ». Обычный вращающийся шарик обязан сохранять симметрию относительно этого верха и низа. Эксперимент же показал, что электроны предпочитают лететь почему-то вниз. То есть все получалось так, как если бы наши модифицированные буридановы осла почему-то предпочитали правую кормушку левой.

Особенность, обнаруженная в распаде кобальта, вскоре была подмечена еще и в распадах нейтрона, мюона, а потом и других частиц. И вывод, сформулированный на основе этих наблюдений, гласил: наш мир относительно левого и правого не симметричен.

Как же был воспринят этот поистине революционный вывод? Как ни странно, на редкость спокойно. Правда, можно привести и «нетипичные» высказывания. В книге «Характер физических законов» Ричард Фейнман пишет: «Ни один человек



пока еще не имеет ни малейшего представления о том, как объяснить эту загадку». Эти слова можно найти в первом издании книги Фейнмана на русском языке, вышедшем в 1968 году. Но при переиздании ее в серии «Квант» кто-то решил подправить нобелевского лауреата и выбросил эту фразу. По-видимому, как не представляющую интереса для советского читателя. А вот мнение Вернера Паули, одного из создателей квантовой механики: «...Таким образом, обсуждавшиеся здесь новые экспериментальные результаты привели нас к проблемам, решение которых, возможно, является делом далекого будущего».

Почти сразу же после открытия несохранения четности было обнаружено еще одно, не менее интересное, явление, которое заставило говорить, что право-левая симметрия, конечно же, нарушается, то есть отсутствует, но одновременно она как бы сохраняется, то есть все-таки присутствует.

Это новое явление зафиксировали при наблюдении за распадом античастиц. Оказалось, что в распадах античастиц есть та же асимметрия, что и у частиц, но противоположного направления! То есть при распаде нейтрона электроны летят вниз, а при распаде антинейтрона — вверх. Это правило находило свое подтверждение во всех распадах всех частиц. Другими словами, античастицы вели себя как зеркальные партнеры частиц. Что немедленно привело к формулировке принципа CP-инвариантности (C — charge, заряд; P — parity, четность), который гласит примерно следующее. Да, наблюдаются про-

цессы, которые нарушают право-левую симметрию. То есть, отразив наблюдаемую картинку в зеркале, мы увидим процесс, который в нашем мире не наблюдается. Но если в отраженной в зеркале картинке мы поменяем еще и частицы на античастицы (а античастицы соответственно на частицы), то все будет в порядке. Теперь процесс, который получился при таком двойном отражении, можно наблюдать и в нашем реальном мире.

И тут мы подходим к самому загадочному моменту в истории право-левой симметрии. Казалось бы, описанные выше наблюдения должны вызвать закономерный вопрос: почему античастицы ведут себя зеркально симметричным образом в сравнении с частицами? Не есть ли они настоящие зеркальные аналоги частиц? Ведь если бы такие аналоги существовали, то вопрос о нарушении право-левой симметрии был бы снят с повестки дня. Об этом писали еще Ли и Янг в 1956 г., выдвигая свою гипотезу и предлагая прямые эксперименты для ее проверки: «Эти эксперименты позволят установить, действительно ли известные в настоящее время элементарные частицы обладают право-левой асимметрией. Будь такая асимметрия обнаружена, все еще возник бы вопрос, нет ли в природе соответствующих элементарных частиц, обладающих противоположной асимметрией — так, чтобы в более широком смысле по-прежнему имела место общая симметрия правого и левого. В таком случае должно было бы существовать два сорта протонов,  $p_r$  и  $p_l$  — соответственно правых и левых».

Но ведь мы же их знаем, эти два

сорта:  $p_r$  — это протон, а  $p_l$  — это антипротон! То же самое для всех остальных частиц. И нет никакого несохранения четности, и наш мир вновь обретает утраченную было право-левую симметрию. Именно такая мысль была высказана Э.Вигнером в 1957 году. Обсуждая эксперимент с асимметрией в распаде кобальта, Вигнер заявил, что если результатом зеркального отражения кобальта выступает антикобальт, то никакого нарушения симметрии в эксперименте не происходит. В этом случае, писал Вигнер, «...зеркальное отражение отрицательного заряда было бы положительным зарядом, зеркальное отражение электрона — позитроном, и наоборот. Зеркальное отражение материи было бы антиматерией».

Ну и что же, спросит читатель, эта мысль получила дальнейшее развитие или после обсуждения была по каким-то причинам отвергнута? В том-то и дело, что ни того, ни другого не произошло. Такое впечатление, что все просто пропустили слова Вигнера мимо ушей. Да и сам он к своей гипотезе больше не возвращался.

Чтобы объяснить эту загадку или хотя бы дать читателю какие-то дополнительные сведения, мы должны перейти к зарядам.

## **Заряды — электрический и другие**

На вопрос, что такое электрический заряд, в разных разделах физики можно получить различные ответы. Классическая электродинамика, например, говорит, что заряд есть способность тела, им облада-



## ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

ющего, притягивать либо отталкивать другое тело, также наделенное зарядом. Заряды существуют двух видов, положительные и отрицательные, при этом разноименные заряды притягиваются, а одноименные отталкиваются.

В квантовой электродинамике ответ звучит уже по-другому. Заряд есть способность частицы излучать и поглощать гамма-кванты. Тела (вернее, частицы), обменивающиеся гамма-квантами, будут либо притягиваться, либо отталкиваться. Однако понятие знака заряда в квантовой электродинамике не существует, оно ей не нужно.

Чем же тогда различаются электрон и позитрон? Ответ довольно интересный. В этой науке (к которой следует относиться с большим уважением) позитрон описывается как электрон, движущийся вспять во времени. То есть эта частица имеет на борту собственный хронометр, который либо отсчитывает время в ту же сторону, что и наши часы, либо в обратную. В первом случае мы называем частицу электроном, во втором — позитроном.

Итак, ни в классической, ни в квантовой науках понятие заряда никак не объясняется. Это просто свойство, которое у частицы либо есть, либо нет. В обоих случаях речь идет о фундаментальном первичном свойстве, которое не может быть объяснено никакими другими свойствами. Физики к этому привыкли, поэтому на вопрос, что произойдет с зарядом, если его отразить в зеркале, всегда отвечали одинаково: ничего не произойдет, каким он был, таким и останется.

Само собой разумеется, никаких доказательств того, что зеркальное

отражение заряда есть этот же самый заряд, ни у кого нет. Экспериментаторы пока не дошли до того, чтобы выворачивать элементарные частицы наизнанку, а теоретикам не было большой надобности создавать теории, в которых зеркальное отражение заряда было бы зарядом другого знака либо еще чем-нибудь. Да и нелегкое, надо думать, дело — создать такую теорию или даже модель. Ведь если заряд меняет знак при отражении, у него должны быть для этого достаточно веские причины. Такой заряд уже должен иметь какую-то структуру. То есть такая теория (или модель) должна была вместо фундаментального электромагнитного взаимодействия ввести какое-то другое и получить электрический заряд как следствие этого нового взаимодействия.

И все же после опытов, демонстрирующих асимметрию в распадах частиц, возникла дилемма, отмеченная Вигнером. Либо эти эксперименты доказывают, что в нашем мире нет право-левой симметрии, либо мы пытаемся (и в теории, и в эксперименте) найти подтверждение того, что электрический заряд имеет структуру.

Но электрическим зарядом дело не ограничивается. Есть еще барионный и слабый заряды, и они тоже имеют разные знаки у частиц и античастиц. Стало быть, и они должны менять знак при отражении в зеркале, стало быть, и они, доселе фундаментальные, должны объясняться какими-то другими, новыми силами и зарядами.

Физика, как мы знаем, выбрала первый путь. Второй даже не был как следует обозначен. Идея заря-

да, меняющего свой знак в зеркале, оказалась для большинства чрепсур безумной.

Попробуем, завершая эту главу, подытожить на понятном читателю языке основные выводы конца 50-х годов. Физики обнаружили, что буридановы ослы предпочитают правую кормушку. Одновременно объявилась другая разновидность этих животных, предпочитающих, наоборот, левую кормушку. При анализе выяснилось, что ослы первой группы состоят из молекул сорта А, а ослы второй — из молекул сорта В, в остальном же они идентичны. Молекулы А и В, по существу, однотипны, и в настоящий момент наука не в силах найти, в чем различие между ними. Вывод, который сделала из этого физика, звучит следующим образом. Доказано, что право-левой симметрии в нашем мире нет. Но зато есть симметрия по отношению к комбинированной операции: когда при отражении в зеркале одновременно меняются местами молекулы А и В. Все? Все.

Да, автору такой вывод кажется по меньшей мере странным. По его мнению, выводы о нарушении право-левой симметрии на этой стадии явно преждевременны и разница в поведении ослов первой и второй групп объясняется разным устройством молекул А и В. Именно исследованиям структуры А и В нужно уделить особое внимание.

Однако история о право-левой симметрии на этом отнюдь не заканчивается. Совершенно неожиданный поворот внесли в нее события, происшедшие в 1964 году.

## Симметрия частица-античастица

В 1964 году на конференцию в Дубну приехал из Америки молодой экспериментатор Джим Кронин и сделал доклад, предметом которого было открытие нового вида распада частицы, именуемой К-ноль-два-мезон. Эксперимент, задуманный им совместно с Вэлом Фитчем и выполненный на Брукхейвенском ускорителе, показал, что этот мезон распадается на два пи-мезона. Для неспециалиста в этом не было ничего интересного, но на аудиторию доклад произвел впечатление разорвавшейся бомбы. Ибо существование такого распада означало, что симметрии между частицами и античастицами не существует.

Строго говоря, упомянутая симметрия оказалась под вопросом еще в 1956 году — помните, электрон при распаде частицы летит вниз, а при распаде античастицы — вверх? Но тогда многих утешало то соображение, что распад античастицы в зеркале выглядит точь-в-точь как распад частицы. Теперь же оказывалось, что и комбинированной CP-симметрии в нашем мире не существует.

Частица К-ноль-два-мезон — в некотором смысле особая. Она не частица и не античастица, а как бы смесь того и другого. Или, точнее, то и другое сразу. Ведь смесь — это что такое? Ну, например, смесь воды и спирта — наливая эту смесь из бутылки, мы знаем, что окажется в рюмке. А что вы скажете о бутылке, из которой в одном случае в рюмку польется чистая вода, а в другом — чистый спирт? Вот примерно так и устроен этот К-ноль-два-мезон. В одном случае он мог

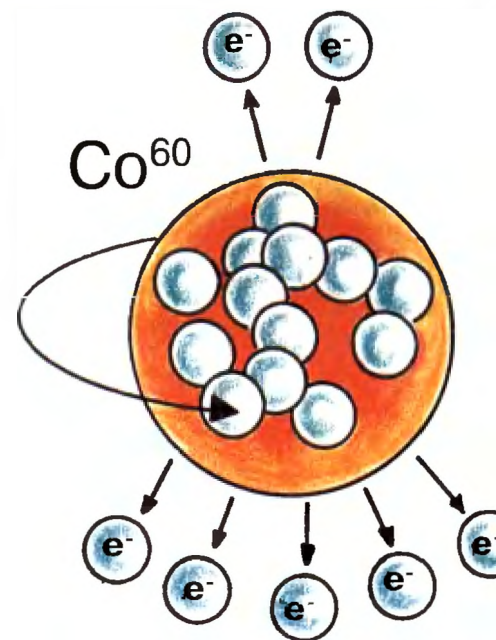
проявить себя как К-ноль-мезон (это частица), а в другом — как анти-К-ноль-мезон, то есть как античастица. В микромире, где правят законы квантовой механики, это дело обычное. Важным было то, что компоненты К-ноль и анти-К-ноль содержались в К-ноль-два-мезоне в совершенно равных пропорциях. Поэтому он был сам себе и античастицей. Уточняю, что такие представления бытовали на 1964 год.

Но из результатов опыта Кронина—Фитча следовало, что К-ноль-два чуть более охотно проявляет себя как частица и, соответственно, чуть менее охотно как античастица. Все бы ничего, если бы нашлась частица с обратными тенденциями, притом с той же массой и временем жизни (эти параметры у частиц и античастиц обязаны совпадать). Но, увы, такой частицы нет. Следовательно, К-ноль-два-мезон — уникальное явление. Частица, не имеющая соответствующей античастицы.

Превышение материи над антиматерией в К-ноль-два очень невелико, но оно есть, и смысл этого превышения был и остается загадкой по сей день. Ни одной сколько-нибудь разумной гипотезы, способной объяснить такую асимметрию, пока не было высказано. Однако вы очень ошибаетесь, если думаете, что физики легко переварили этот сюрприз. Ничего похожего на благодушное отношение к несохранению четности и в помине не было! После официального доклада на конференции Кронину было организовано специальное выступление, которое более напоминало перекрестный допрос с пристрастием (автор статьи имел честь там присутствовать). Каждая деталь эксперимента была тща-

тельно разобрана, проанализирована, подвергнута всей возможной критике.

А с конца 1964 года научные журналы буквально захлестнул шквал работ и идей, авторы которых стремились к одной цели: объяснить результаты эксперимента Кронина—Фитча, сохранив полную симметрию между частицами и античастицами. Чего только не предлагали и не предполагали! И другой сорт пи-мезонов, на которые К-ноль-два-мезону не возбраняется распадаться; и межгалактическое поле, доселе неслыханное; и теневая Вселенная; и зеркальный невидимый мир, и многое другое. Для проверки этих гипотез ставили специальные эксперименты, но ни один не дал желаемого результата, все выглядело по-старому. Оставалось





## ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

предположить, что Господь Бог для каких-то своих надобностей пометил один вид материи особой меткой.

Авторы эксперимента, в котором было обнаружено CP-нарушение, вполне заслуженно удостоились Нобелевской премии. Свою речь при вручения премии профессор Кронин завершил следующими словами: «Мы должны постоянно напоминать самим себе о том, что CP-нарушение, каким бы малым оно ни было, есть вполне реальный эффект... Мы должны продолжать поиски причины нарушения CP-симметрии всеми возможными способами, имеющимися в нашем распоряжении... Мы надеемся, что в будущем, возможно, отдаленном, это загадочное послание природы будет расшифровано».

Помимо общего оживления атмосферы, которое привнес с собой результат эксперимента Кронина—Фитча, он серьезно повредил гипотезе Вигнера. Действительно, коль скоро античастицы несимметричны по отношению к частицам, то они не могут помочь нам восстановить право-левую симметрию. Значит ли это, что мы должны навсегда с ней распрощаться? Цель данной статьи — показать, что торопиться не стоит. А чтобы это показать, нужно познакомить читателя с зеркальным миром.

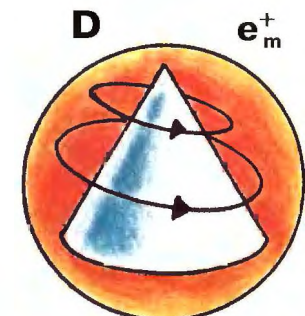
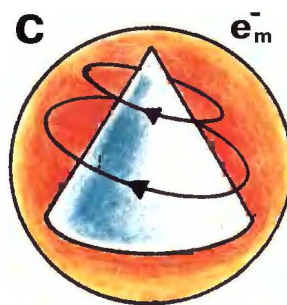
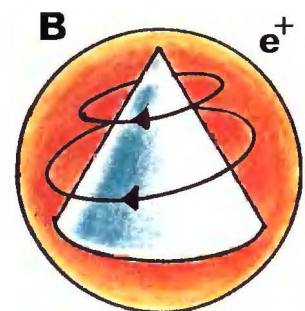
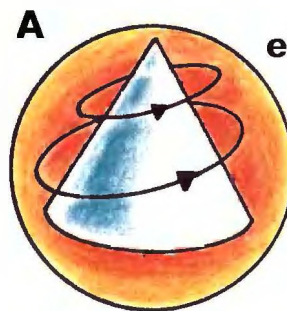
### Зеркальный мир

Термин «зеркальный мир» вошел в физику в 1968 году, и гипотеза существования такого мира имеет самое непосредственное отношение к право-левой симметрии. Гипоте-

за, авторами которой были советские физики Л.Окунь, И.Кобзарев и И.Померанчук, появилась наряду с прочими как реакция на эксперимент Кронина—Фитча.

Предположим, сказали авторы, что у каждой частицы есть партнер — зеркальная частица. Соответственно и античастица имеет партнера — зеркальную античастицу. Массы всех четырех строго равны. Существует еще один мир, который мы будем называть зеркальным. Он во всем подобен нашему, за исключением знаков асимметрий. То есть опыты с асимметрией в распадах и эксперимент Кронина—Фитча дадут в результате ту же величину, но с обратным знаком. Это как бы восстанавливало ситуацию, возникшую после 1956 года. Тогда физики смирились с потерей P- и C-симметрий, заменив их CP-симметрией. Теперь авторы ги-

**1**  
**Экспериментально право-левая симметрия в мире элементарных частиц была обнаружена в 1956 г. Она выражалась в том, что при распаде ядра кобальта электроны летят «вниз» чаще, чем «вверх»**



**2**  
**Эксперименты, выполненные в 1956 и 1964 г., приводят к мысли о существовании сложной пространственно-временной структуры элементарных частиц**



потезы предлагали смириться и с потерей CP-симметрии, заменив ее новой симметрией CPA, где буква A обозначает оператор, переводящий обычные частицы в зеркальные и наоборот. При этом, естественно, знаки всех зарядов, отраженных в зеркале, оставались теми же. И точно так же, как в 1956 году, авторы оставляли за скобками самый интересный вопрос: почему зеркальные частицы ведут себя зеркальным образом по отношению к обычным?

Восстанавливает ли такая гипотеза симметрию между частицами и античастицами, или между правым и левым? Мне кажется — нет, не восстанавливает. Вернемся опять к нашим баранам, то бишь к ослам имени Бурридана. Что мы теперь наблюдаем? По-прежнему есть две разновидности: ослы типа A и ослы типа B. Но если раньше наши измерения показывали, что тип A в 51% случаев предпочитает правую охапку сена, а тип B точно в таком же проценте случаев предпочитает левую, то теперь более точные измерения обнаружили разницу. Для типа A процент предпочтения составляет 51,1%, в то время как для типа B эта цифра только 50,9%. (Цифры не имеют ничего общего с реальными, но это не важно.)

В такой ситуации никакие гипотезы о структуре молекул типа A и B не могут спасти право-левую симметрию. Поэтому логично придумать зеркальных партнеров. Получается, что теперь есть ослы четырех типов — A, B, C и D, причем пары A, C и B, D ведут себя по отношению друг к другу абсолютно зеркальным образом.

Однако на этом авторы «зеркального мира» успокаиваются и говорят примерно следующее. «Да, существуют четыре формы материи, и пары A, C и B, D демонстрируют в своем поведении абсолютную

симметрию. Но почему это так, нас не интересует. Мы знаем, что молекулы A, B, C, D все различны, поэтому право-левой симметрии не существует. И вдобавок симметрия между частицами и античастицами тоже отсутствует».

### **Мы наш, мы новый зеркальный мир построим**

Можно, однако, сформулировать такую гипотезу зеркальных частиц, в рамках которой право-левая симметрия существует. Для этого надо сказать о молекулах A, C и B, D то же самое, что сказал Вигнер по поводу частиц и античастиц. А именно: если зеркальные частицы существуют, то они могут быть настоящими зеркальными партнерами обычных частиц, теми, о которых мечтали Ли и Янг в далеком 1956 году.

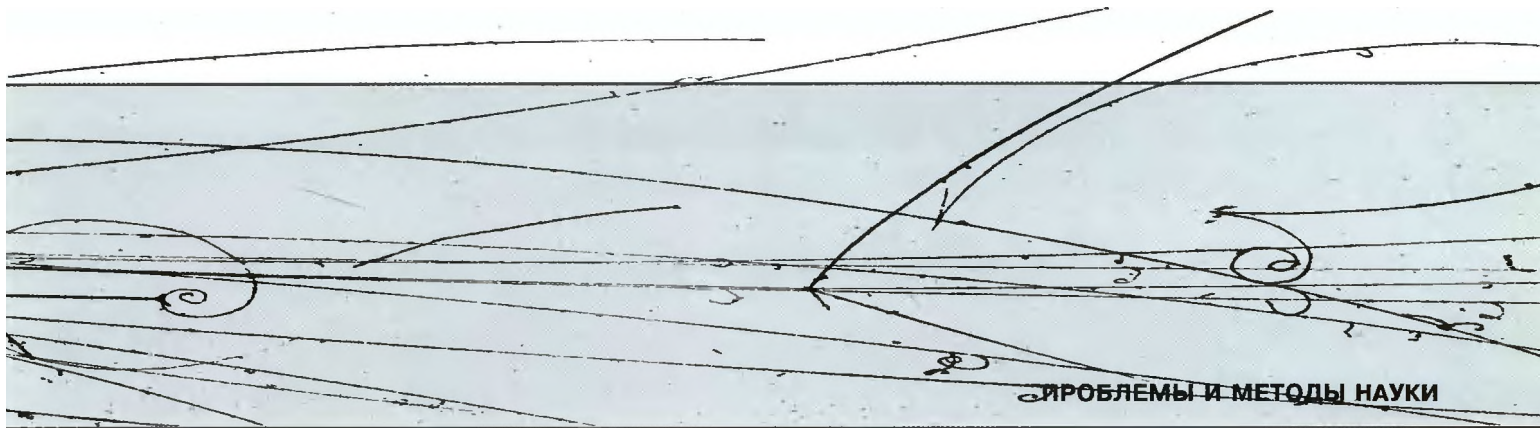
Но тогда зеркальное отражение должно преобразовывать реальный электрон с его зарядом в зеркальный электрон с зеркальным зарядом. Кстати, я пока не успел сказать о зарядах зеркальных частиц. Дело в том, что если зеркальные частицы существуют, то их электрические заряды совершенно не похожи на заряды наших частиц. Эти заряды взаимодействуют только между собой, а к нашим относятся абсолютно индифферентно. А поскольку мы видим, слышим и осязаем исключительно с помощью электромагнитного взаимодействия, вышесказанное означает, что ни наблюдать, ни детектировать зеркальные частицы с помощью обычных детекторов мы не можем. (Заметим, что эксперименты, демонстрирующие существование зеркальных частиц, тем не менее возможны.)

Может ли простое зеркальное отражение превращать «наш» заряд в

некий гипотетический заряд, который с «нашим» и взаимодействовать не хочет? А почему бы и нет? В принципе это ничему не противоречит. Конечно, в рамках такой гипотезы заряд должен иметь пространственную, а скорей всего и пространственно-временную структуру.

Автор статьи сознает, что от слов «не противоречит» до создания даже примитивной математической модели — дистанция огромного размера. Но разговор пока не об этом. Пока мы хотим только констатировать, что принципиальных запретов на пути такой гипотезы нет.

Кстати говоря, мысль о том, что электрический заряд есть следствие некоторой пространственно-временной структуры частицы, уже появлялась в физике. Мы говорим о модели Калуцы—Клейна, именно эти физики — авторы такой модели. В ней кроме трех известных нам пространственных измерений существует еще одно, четвертое. Но оно, это измерение, замкнутое. Двигаясь вдоль него, мы очень скоро окажемся в той же точке, с которой стартовали. Физики, которые любят красивые термины, называют такое измерение «компактифицированным». Так вот, в этой модели каждая частица, помимо обычного вектора скорости, может иметь еще и компоненту скорости вдоль этого четвертого измерения. В этом случае она ведет себя так, как должна себя вести заряженная частица. Если же такой компоненты нет, она выглядит электрически нейтральной. Интересно и то, что в этой модели знак заряда определяется направлением движения вдоль четвертого измерения. Стало быть, если мы рассмотрим какой-то физический процесс в обратном направлении, то вместо электро-



нов увидим позитроны, и наоборот.

Мы подошли к финалу и готовы сформулировать ответ на вопрос, что же означают эти загадочные результаты, именуемые в физике терминами «нарушение четности» и «нарушение CP-симметрии». Вполне возможно, их следует рассматривать как слабые сигналы, свидетельствующие о сложной внутренней структуре тех частиц, которые сейчас принято считать элементарными, то есть бесструктурными. И, приняв в качестве гипотезы тезис о существовании право-левой симметрии, мы можем сказать кое-что о внутреннем устройстве этих частиц.

Сама идея о возможном существовании частиц более элементарных, чем кварки и лептоны, высказывалась, и неоднократно. Такие частицы даже получили имя — их называют преонами. Чтобы не придумывать новых названий, мы в дальнейшем будем пользоваться этим именем. Итак, электрон, позитрон, а также их зеркальные партнеры (которые еще предстоит открыть) состоят из одних и тех же частиц — преонов. Преоны не несут на себе ни электрического, ни какого-либо еще из известных нам зарядов. Однако внутри электрона преоны движутся по некоторым замысловатым траекториям и, как результат этого движения, электрон приобретает те свойства, которые ассоциируются у нас с электрическим зарядом. Какой-то другой вид движения преонов придает электрону свойства, позволяющие ему участвовать в слабых взаимодействиях. Соответственно внутри кварка преоны движутся каким-то другим образом, создавая для кварка свойства электромагнитного и сильного взаимодействий.

Понятно и то, чем различаются

участники этого квартета — электрон, позитрон, зеркальный электрон, зеркальный позитрон. Траектории движения преонов в позитроне совершенно такие же, как и в электроне, но направление их движения обратное (так же, как и в модели Калуцы—Клейна). А в зеркальном электроне преоны движутся в том же направлении, что и в обычном, но зато орбиты их движения суть зеркальные копии орбит преонов в обычном электроне. То же справедливо и для любого другого квартета кварков и лептонов.

В качестве простейшего примера орбит, о которых говорилось выше, можно предложить коническую поверхность с навитой (преоном), движущейся по этой спирали. Если принять, что в электроне точка движется по левой спирали в направлении к вершине конуса (вверх), то в позитроне точка движется по левой же спирали, но вниз, а в зеркальных электроне и позитроне точки движутся по правой спирали вверх и вниз соответственно.

Нам осталось ответить на вопрос, как в этом случае обстоят дела с симметрией частица — античастица и что означает странное поведение К-ноль-два-мезона. Ну, в первую очередь, мы видим, что при изменении направления движения времени частицы становятся античастицами, и наоборот. Таким образом, в рамках обсуждаемой картины вопрос о симметрии частица — античастица эквивалентен вопросу о симметрии по отношению к отражению времени. То есть если в природе существуют несимметричные во времени процессы, то нет и симметрии между частицами и античастицами. Однако имеющихся в настоящее время экспериментальных данных пока недостаточно для

определенного ответа на этот вопрос.

Надо сказать, что до сих пор различия в поведении частиц и античастиц наблюдались только в экспериментах с К-ноль-два-мезонами. Кроме того, выводы о таком различии базируются лишь на некоторых предположениях о поведении нейтральных К-мезонов, то есть носят косвенный характер. В том случае, если зеркальный мир существует, эти выводы должны быть пересмотрены. Если (как в случае с электроном) мы имеем дело с квартетом нейтральных К-мезонов, то настоящий, так сказать, К-ноль-два-мезон должен нести в себе свойства не двух, а всех четырех партнеров (и зеркальных тоже). В этом случае К-ноль-два, с которым экспериментаторы имели дело до сих пор, — это не частица, а некое промежуточное состояние. Оно, это состояние, вполне может «помнить» историю своего рождения. И очень может быть, что тот крохотный избыток состояния К-ноль в К-ноль-два-мезоне, который обнаружили Фитч и Кронин, и есть метка, полученная частицей при рождении.

Можно подвести итоги. В настоящее время мало кто из физиков сомневается в существовании более элементарной структуры, чем кварки и лептоны. Рано или поздно мы найдем экспериментальные проявления следующего, более низкого уровня материи и будет создана адекватная теория. И цель данной статьи — показать, что мы имеем все основания ожидать: на этом новом уровне загадки «нарушения четности» и «нарушения CP-симметрии» найдут свое естественное объяснение.

Доктор  
философских  
наук  
Ю.А.Шрейдер

# История одной рецензии

Некоторое время назад я разобрал очередную грудку папок из моего архива и наткнулся на старую рецензию, которая заведомо не публиковалась и о самом существовании которой я прочно забыл. В ней речь шла о книге Владимира Александровича Лефевра «Конфликтующие структуры», в которой автор развивал свою математическую модель рефлексии — мышления о мысли. Книга вышла в свет в середине 1973 года, а в начале осени Лефевр сообщил мне, что подал заявление на выезд из СССР. Это в те времена означало, что всякое не отличающее упоминание его имени в печати становилось невозможным. Попробовать напечатать рецензию на эту книгу было бы чисто демонстративным жестом, сопряженным с серьезным риском для рецензента. Я же никогда не был склонен ни к демонстрации, ни к пустой браваде...

Про найденную спустя годы рецензию я сообщил живущему уже в Америке Лефевру, выразил сожаление, что в свое время она никуда не пошла, и добавил, что хочу предложить ее журналу «Химия и жизнь — XXI век». Резон был хотя бы тот, что в России вышли еще две книги Лефевра, про которые я сказал ему, что он всю жизнь пишет одну книгу, но каждый раз по-новому. На мое сообщение Лефевр ответил изящным этюдом, осветившим историю рецензии с неожиданной для меня стороны. Вот этот этюд.







## В.А.Лефевр: «Интересно, что в ней написано?»

Я нахожусь в необычном положении. Я должен написать введение к рецензии на свою собственную книгу, более того, к рецензии, которую я никогда не читал. Начну издавека.

Ранним морозным утром февраля 1974 года мой телефон вдруг зазвонил. Это было редкое событие, поскольку я находился «в подаче». Поясню для молодежи: этот термин означает, что я подал документы на выезд из Советского Союза. Существовало непоколебимое поверье, что телефоны подавших на выезд постоянно прослушиваются, поэтому их друзья и знакомые приходили прямо без звонка. Я снял трубку и услышал голос Дмитрия Александровича Поспелова, известного специалиста в области искусственного интеллекта: «Тебя хочет видеть академик Берг. Подъезжай к часу. Я тоже буду там». Опять для молодежи: Аксель Иванович Берг, возглавлявший в то время Научный совет по кибернетике, представлял научно-техническую интеллигенцию в «высших эшелонах власти». Он имел адмиральский чин, мыслил стратегическими категориями и пользовался всеобщим уважением.

Положив трубку, я стал перебирать возможные причины столь неожиданного вызова. С Бергом я не был знаком лично. Роль лица, проводящего «профилактические» беседы с будущими эмигрантами, ему явно не подходила. Единственным, что связывало меня с Советом по кибернетике, была статья, которую я послал туда для публикации примерно за год до этого.

Ровно в час мы с Поспеловым уже сидели в кабинете академика. Я впервые видел его

вблизи. В то время Бергу было за восемьдесят. Чувствовалось, что старость делает свое черное дело, встречая, однако, достойное сопротивление. Адмирал говорил громко и очень ясно. Казалось, он знает, что мысль не вполне подвластна ему и может в любой момент отклониться от проложенного курса.

— Я вызвал вас к себе, — академик посмотрел мне прямо в глаза, — чтобы услышать от вас сжатый рассказ о книге «Конфликтующие структуры». Я вхожу в редколлегия журнала «Наука и жизнь», и мне поручено решить судьбу рецензии на эту книгу. Ее написал Юлий Анатольевич Шрейдер.

Если бы адмирал объявил мне, что я арестован, я бы удивился меньше. Юлий Анатольевич всегда казался мне законопослушным и даже робким человеком. Относясь к нему с глубочайшим уважением и не желая ставить его в ситуацию «морального выбора», я специально встретился с ним за неделю до подачи документов, рассказал о своих планах и советовал ему не звонить мне. Я даже как бы попрощался с ним. Юлий Анатольевич больше молчал и загадочно, как мне казалось, смотрел в пространство. Теперь я понял, что означала та загадочность. Академик снова посмотрел мне в глаза:

— Чтобы прочесть вашу книгу, мне требуется двадцать часов. У меня нет этого времени.

Минут десять я пересказывал содержание книги. Берг напряженно слушал. Меня все это время сверлил вопрос, знает ли он о том, что я подал документы на выезд и хотя бы поэтому рецензия никогда не будет опубликована. Может быть, тут какая-то интрига и старика хотят отправить на пенсию, если он даст положительный отзыв на рецензию Шрейдера? Поэтому я «раскрыл тайну», сказав, что мои документы уже лежат в ОВИРе. Ни один мускул не дрогнул на лице адмирала.

— А я бы никогда не уехал из России. Это моя родина. Я сын русского генерала. Впрочем, — добавил он, — может быть, вам и стоит уехать, вы

молоды и целеустремленны. Но я уехать не могу.

Далее академик произнес фразу, заставившую нас с Поспеловым переглянуться:

— Ведь я был заместителем министра обороны...

Это звучало так, словно он мысленно оценивал, а как бы поступили власти, захоти он все-таки уехать. В этот момент старость выхватила штурвал из рук адмирала. Он пустился в длинные воспоминания о том, как во время Гражданской войны командовал подводной лодкой, как выполнял какое-то секретное задание в Берлине и как их всех там «подвел» Маяковский. Самым интересным был его рассказ об аресте в предвоенные годы, о том, как он ждал расстрела и как внезапно был освобожден, прямо в тюрьме получил адмиральскую форму и был отвезен в свой новый рабочий кабинет в Наркомате обороны.

Во время этого разговора я заметил, что дверь в кабинет чуть-чуть приоткрылась, и в ней стали мелькать чьи-то носы и глаза. Разговор подошел к концу. Академик проводил нас, вышел в приемную. Его сразу же окружили кольцом сотрудники, кто-то счастливым тенором объяснял Бергу, как все удачно получилось, что статья Лефевра, поданная в Совет еще год назад, так и не была опубликована. Выходя в коридор, я услышал слова адмирала: — Чему вы все радуетесь? Может быть, мы не опубликовали важную работу.

Прошло почти двадцать лет. И вот я снова в Москве. Встретившись с Юлием Анатольевичем, я рассказал ему историю, описанную выше.

— Ничего не понимаю, — удивился он. — Я никогда не писал рецензии на твою книгу. Да я и не мог. Я же был робким законопослушным человеком. Нет, тут какая-то путаница.

Вот она, подлинная святость! Юлий Анатольевич, совершив по-настоящему мужественный поступок, начисто забыл о нем. Через два года он написал мне, что, разбирая архив, нашел, к своему изумлению, ту самую рецензию.

Интересно, что в ней написано?



## ИСТОРИЯ СОВРЕМЕННОСТИ

Я не помню, как все происходило на самом деле, но могу высказать предположение. Например, не исключено, что я, успев уже послать рецензию в журнал, счел неблагоприятным изымать ее, демонстрируя тем самым свою осведомленность о личных планах Лефевра. А возможен и более примитивный вариант — я мог вообще забыть про рецензию, поскольку вопрос о ее публикации перестал быть актуальным. Эти варианты дают вполне прагматическое объяснение моего тогдашнего поведения, что делает гипотезу Лефевра о моей «святости» малоправдоподобной.

Впрочем, страх признаться в дружбе с будущим эмигрантом — это уже архивное прошлое. А вот история идеи рефлексивных структур развивается на наших глазах. В новой книге Лефевра «Космический субъект» она приобрела неожиданный поворот. Автор предлагает в ней серьезные научные соображения, позволяющие интерпретировать необычные сигналы от звездного объекта SS 433, находящегося на расстоянии 17 тысяч световых лет от нас, как признак наличия космической рефлексивной структуры — негуманоидного «разума». Этот признак отнюдь не связан с намерением «космического субъекта» передать нам какие-то сведения, он есть результат естественной самореализации рефлексивной структуры.

Эту гипотезу лучше всего пояснить метафорой, которую Лефевр сообщил мне недавно по телефону. Представим себе человека, услышавшего певчую птичку. Он может предположить, что в ее пении содержится некое сообщение, и попытается его расшифровать. Скорее всего, из этого ничего не выйдет. Но человек может поступить мудрее — начать подсвистывать птичке, которая на этот свист будет реагировать голосом. В результате мы убедимся, что у нас с птичкой есть общее представление

о музыкальной гармонии. Это и есть долгожданный контакт: не узнав ничего практически полезного для себя, человек ощутит родство с маленькой певуньей.

Я позволю себе процитировать небольшой отрывок из моей старой рецензии, позволяющий почувствовать зарождение новой идеи. В рецензии содержалось, в частности, следующее:

«В.А.Лефевр развивает новый подход к формальному описанию феномена сознания. Он уже много лет занимается изучением «рефлексивных» структур, включающих в себя «осознание» внешнего мира, «осознание» этого «осознания» и так далее. Возможны ситуации, когда имеется несколько таких структур, то есть внешняя среда для каждой из них содержит другие рефлексивные структуры. Эти структуры включают в свои «внутренние миры» вместе с другими структурами и их «внутренние миры». Таким образом возникают многократные взаимные рефлексии, когда «внутренние миры» одних структур многократно отражают «внутренние миры» других структур, в том числе и собственные — преломленные в «сознании» других.

Автор не пытается, как это делал Н.Винер, уложить структуру сознания в традиционный физический мир. Он творит новый космос, в котором рефлексивные структуры гармонично вписываются в мироздание...

...Одна и та же система может осознаваться разными рефлексивными структурами как хаос и как порядок. Модельный пример — это квадратные пластинки с разными номерами на лицевой и обратной стороне, заполняющие часть плоскости. Для наблюдателя, находящегося с одной стороны, номера на пластинках могут быть правильно расположены, хотя наблюдателю с другой стороны совокупность номеров может представляться совершенно беспорядочной. Попытки наблюдателей упорядочить

расположение квадратов могут привести к конфликту. Поучителен случай аналогичных конфигураций на односторонней поверхности (листе Мебиуса) с наблюдателями, способными охватить лишь некоторую окрестность своего квадрата. Автор получает интересные следствия из предположения о том, что в нашей Вселенной имеет место подобная «Янус-космология». Так, например, второе начало термодинамики может рассматриваться как следствие конфликта между двумя упорядочивающими воздействиями с несогласованным понятием о порядке.

Все сказанное — это «физика» творимого Лефевром космоса».

Разумеется, в 1973 году у Лефевра еще не было ключа, который позволил бы эмпирически обнаружить следы деятельности «рефлексивных структур». Этот ключ в основных чертах описан в книге «Формула человека», но хорошо обоснован лишь в американском ее издании 1992 г. Идея состоит в том, что для рефлексивной структуры весьма общего вида, не зависящего от ее материального воплощения, можно ввести понятия интенсивности «внешнего» и «внутреннего» переживаний. Устойчивые или естественные выборы, совершаемые такой структурой, приводят к определенной гармонии (равновесию) этих интенсивностей.

В частности, именно эта гармония объясняет соотношение частотных интервалов в естественной музыкальной гамме. Такую гармонию нельзя объяснить физическими механизмами. Поэтому тот факт, что эта гармония обнаружена в частотах спектральных линий небесного объекта, нужно объяснять как-то иначе.

В книге «Формула человека» Лефевр изучил общие рефлексивные структуры, которые могут реализовываться на основе любых материальных носителей. Когда устанавливаются «равновесные состояния», рефлексивная структура выдает реакции в виде гармонических колебаний, частоты которых связаны в точности теми соотношениями, кои присущи музыкальной гамме. Поэтому обнаружение этих интервалов в излучении космического объекта дает основание предположить, что излучением управляет космическая рефлексивная структура, связанная с этим объектом.

Представление о таких космических структурах, по сути, восходит к

идеям К.Э.Циолковского, которыми Лефевр интересовался еще в юности. Замечательное везение состоит в том, что, пока он разрабатывал общую теорию рефлексивных структур, доведя ее до состояния, когда удалось установить формальные признаки деятельности таких структур, астрономы смогли обнаружить объекты типа упомянутого SS 433, обладающие необходимыми признаками. Правда, наличие таких признаков удалось установить только самому Лефевру в результате совсем не очевидной интерпретации астрономических данных.

Удача такой интерпретации не случайна. Лефевр еще с 60-х годов пришел к убеждению, что основа разума — это не просто способность мыслить, но способность мыслить о собственной мысли, то есть рефлексия. Рефлексия, как он показал еще в 80-е годы, неизбежно дает способность выделять музыкальные интервалы «натуральной гаммы». Они-то и составляют след деятельности космического разума — необязательно гуманоидного.

Рассказываемая здесь история, в сущности, глубоко оптимистична. Сохранилась преемственность идей. Первоначальный эскиз теории рефлексивных структур, уже предполагавший космические связи, развит автором в разветвленную научную концепцию. Проблема существования в космосе рефлексивных структур, функционально аналогичных человеческому разуму, отнюдь не выглядит в этой концепции центральной, хотя из моей рецензии видно, что эта проблема вызревала у Лефевра, по крайней мере, с 1973 года. (В действительности она возникла лет на 5-6 ранее.) Решающий подход к этой проблеме был нащупан автором лишь в 80-е годы, а его эмпирическая проверка состоялась лишь в 1996 году. На фоне этого невозможность опубликовать в 1974 году рецензию на книгу Лефевра выглядит чем-то вроде потери (точнее, кражи) носового платка. Зато отъезд Лефевра в США дал ему возможность свободно разрабатывать теорию рефлексивных структур и найти ей серьезные и обширные применения. И все же рассказанная здесь история как в капле воды отражает опасность государственной монополизации исследований, зависимости научных публикаций от идеологии и политики.

В.А.Лефевр

# Гаммы до-мажор и до-минор из объекта SS 433

С

егодня мы интенсивно ищем наших собратьев по Космосу. С этой целью анализируются радиосигналы, имеющие внеземное происхождение, в надежде найти в них следы «организованности», которые выдавали бы их искусственное происхождение. Возникает, однако, вопрос: можно ли считать убедительными какие-либо конкретные предположения о характере такой организованности? Более десяти лет назад я выдвинул гипотезу, суть которой состоит в том, что другие цивилизации могут отражать свои эмоциональные переживания в системах математических пропорций, совпадающих с системой наших музыкальных интервалов.

Это предположение вытекало из того факта, что, в соответствии с чрезвычайно общей моделью человеческой рефлексии, наборы натуральных музыкальных интервалов оказались связанными не с акустическими свойствами звуков, а с глубокими алгебраическими структурами когнитивных процессов. Я позволю себе привести цитату из своей собственной работы:

«...Мы можем предположить, что формальное

начало рефлексии характеризует не только нашу земную версию человека, но также и любую другую, которую мы можем найти в космическом пространстве. Здесь возникает практическая мысль. Мы вывели набор музыкальных интервалов, используя только формальные особенности нашей алгебраической модели. Таким образом, мы можем предположить, что этот набор является универсальным для всех разумных существ, и, возможно, набор натуральных интервалов может играть роль отличительного знака, позволяющего выявлять сигналы разумной жизни, анализируя радиоволны, оптические спектры и другие источники информации из космического пространства».

Эта гипотеза не получила практически никакого отклика, и поэтому я сделал попытку осуществить такую работу самостоятельно. Я начал с анализа спектра знаменитого объекта SS 433. Он привлек внимание астрономов тем, что наряду с линиями излучения, находящимися на своих стандартных местах, в спектре этого объекта наблюдались одновременно как крас-

ные смещения, что свидетельствовало об удалении объекта, так и синие, что свидетельствовало о его приближении к нам. Вскоре этот парадокс удалось разрешить. Было установлено, что SS 433 состоит из двух звезд, одна из которых — обычный гигант, а вторая — компактный объект. Природа этого объекта до сих пор с определенностью не установлена: одни полагают, что он является нейтронной звездой, а другие считают его черной дырой. Компактный объект своим тяготением вытягивает из звезды-гиганта вещество, образующее вокруг него аккреционный диск, и выбрасывает это вещество в двух противоположных направлениях в виде очень тонких струй. Линия, вдоль которой производится выброс, совершает прецессионное движение, вычерчивая в пространстве конус с углом раствора в  $40^\circ$ . Поэтому выброс в одном направлении образует с лучом нашего зрения острый угол, а в другом — тупой. Излучающие частицы первого выброса приближаются к нам и порождают полосы, сдвинутые к синей части спектра, а частицы второго выброса удаляются от нас и порождают линии, сдвинутые к красной части спектра.

Анализ этих смещений позволил специалистам найти скорость, с которой частицы выбрасываются из компактного объекта. Она оказалась равной 0,26 скорости света. При этом выяснилось, что мы наблюдаем выбросы, находясь под углом в  $79^\circ$  к оси прецессионного конуса.

У меня возникла следующая мысль. Представим себе, что вещество выбрасывает из объекта космическая цивилизация, причем струи вещества направлены в те области

пространства, где она локализована. Такое возможно лишь при условии, что цивилизация расположена на прецессионном конусе. Предположим далее, что космические субъекты, соорудив этот «насос», питающий их плазмой, закодировали свои общие характеристики в виде «музыкальной мелодии», исполняемой посредством спектральных линий. Несмотря на всю фантастичность такого предположения, оно вполне научно, потому что может быть опровергнуто. Для этого следует рассмотреть спектр SS 433, однако не с точки зрения земного наблюдателя, а с точки зрения наблюдателя, находящегося на прецессионном конусе.

Положение спектральных линий для такого наблюдателя будет все время меняться. Однако естественно предположить, что линии в спектре закодированы так, чтобы наблюдатель, находящийся на прецессионном конусе, мог этот спектр как можно удобнее рассмотреть. Наилучшее взаимное положение наблюдателя и линии выбросов соответствует случаю, когда эта линия образует с лучом зрения наблюдателя максимально острый угол. При таком положении аккреционный диск компактного объекта не будет загромождать струю частиц, удаляющуюся от наблюдателя. Таким образом, наилучшим положением окажется такое, при котором направление выбросов и луч зрения на-

блюдателя будут противоположными образующими прецессионного конуса. В этом случае угол между ними равен  $40^\circ$ .

В спектре SS 433 наиболее отчетливо проявляют себя линии водорода серии Бальмера. Поэтому я решил проанализировать конфигурации первых трех линий этой серии вместе с их доплеровскими смещениями, которые будут видны наблюдателю, расположенному на прецессионном конусе.

Чтобы найти смещенные линии, следует воспользоваться соотношением

$$\lambda_1 = D\lambda, \quad (1)$$

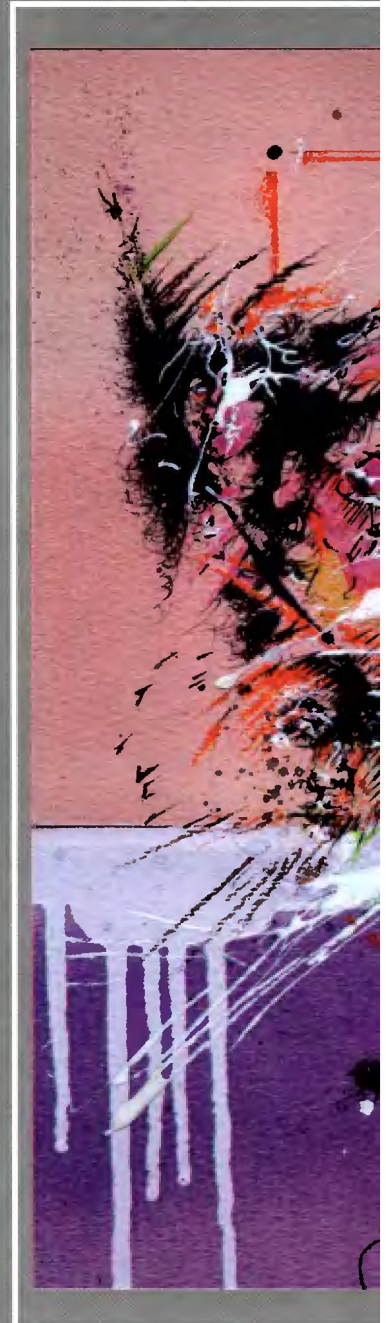
где  $\lambda$  — лабораторное значение длины волны, а  $\lambda_1$  — соответствующее доплеровское. Множитель  $D$  имеет вид

$$D = \frac{1 - v/c \cdot \cos\varphi}{\sqrt{1 - (v/c)^2}}, \quad (2)$$

где  $v$  — скорость выбросов,  $c$  — скорость света, а  $\varphi$  — острый угол между вектором выброса и вектором, направленным к наблюдателю. Для приближающегося к наблюдателю выброса  $\varphi = 40^\circ$ , а для выброса, удаляющегося от него,  $\varphi = 140^\circ$ . Подставляя в (2) эти значения для  $\varphi$  и значение  $v/c = 0,26$ , мы получаем для сдвига к синему концу величину  $D_1 = 0,83$ , а для сдвига к красному концу — величину  $D_2 = 1,242$ . Далее, используя (1), мы находим, что первым трем линиям Бальмера  $H_\alpha$ ,  $H_\beta$  и  $H_\gamma$  соответствует следующий набор спектральных линий — таблица 1:

Таблица 1

Наблюдаемые длины волн в спектре объекта SS 433	Красное смещение	Неподвижные линии	Синее смещение
	1,242		0,83
8151 ( $H_\alpha^*$ )		6563 ( $H_\alpha$ )	5447 ( $H_\alpha^*$ )
6037 ( $H_\beta^*$ )		4861 ( $H_\beta$ )	4035 ( $H_\beta^*$ )
5390 ( $H_\gamma^*$ )		4340 ( $H_\gamma$ )	3602 ( $H_\gamma^*$ )





## ГИПОТЕЗЫ

Рассмотрим сначала набор интервалов, состоящий из неподвижных линий и линий, смещенных к красному концу спектра, и вычислим интервалы между ними, подобно тому, как вычисляются интервалы между музыкальными тонами. Для этого следует разделить каждое число из левого и среднего столбцов в таблице 1 на максимальное число 8151, которое является длиной волны  $H_{\alpha}^+$ . Соотнеся эту линию с нотой «до», мы получаем последовательность интервалов, представленную в таблице 2.

Мы видим, что конфигурация спектральных линий является аппроксимацией гаммы до-мажор (без интервала до — ре — 8/9).

Интересно, что, обнаружив такую параллель, я подумал, что, если это не случайное совпадение, то набор, состоящий из неподвижных линий и линий, смещенных к синему концу, должен образовывать гамму до-минор, и также без интервала до — ре. Оказалось, что это действительно так! Чтобы найти соответствующие интервалы между спектральными линиями, нужно раз-

делить каждое число из правого и среднего столбцов в таблице 1 на максимальное число 6563, соответствующее линии  $H_{\alpha}$ . Если соотнести эту линию с нотой «до», то получается гамма до-минор без интервала до — ре:

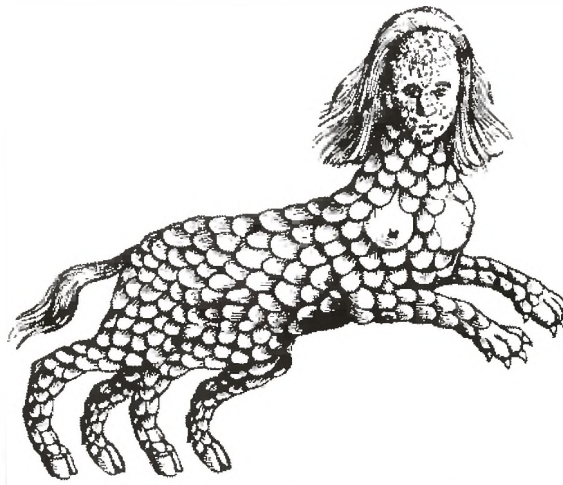
Итак, у объекта SS 433 первые три неподвижные линии Бальмера вместе со своими красными смещениями порождают до-мажор, а вместе с синими — до-минор, в обоих случаях без интервала до — ре — см. таблицу 3.

Таблица 2

Мажорная последовательность в спектре SS 433					
8151	6563	6037	5390	4861	4340
1/8151	0,805	0,741	0,661	0,596	0,532
1/1	4/5	3/4	2/3	3/5	8/15
до	ми	фа	соль	ля	си

Таблица 3

Минорная последовательность в спектре SS 433					
6563	5447	4861	4340	4035	3602
	0.830	0.741	0.661	0.615	0.549
1/1	5/6	3/4	2/3	5/8	5/9
до	ми-бемоль	фа	соль	ля-бемоль	си-бемоль



## ГИПОТЕЗЫ

Таблица 4

Мажорная мелодия в спектре SS 433								
8151	6563	6037	5447	5390	4861	4340	4035	3602
1/8151	0.805	0.741	0.668	0.661	0.596	0.532	0.495	0.442
1/1	4/5	3/4	2/3	3/5	8/15	1/2	4/9	
до	ми	фа	соль	ля	си	[до ре в следующей октаве]		

Посмотрим теперь, какую музыкальную информацию содержат в себе все линии, длины волны которых указана в таблице 1. Проводя вычисления, подобные приведенным выше, мы получим последовательность интервалов, отраженную в табл. 4.

Мы видим, что конфигурация всех спектральных линий, указанных в таблице 1, образует «мелодию» в тональности до-мажор. Отличие от стандартной гаммы до-мажор состоит лишь в том, что нота «ре» перемещена и находится в следующей октаве. В результате диапазон мелодии оказывается в точности равным двум квинтам (до — соль и соль — ре в верхней октаве).

Особой нотой в гамме до-мажор является соль. Мы видим, что в спектре, приведенном в таблице 4, этой ноте соответствуют две очень близкие линии

$H_{\alpha}$  и  $H_{\gamma}$ . Если такое «выделение» ноты соль интерпретировать как указание на то, что она должна исполняться два раза подряд, то для наблюдателя, находящегося на прецессионном конусе, спектру, представленному в таблице 4, будет соответствовать следующая мелодия: до — ми — фа — соль — соль — ля — си — [до — ре (в следующей октаве)].

Отметим, что в самом спектре нет никаких указаний на то, в каком направлении она должна исполняться. Мне кажется, для того, чтобы почувствовать «музыкальный смысл» этой мелодии, ее нужно сначала исполнить слева направо и сразу же после этого — справа налево. Конечно, в реальном исполнении она должна быть обогащена ритмической структурой, информацию о которой в

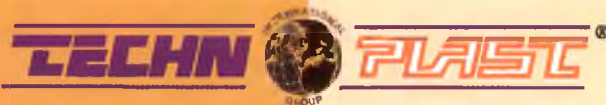
спектре SS 433 мне обнаружить не удалось.

Служит ли найденная закономерность свидетельством разумной жизни в космосе? Первый вопрос, встающий в этой связи, таков: может быть такое совпадение есть проявление каких-то естественных законов, например квантовомеханических, которые лежат в основе физических механизмов электромагнитного излучения? Чтобы ответить на этот вопрос, вернемся к таблице 1. Только значения длин волн линий Бальмера, показанные в центральном столбце, диктуются глубокими физическими законами. Остальные значения предопределены величинами  $D_1$  и  $D_2$ , которые, в свою очередь, однозначно детерминированы скоростью выбросов и разворотом прецессионного конуса. Специальный анализ

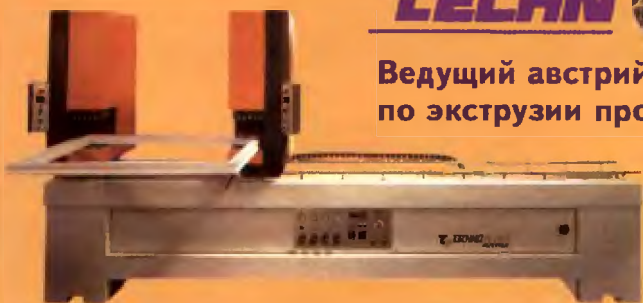
показал, что, если бы скорость выбросов отличалась от величины 0,26 с более чем на 0,01 с, то точность приближения к гамме до-мажор, которая присутствует в таблице 4, уже не могла бы быть достигнута. Однако нет никаких оснований предполагать, что скорость выбросов должна быть именно 0,26 с. Более того, такое предположение прямого образом опровергают измерения скоростей выброса у объекта GRS 1915 + 105, во многом похожего на SS 433. У него эта скорость оказалась равной 0,92 с. Таким образом, гипотеза о том, что найденная параллель вытекает из фундаментальных законов физики, например из соотношений квантовой механики, должна быть отброшена.

Второй вопрос, встающий в связи с обнаруженным совпадением, связан с оценкой вероятности того, что оно случайно. Специальный расчет показал, что вероятность случайного совпадения равна примерно 0,01. Следует отметить, что это достаточно большая вероятность в ситуации, когда мы подозреваем, что имеем дело с «космическим чудом».

Однако независимо от возможных интерпретаций параллель с музыкой, отраженная в таблицах 2, 3 и 4, является строго установленным фактом и заслуживает самого тщательного изучения.



Ведущий австрийский производитель оборудования по extrusion профиля и сборке



## ОКОН ИЗ ПВХ

Поставка технологических линий - сегодня.  
Окна европейского качества - завтра.

Тел. (095) 114-52-48, тел./факс (095) 114-53-45



# «ХИМИЯ-97»

С 8 по 12 сентября в «Экспоцентре» на Красной Пресне с невероятным успехом прошла 9-ая международная выставка «ХИМИЯ-97» — традиционный форум химиков и промышленников, который бывает в Москве раз в два года.

В выставке приняли участие 460 фирм из 23 стран — почти на треть больше, чем в 1995 году. Количество посетителей не поддается исчислению, поскольку выставка была бесплатная (в честь 850-летия Москвы). Единственное, что можно сказать с уверенностью: их было очень много от первого до последнего дня.

Следующая — юбилейная и последняя в этом веке выставка

## «ХИМИЯ-99»

состоится через два года. Мы ждем вас!

Наш адрес:

Россия, Москва, Краснопресненская наб., 14,  
ЗАО «Экспоцентр», фирма «Межвыставка».  
Тел. (095) 255-37-39, факс 205-60-55,  
Зиновьева Татьяна Николаевна.

Организация предлагает со склада в Москве следующие

# ХИМРЕАКТИВЫ

Едкое кали ЧДА  
Калий углекислый Ч  
Аммоний надсерноокислый

Тиомочевина Ч  
Гексахлорбензол  
Муравьиная кислота

А также красители для меха:

## УРЗОЛ и ПИРОКАТЕХИН

Телефоны:  
(095) 465-20-35;  
тел./факс 465-61-21.

Услуги посредников оплачиваются

Посвящение ученого







оследние двести лет человечество развивалось под знаком науки. Сколько уважения и восхищения звучит в словах: «Он — настоящий ученый», «Он прожил жизнь во имя науки»!

Есть несколько определенных понятий «наука». Одно из лучших — академик Л.А.Арцимовича: «На-

ука есть способ удовлетворения собственного любопытства за счет государства». Сейчас, конечно, наше государство, то есть его бюджет, не обеспечивает ученым и науке даже прожиточный минимум. Но зато появились всяческие фонды, иногда чрезвычайно щедрые по российским меркам. В результате конкурс идей идет параллельно с конкурсом умения выдать свою работу за самую фундаментальную, самую актуальную и т.д. Но, как мне кажется, в глубине сознания каждого зрелого, самостоятельного исследователя, заполняющего «формы» очередного гранта, шевелится ехидный вопрос: «А верю ли я сам в то, о чем пишу?»

Можно отнестись к этому со слегка циничным юмором «Физиков, которые шутят». Другое дело — «настоящий ученый», истинный фанатик познания, готовый посвятить свою жизнь исследованиям на благо всего человечества, верящий в торжество науки. Именно такие люди обеспечили в нашем веке невиданные темпы научно-технического прогресса. Они верили, что работают «на благо», и потому жизнь была для них наполнена смыслом... Но почему же цена многих великих открытий науки измеряется десятками тысяч человеческих жизней, хотя цели были самые благородные — отнюдь не Хиросима или Чернобыль, не диоксин в грудном молоке или зарин в метро? Выходит, что-то было не так? Цель-то была благородна. А может быть, вера была «неправильная»?

Как ни парадоксально, современные естественные науки вполне можно сравнить с религией. Сначала определимся в терминах: при поверхностном подходе есть смешение и путаница в понятиях. Нужно четко различать веру, религию и церковь. Обычно мы подразумеваем, что и вера, и религия обращены к духовному, недоступному

обычным органам чувств миру. Однако анализируя эти понятия с точки зрения психологии их субъекта — человека, мы можем отнести их и к науке. Вера — индивидуальное внутреннее переживание человека, в основе которого лежит прежде всего надежда на возможность изменить свое существование в лучшую сторону. Религия — совокупность определенных мировоззрений и мироощущений, а также соответствующее поведение и специфические действия (культ). Церковь же — термин, относящийся к бюрократии: так называют религиозные организации. Но вернемся к первому понятию — к вере.

«Вера же есть осуществление ожидаемого и уверенность в невидимом» (Послание апостола Павла к евреям, 11.1). Уверенность в невидимом есть и в идеализме, и в материализме. Полуграмотные бабушки верят в доброго бородатого Создателя, сидящего в облаках и готовящего им, верующим, вечное блаженство. Религиозный идеалист верит в разумность мирового устройства, в его Первопричину и Цель, в существование Абсолютной Истины, по законам и воле которой развивается Вселенная. Но как никто из людей не может утверждать, что он видел своими глазами Бога, так ни один ученый не видел своими глазами атом или молекулу (о уж эти школьные s- и p-орбитали!). Тем не менее ученые верят в существование невидимых глазу и оптическим приборам объектов, верят в правильность расшифрованных следов в электронном микроскопе. «Серьезные ученые» верят и в закономерность построения мира, разве что первопричиной его считают не Бога, а Большой Взрыв. А еще они верят в то, что мир познаваем до конца и что все происходящее в нем можно будет когда-нибудь описать соответствующими формулами. Тогда появится воз-



возможность все предсказать и наступит всеобщее материалистическое блаженство. Ведь сейчас критерием истинности любой научной теории является именно ее предсказательная сила.

В своей вере современный ученый полагается на строгость формул и на мощные компьютеры, которые по этим формулам все смогут вычислить — и погоду на год вперед, и путь синтеза нового полимерного компонента...

Наука без веры в другом смысле этого слова — «доверия» — вообще невозможна. Почти любой химик писал в своих научных статьях: «Эти спектральные полосы мы отнесли к ... на основании данных работы ..., что согласуется с аналогичными результатами ...». То есть ученый должен доверять тщательности исследований и добропорядочности своих коллег, то есть верить.

Особенно ярко проявляется сходство науки и религиозной мистики в описании явлений «озарения». Всем химикам знакомы легенды о явлении авторам в состоянии дремоты (полусна) циклической формулы бензола, периодической таблицы элементов. Основные научные законы — закон тяготения, периодический закон, теория относительности, квантовая механика — не выведены на основе «научного метода», а открыты в результате интуитивного прозрения. Их невозможно вывести путем чистой логики еще и

потому, что все эти законы содержат эмпирические константы.

Но именно в пограничном между сном и бодрствованием состоянии, после длительных размышлений о Боге приходит и к верующим «обращение», «божественное просветление»!

Как и в религиозном идеализме, в науке существует крайнее проявление веры — фанатизм: цель оправдывает любые средства ее достижения. Врачи, ставившие опыты на людях в концлагерях, считали себя гуманистами — ведь они действовали на благо если не человечества в целом, то уж, по крайней мере, лучшей его части.

Яркий пример химического фанатизма — книга одного из корифеев по части разработки химического оружия. Вышла она не во времена холодной войны, а в 1994 году. Вот цитата из авторского предисловия: «Нельзя было не обратить внимание на то, что оптимистические прогнозы развития химического оружия не сбываются, а многомиллионные затраты на поиск новых отравляющих веществ не дают результатов. Супертоксичные токсиноподобные отравляющие вещества получены не были. Прироста поражающей мощи химического оружия не произошло. ... В сложившейся ситуации важно было ответить на вопрос: является ли состояние застоя в развитии химического оружия временным и преодолимым в ближайшем будущем?» Автор сожалеет лишь о недостаточном прогрессе химии боевых отравляющих веществ, а не о том, что имеющихся «устаревших» химических боеприпасов уже хватит для уничтожения нескольких человечеств!

Научный фанатизм (как и религиозный) может быть очень опасен. Но вряд ли стоит ради предотвращения возможного вреда уничтожать всех гениальных фанатиков. Как же быть?

Проблему сочетания фанатизма «истинного ученого» с его безвредностью для общества можно рассматривать с точки зрения «технаря» как творческую изобретательскую задачу. И подход к ее решению предлагает разработанная Г.С.Альтшуллером теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Согласно алгоритмам ТРИЗ, на первом этапе необходимо найти в системе техническое противоречие, затем сформулировать образ идеального решения. Если решение не удастся найти в рамках имеющейся системы, необходимо рассмотреть внешнюю надсистему с учетом ее изменений во времени.

Анализ возникшего в нашей задаче «технического противоречия» показывает, что оно находится не внутри науки, а вне ее — в месте стыковки науки и общества. Следовательно, ученый обязан при анализе цели своей работы рассмотреть, помимо самой системы (научных и технических результатов), и соответствующую надсистему в прошлом, настоящем и будущем. Надсистемой для науки и техники является все наше общество, человечество в целом. Таким образом, ученый должен предвидеть возможные варианты использования результатов своей работы обществом или его частью. Критерием оценки здесь может служить нравственность — «добровольное самодеятельное согласование чувств, стремлений и действий членов общества с чувствами, стремлениями и действиями сограждан, их интересом и достоинством, с интересом и достоинством всего общества в целом» (Краткая философская энциклопедия. М., 1994).

Когда я работал над предыдущей статьей («Ощущение тупика», «Химия и жизнь», 1995, № 9), то познакомился с маленькой книжкой — циклом лекций германского про-



фессора В.Хёсле «Философия и экология», прочитанным в России в 1990 г. (пер. с нем., М.: АО «Ками», 1994). Несмотря на трудночитаемые термины — философия в переводе с немецкого! — книга производит сильнейшее впечатление. В ней без всяких цифр и графиков показана практическая безнадежность попыток преодолеть экологические проблемы в рамках техногенного научно-материалистического мировоззрения, характерного для современного индустриального общества. Автор справедливо отмечает, что возможности человека по преобразованию «окружающей среды» в наше время далеко превзошли его способность понимать и прогнозировать последствия такого преобразования. И похоже, что никакие суперкомпьютеры тут не помогут. Ограниченное трехмерной материальностью мышление отказывается связывать прошлое и будущее, видеть перспективы «прогресса». «Я знаю, что катастрофы наступят, но не верю этому», — так думают не только малообразованные обыватели, но и подавляющее большинство политиков и руководителей — людей, принимающих решения. Это путь в тупик, путь к разрушению цивилизации.

Что же мешает совместить научное знание с осознанием последствий его применения?

Первые предпосылки сегодняшнего научно-технического прогресса и вытекающих из него бед (экологических проблем, техногенных катастроф, использования передовых достижений науки для войны) возникли тогда, когда человек уступил Богу право сотворить мир, свою же гордыню утешил возможностью этот мир познавать и усовершенствовать, — то есть предположительно в XIII веке.

Наука выросла из древней магии (от греч. «mageia» — волшебство). С помощью магических приемов

человек стремился заставить служить себе окружающую живую и неживую природу. Но хотя наука давно отбросила всякую мистику (как химия — алхимию), идейно она ушла от магии не очень далеко. «И магия, и прикладная наука отличаются от мудрости предшествующих столетий одним и тем же. Старинный мудрец прежде всего думал о том, как сообразовать свою душу с реальностью, и плодами его раздумий были знание, самообуздание, добродетель. Магия и прикладная наука думают о том, как подчинить реальность своим хотениям; плод их — техника, применяемая которую, можно делать многое, что считалось кощунственным... Конечно, у тех, кто создал науку, тяга к истине была больше, чем тяга к могуществу. ...Но <успехи науки> слишком быстры и куплены слишком большой ценой; поэтому ей надо бы оглядеться и даже покаяться». Приведенная цитата взята из статьи английского филолога и писателя Клайва Льюиса, написанной в 1943 г. Еще полвека назад он разглядел беды сегодняшние.

Конечно, насильственно развивать «самообуздание и добродетель», укреплять нравственность и интуицию людей, принимающих решения, — абсурдно. Настоящий ученый должен сам задуматься о смысле и перспективах своей деятельности и нести за нее ответственность перед собственной совестью. Расширить горизонты своей веры за пределы естественных наук, определить нравственные ориентиры, помочь в духовном развитии могут, на мой взгляд, многие книги, вышедшие в последнее время. Совершенно безнадежному технарю лучше начать, пожалуй, с книги Фритьофа Капры «Дао физики» — в ней исследованы параллели между современной физикой и мистицизмом Востока. Российско-му «менталитету», возможно, будут

ближе книги Александра Меня «Сын человеческий», «Радостная весть», «История религии».

Христианство доступнее для веры, чем религии Востока, но гораздо труднее для понимания. Здесь могут помочь книга Дайсэцу Судзуки «Мистицизм: христианский и буддистский», небольшое произведение Владимира Сергеевича Соловьева «Духовные основы жизни» и книги Клайва Льюиса «Просто христианство», «Письма Баламута» и др. Можно начинать и с оккультной литературы, хотя в этом случае есть риск сползти все к той же магии. Наименее вредны из оккультных, на мой взгляд, книги Рудольфа Штейнера.

Вот и дошли: автор предлагает ученым стать верующими, причем именно в религиозно-мистическом смысле этого понятия... Но быть верующим — не значит непременно быть религиозным. Нематериальную реальность, ускользающую от приборов, можно принять как абстрактную модель, необходимую для расширения системы (материальной науки и техники) до надсистемы. Эта надсистема — все человечество плюс нематериальное, но совершенно обязательное для его существования понятие нравственности.

Привитый ученым постоянно действующий нравственный тормоз может несколько замедлить движение науки вперед, но при этом уменьшится вероятность улететь на повороте в пропасть. Таким образом, нравственное воспитание талантливой молодежи никак не менее важно, чем всестороннее научное образование. И правы были древние, не допуская человека к знаниям без его предварительного духовного «посвящения».

**В. Загорский**

zagorskii@cryo.chem.msu.su

Академик НАН Украины,  
академик РАН  
**С.М.Гершензон**

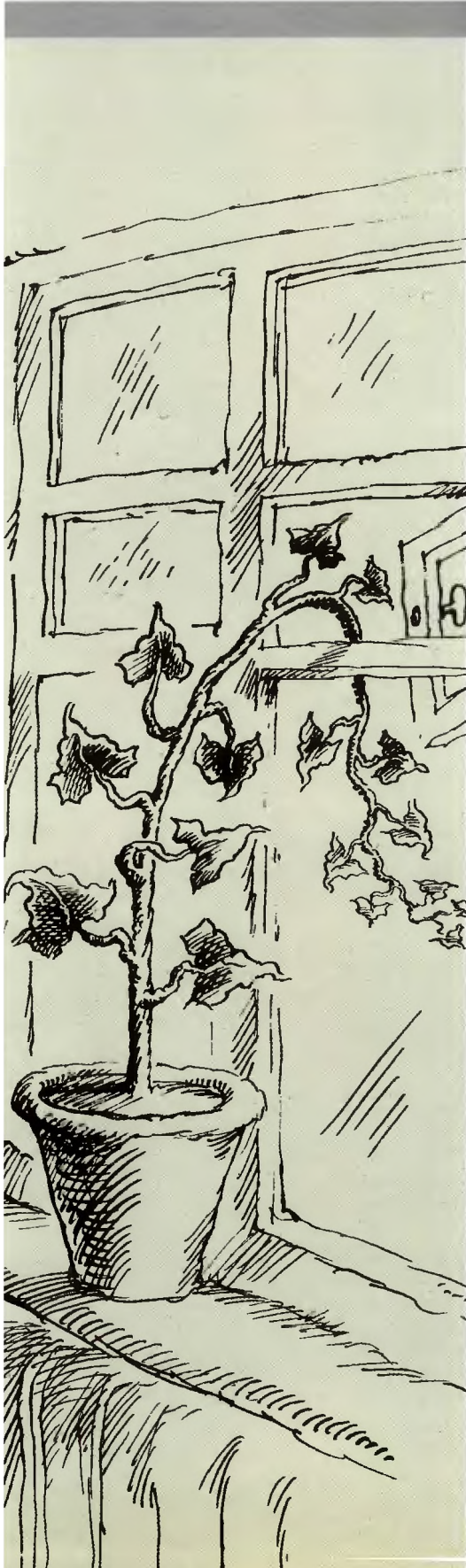
Статья, с которой мы знакомим читателей «Химии и жизни — XXI век», представляет собой отрывок из подготовленной к печати книги воспоминаний выдающегося генетика Сергея Михайловича Гершензона (кстати, нашего давнишнего читателя и автора), чье 90-

летие в прошлом году мы отметили публикацией его обзора «Происхождение жизни и эволюция генома» (1996, № 4–6). Ну, а здесь, в отрывке из воспоминаний, который Сергей Михайлович прислал в редакцию, рассказывается о некоторых событиях второй половины

30-х годов, когда разгром советской генетики еще только подготавливался. И главным действующим лицом этой «подготовки» являлся, конечно, Т.Д.Лысенко. Вот о нем-то и речь.

“Многие обходятся  
без хромосом...”





Впервые я увидел Лысенко в начале 1936 года, когда жил в Москве и работал в возглавляемом Н.И.Вавиловым Институте генетики АН СССР. Лысенко пожелал ознакомиться с деятельностью института, о широкой известности которого был наслышан.

Н.И.Вавилов провел Лысенко по всем лабораториям, и каждый заведующий кратко рассказывал Лысенко о ее тематике, проводимых опытах и полученных результатах. Среди лабораторий была и та, которой руководил будущий лауреат Нобелевской премии Герман Мёллер, выдающийся американский генетик, когда-то ближайший сотрудник Т.Г.Моргана — творца хромосомной теории наследственности. В то время, о котором здесь речь, Мёллер переехал из США в СССР для временной работы и руководства одной из лабораторий.

Так вот, когда Вавилов и Лысенко пришли в лабораторию Мёллера, тот в своем сжатом рассказе о работе пользовался некоторыми обычными для генетиков, но явно неизвестными Лысенко научными терминами — такими, как «кроссинговер» или «транслокация». Упомянул Мёллер и о том, что в его лаборатории сотрудники проводят опыты с классическим генетическим объектом — плодовой мушкой дрозофилой. Генетические термины, произносимые Мёллером по-английски, Вавилов переводил для Лысенко на русский язык. Выслушав, Лысенко попросил, чтобы Мёллер объяснил ему значение слов «кроссинговер» и «транслокация». Тот начал, но Вавилов принялся растолковывать их более понятно: что транслокация — это обмен между участками негомологичных хромосом, а кроссинговер — тоже обмен, но между участками гомологичных хромосом, то есть принадлежащих к одной паре. И тогда Лысенко ответил замечанием, изумившим меня (я там присутствовал), сказав:

— Я не вижу разницы между двумя этими событиями... Впрочем, — продолжил он, — и то, и другое совершенно не важно. Ведь хромосомы —

это маленькие тельца, обломки клеточного ядра, которые образуются при делении клетки, а на протяжении всей ее жизни хромосомы в клетке отсутствуют. Да и эти тельца есть не у всех организмов, многие обходятся без них, без хромосом. Поэтому вся хромосомная эквилибристика, выдуманная буржуазными учеными и повторяемая некоторыми нашими, не может иметь никакого значения для наследственности и изменчивости. Удивляюсь, что серьезные ученые ставят опыты с ничтожной мушкой дрозофилой. — И в подтверждение этих высказываний, он сослался на мнение киевского ботаника Чернорува, лысенковские убеждения которого были всем нам известны.

Приведенные мною (причем совершенно точно) слова Лысенко произвели на меня очень тягостное впечатление. Я понял, что столкнулся с человеком, крайне невежественным в вопросах генетики...

В следующий раз я увидел Лысенко немногим позже, тоже в начале 1936 года, в большом зале московского Дома ученых на Пречистенке, где под председательством главного редактора журнала «Под знаменем марксизма» М.Б.Митина (известного в те времена как выдающийся философ) была устроена публичная дискуссия по проблемам генетики.

Основной доклад о важных достижениях генетики, ее значении для теории эволюции и для понимания строения генетического аппарата организмов, о ценности генетики для сельского хозяйства и медицины, а также для опровержения расистских теорий сделал Мёллер. Естественно, он говорил по-английски, а мне поручили, стоя рядом с кафедрой, дословно переводить его речь для переполнившего зал аудитории. состоявшей из биологов московских научных институтов и МГУ, сотрудников медицинских учреждений, а также философов и представителей прессы.

Вслед за Мёллером с почти часовой речью выступил Лысенко. По-ви-

димому, это было его первое публичное изложение провозглашаемых им антигенетических взглядов. В основном они заключались в голословном отрицании всего, что было достигнуто классической генетикой. Лысенко утверждал, что главные положения генетики — «гороховые законы» монаха Менделя, хромосомная теория наследственности, учение о мутациях — это, по его убеждению, выдумки, не опирающиеся на факты и ни в малейшей степени не отражающие действительности. «Генов не существует, — говорил он, — это миф, придуманный идеалистами». Потом он поведал о своем безоговорочном признании ламарковской теории наследования приобретенных признаков — то есть изменений, которые вызывают в организмах упражнение или неупражнение органов, характер пищи или голодание, действие тепла или холода, света или темноты. Далее Лысенко восхвалял предложенный им способ направленной переделки сортов растений методом их воспитания; заявлял, что считает ошибочной дарвиновскую теорию естественного отбора; утверждал, что менделевско-моргановская генетика совершенно бесплодна для практики и не может дать ничего ценного для растениеводства и животноводства, в том числе и в нашей стране. Пользы от такой генетики, заявил Лысенко, не больше, чем от игры в бирюльки. Ну а закончил он свое выступление заверением, что развиваемая им подлинно научная, передовая генетика мичуринского толка уже дала большие практические результаты и, несомненно, даст еще больше в ближайшее время, однако не привел тому никаких доказательств... Потом были только два выступления: генетика А.Р.Жебрака, рьяно, но недостаточно убедительно защищавшего классическую генетику, и председательствовавшего М.Б.Митина, который похвалил речь Лысенко и умолчал о докладе Мёллера.

Следующим утром Вавилов собрал у себя в кабинете научных сотрудников Института генетики и, с возмущением рассказав о вчерашней агрессивной речи Лысенко, призвал всех советских генетиков бороться с его невежественными заявлениями, дабы оградить генетику от вреда, который он может ей нанести. Вавилов выглядел тогда как вдохновенный вождь, бесстрашно сражающийся за научную истину...

Почти сразу после того, как я стал работать в вавиловском Институте генетики, генетик С.Г.Левит при-

гласил меня стать по совместительству сотрудником незадолго до того организованного и руководимого им Медико-генетического института — первого в СССР и одного из первых в мире научных центров по медицинской генетике. Я согласился, однако проработал там очень недолго: в конце 1936 года (или в начале 1937-го) Медико-генетический институт закрыли по настоянию обратившегося в правительство Лысенко, а С.Г.Левит был арестован и погиб в тюрьме. Вместе с ним были арестованы и расстреляны два его друга: генетик И.И.Агол и очень известный биолог М.Л.Левин. Говорили, что всех их обвинили в создании какого-то троцкистского заговора, тогда как на деле все они были яркими антилысенковцами...

Что было дальше? В апреле 1937 года Мёллер, под впечатлением все растущего влияния Лысенко, уехал из СССР, и не куда-нибудь, а в осажденный франкистами Мадрид, где вступил в санитарно-медицинскую бригаду в армии республиканцев. Лаборатория, которой до того руководил Мёллер в Институте генетики, распалась. А я как раз в это время получил из Киева письмо от вице-президента Академии наук Украины генетика А.А.Сапегина с предложением переехать в Киев и возглавить в Институте зоологии отдел генетики (ранее им руководил И.И.Агол, но после его ареста отдел остался без заведующего). Я принял это предложение и немедленно отправился на несколько дней в Киев для ознакомления с будущим местом работы. Однако не тут-то было: сразу же, и срочно, пришлось вернуться в Москву, потому что меня вызвали туда телеграммой из Высшей аттестационной комиссии. Причина? Моя докторская диссертация.

Ее я защитил в конце 1936 года в Институте генетики, после чего, по существующему положению, ее должна была утвердить ВАК. Эта моя работа была посвящена изучению так называемых генетически инертных участков хромосом дрозофилы. В противоположность распространенному в

те годы мнению, будто бы инертные, или гетерохроматические, участки хромосом не влияют на генетические процессы в организме дрозофилы, я доказал экспериментально, что эти участки генетически вовсе не инертны — напротив, они играют важную роль, содействуя конъюгации гомологических хромосом в ходе мейоза. Кроме того, мне удалось (впервые в мире, кстати) построить генетическую карту одного такого участка — крупного гетерохроматического района X-хромосомы дрозофилы. С результатами моих опытов я познакомил Мёллера, и он их полностью одобрил. И вот в конце 1936 года я был допущен к защите докторской диссертации на ученом совете Института генетики, где председательствовал Н.И.Вавилов. Оппонентами были три выдающихся генетика: А.С.Серебровский, М.С.Навашин и Д.Дончо-Костов, болгарский ученый. Мой доклад на защите прошел хорошо, и ученый совет единогласно рекомендовал диссертацию для утверждения ее ВАКом. С той поры минуло почти полгода, я уехал в Киев, и вдруг, как я уже говорил, меня оттуда срочно вызвали в ВАК. Там решался вопрос об утверждении моей докторской. Из Ленинграда пригласили Юрия Ивановича Полянского — генетика мировой известности, которого ВАК назначил экспертом по моей диссертации.

Итак, предстояло заседание пленума ВАКа. Меня посадили в небольшую комнату около зала заседаний. Через закрытую дверь этой комнаты я слышал голоса выступавших, однако с чем они говорили, разобрать не мог.

Сначала в зал заседаний вызвали Ю.М.Полянского. Он зачитал свой положительный отзыв, после чего туда пригласили меня. Среди присутствовавших на заседании членов ВАКа единственным биологом был Лысенко, в те годы занимавший пост заместителя председателя ВАКа. Мне сказали, что я вызван для того, чтобы ответить на вопросы, возникшие по моей диссертационной работе. И тут же Т.Д.Лысенко задал мне один за другим два вопроса.



Первый вопрос Лысенко был таким: «Почему в своей диссертации вы высказываете взгляды, противоречащие воззрениям Тимирязева?» Я ответил довольно коротко в том смысле, что моя работа — чисто цитогенетическая, Тимирязев же цитогенетики никогда не касался, поэтому никаких противоречий его воззрениям в моей диссертации нет. Второй вопрос Лысенко: «Как вы трактуете в своей диссертации природу гена?». Я сказал, что там ни разу не касался природы гена (это не входило в тематику моей работы), но неоднократно использовал сам термин «ген», поскольку считая гены общепринятыми материальными единицами наследственности.

Других вопросов не последовало, и мне предложили удалиться из зала. Я снова оказался в упомянутой выше комнатке, соседствующей с залом заседаний, и в течение, наверное, минут сорока слышал громкий хриплый голос Лысенко, но, как и прежде, разобрать слов не мог. После окончания заседания ко мне вышел Ю.И.Полянский и рассказал, что Лысенко охарактеризовал меня как убежденного менделиста-морганиста и потребовал мою диссертацию не утверждать. Что и было сделано. А несколько лет спустя Полянский прислал мне письмо. Вот строки из него: «На заседании я сидел рядом (!) с Трофимом и мог видеть его реакцию на мой отзыв. Он буквально взвился, когда услышал мою оценку, издавая при этом какие-то нечленораздельные звуки... Между нами стояло на столе тяжелое каменное пресс-папье. Он положил руку на пресс-папье, и у меня, помню, возникла нелепая мысль: ну, сейчас стукнет!.. Само выступление Трофима — это был бессвязный набор слов, в котором проскальзывали слова «лженаука», «менделизм-морганизм» и т.п... Я все же после его длинной «речи» попросил слова и сказал, что полностью поддерживаю ранее высказанную оценку. Ну а результат? Он был предрешен и не вызвал сомнения. Вот как это было и сохранилось в памяти... С самыми добрыми пожеланиями, Ваш Ю.Полянский».

Свою вторую докторскую диссертацию (по исследованию генетического полиморфизма и естественного отбора в природных популяциях животных) я защитил спустя семь лет, и она была единогласно утверждена ВАКом, где на этот раз Лысенко отсутствовал. Добавлю еще, что мою первую докторскую (ту, забракованную ВАКом) издали в 1939 году на украинском языке в виде отдельной монографии. И вот через много лет, в 1958 году, я получил из США отпечаток статьи известного американского генетика Д.Линдслея, напечатанной в журнале «Genetics»; в ней Линдслей сообщает, что перевел ту самую мою, изданную в Киеве, монографию, лично сам повторил мои опыты, полностью подтвердил сделанные выводы и высоко оценил их значение. С тех пор, после 1958 года, мою книгу постоянно цитируют в мировой генетической литературе.

И кстати: сходная, по сути, история произошла с отличной докторской диссертацией крупнейшего нашего цитогенетика А.А.Прокофьевой-Бельговской — по настоянию Лысенко ее забраковал ВАК. Вторую докторскую, и не менее классную, Прокофьева-Бельговская успешно защитила несколько лет спустя.

Как известно, поразительно стремительный взлет Лысенко начался с его доклада, сделанного в 1933 году на Всесоюзном съезде колхозников-ударников. Однако первым сигналом о надвигающейся буре, грозившей разгромить советскую генетику, был его доклад, прозвучавший осенью 1937 года в Киеве, на собрании отделения биологических наук АН Украины. Речь шла об актуальных проблемах эволюционного учения, и основное место в своем докладе Лысенко отвел резкой критике теории Дарвина. После доклада последовало обсуждение, и многие из присутствовавших на собрании биологов в осторожной форме противоречили сказанному Лысенко. Но нашлись и единицы, полностью с ним согласные. Среди

выступавших был и я: резко возражая Лысенко, я говорил о несостоятельности антидарвинистических нападок, опровергаемых данными генетики...

Воспользовавшись приездом Лысенко в Киев, деканат биофака Киевского университета организовал встречу с ним студентов старших курсов. На этой встрече я не присутствовал, но после нее студенты, бывшие там, обратились ко мне с вопросом, который возник у них после беседы с Лысенко. Студенты спросили Лысенко: чем они могли бы помочь ему развивать его соображения об эволюции? Он ответил, что студенты могли бы ему помочь, если бы выполнили следующую задачу. «Вы знаете, — сказал он, — что после таяния в лесах мощного снегового покрова там образуются большие и долго сохраняющиеся лужи талой воды, в которых немногим позже появляются мелкие рыбки. Среди зоологов распространено убеждение, что эти рыбки зарождаются из икры, которую заносит в лужи на своих лапках из водоемов водоплавающие птицы. Однако это ошибка, — продолжал Лысенко. — Рыбки зарождаются в лужах вовсе не из икры, занесенной туда на лапках водоплавающих птиц, а зарождаются рыбки полностью самостоятельно в иле, образующемся на дне луж».

Так вот, передав мне это высказывание Лысенко, студенты спросили меня: могли ли рыбки самозародиться в лужах талой воды — то есть если бы туда не попадали икринки? Конечно, я постарался убедить их, что предположение Лысенко о самозарождении рыбок в иле на дне луж совершенно беспочвенно и подобное могло прийти в голову только полностью невежественному и безграмотному человеку.

Это был 1937 год. Невежество и безграмотность набирали силу...

# Разные разности

Выпуск подготовили  
**Б.Силкин**  
и **М.Литвинов**

**Н**а одном из южных островков Японского архипелага — острове Танегасима, располагается космодром. Эта честь весьма дорога местным жителям — в том смысле, что обходится им недешево. Здешним рыбакам запрещено выходить в море всякий раз, когда предстоит очередной запуск ракеты. До недавних пор между Космическим управлением Японии и профсоюзом рыбаков действовало соглашение, по которому рыбацкие суда уступали дорогу ракетам не более, чем 98 суток в году. Тоже немало, но рыболовы это как-то терпели.

Однако «хозяйка» космодрома — Национальная ассоциация развития космоса собирается занять под коммерческие запуски около 200 суток в год. Во время каждого из запусков вступать в запрещенный район рыбакам, вообще-то, запрещено в течение всего нескольких часов, но ведь им еще надо успеть выйти из порта и достичь этого района, так что каждый раз они теряют сутки-другие. Следует также учесть, что из-за погодных условий или технических неполадок старты нередко откладываются, а запрет на выход остается в силе.

Японское правительство довольно щедро возмещает рыбакам их убытки. Поэтому профсоюз не выступает против деятельности космодрома, а лишь настаивает на увеличении выплачиваемых сумм. У рыбаков есть еще одно основание требовать компенсаций: 35 лет назад на другом космодrome, расположенном на севере страны, произошел взрыв ракеты, и местные жители опасаются повторения подобного случая (*New Scientist*, 1997, № 2069, p.10).



**К**лещевой энцефалит — смертельно опасное заболевание центральной нервной системы. Его возбудитель, вирус, попадает в кровь после укуса человека зараженным клещом из рода иксодовых. В последние десятилетия энцефалит все чаще встречается не только в Сибири, но и в Европейской части России. Между тем существующие средства профилактики и лечения не дают стопроцентной гарантии. Например, противоэнцефалитная вакцина после введения в кровь не всегда приводит к образованию достаточного количества антител. Разработать же действительно эффективную вакцину очень непросто.

Ученые из Новосибирска и Иркутска прибегли для этого к технике генной инженерии («Молекулярная биология», 1997, № 3, с.403). Они взяли из вирусного генома участки, кодирующие несколько белков оболочки — так сказать, «физиономию» вируса без его разрушительной начинки. Их встроили в вектор — средство для доставки генов в клетки и обеспечения их работы. Полученный материал ввели мышам. В их организме начали вырабатываться заданные белки, а на них последовал иммунный ответ — образование антител. Затем мышей заразили энцефалитом: ввели им настоящие вирусные частицы. Новая вакцина сработала безупречно — ни одно животное не заболело.



**О**строва Вануату (до 1980 г. они назывались по-европейски Новыми Гебридами) лежат в юго-западной части Тихого океана, к западу от Фиджи. Один из этих клочков суши, остров Амбрим, по существу, представляет собой вулкан, «поднявший голову» на 1300 метров над уровнем моря.

Еще в 1774 г. открывший острова Джеймс Кук отмечал, что вулкан Амбрим активен. Впоследствии геологи установили, что 1900 лет назад здесь обильное изливалась лава, которая сожгла всю растительность на склонах горы. Тогда же на вершине образовалась кальдера — чашеобразный кратер поперечником 12 км, среди которого возвышаются три конуса, сложенные выброшенной из недр породой. Эти конусы, в свою очередь, украшены свежими расщелинами, из которых хлещет раскаленная лава. Лавовые потоки породили огненные озера — одно диаметром около 100 м, а другие поменьше. Временами горячее содержимое того или иного озера поднимается и переливается через край кальдеры. Тогда огненные реки подступают к поселениям местных жителей, в фольклоре которых такие события сохраняются навсегда.

В июле 1996 г. группа ученых из Европейского вулканологического общества облетела кратер на самолете («*Smithsonian Institution Bulletin of the Global Volcanism Network*», 1996, v.21, № 9, p.7.). Им удалось разглядеть гигантские пузыри, вздымающиеся на поверхности лавовых озер. Временами оттуда слышались глухие взрывы и наверх вылетали раскаленные камни.



**С**пециалисты по химии атмосферы давно обеспокоены тем, что самолеты причиняют большой ущерб озоновому слою атмосферы продуктами сгорания топлива. Группа сотрудников Национального управления по изучению океана и атмосферы США в Боулдере (штат Колорадо) провела не совсем обычный эксперимент. Вслед за высотным сверхзвуковым «Конкордом», совершавшим рейс в Новую Зеландию, с отрывом от него в 10 минут, был отправлен самолет-лаборатория, с которого отбирали и анализировали пробы воздуха. В следе «Конкорда» оказалось значительно больше аэрозоля серной кислоты, чем можно было ожидать («Geophysical Research Letters», 1997, v. 24, p.389; «New Scientist», 1997, № 2069, p.18).

С помощью модели, разработанной сотрудником Мюнхенского университета Б.Керхером, удалось выяснить, откуда же в воздухе взялось столько взвешенных частиц. Дело в том, что самолеты типа «Конкорд» выделяют серу, содержащуюся в топливе, не в виде двуокиси, как считали раньше, а в виде трехоксида, которая намного быстрее превращается в серную кислоту. Если при этом в атмосфере мало примесей, которые могут служить зародышами для образования капелек, то образуется аэрозоль из очень мелких частиц кислоты. Их поверхность весьма велика, а именно на ней и происходит реакция между хлором и озоном. Видимо, теперь придется устанавливать нормативы на выбросы окислов серы из двигателей самолетов.

**К** настоящему времени открыто 9 планет, находящихся вне Солнечной системы, и теперь специалисты пытаются понять, может ли на них существовать жизнь. Эта проблема обсуждалась на конференции отделения наук о планетах Американского астрономического общества, состоявшейся в ноябре 1996 г. в Тусоне (Аризона, США).

Сотрудник Университета штата Пенсильвания Д.Уильямс утверждает, что лишь на одной из этих планет вода, возможно, бывает жидкой. Да и то только часть времени, пока небесное тело пребывает на одном из отрезков орбиты. Но и на этой планете перепады температуры очень велики, и порой там бывает холодней, чем на Марсе.

Дж.Ф.Кастинг и Р.А.Уэйд из того же университета возлагают некоторые надежды на спутники гигантских планет. Если такой спутник достаточно велик и был наделен плотной атмосферой, то, наверное, мог удерживать ее в течение миллиардов лет; при этом газовая оболочка могла смягчать резкие колебания температуры. Если такая «луна» сложена льдами, то в зоне возможной обитаемости там не исключен глубокий океан...

К сожалению, в докладах часто повторялись слова «если» и «может быть». И когда еще доведется узнать, что же на самом деле творится на далеких планетах?..

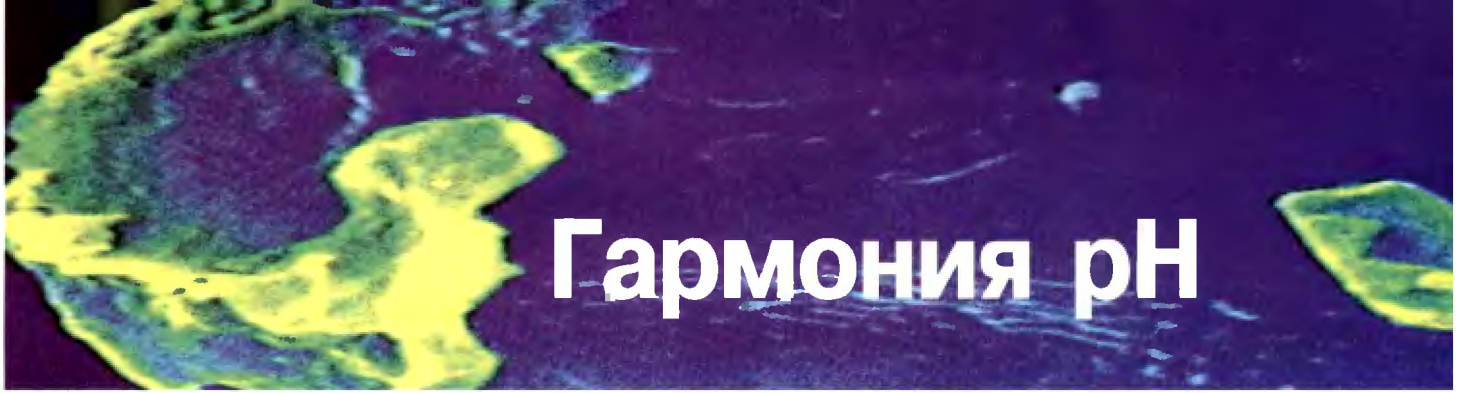
**Н**ет худа без добра», — гласит пословица. Говоря о накоплении в атмосфере углекислого газа, обычно отмечают нежелательные стороны этого явления: потепление климата на Земле и таяние ледников. Но само название эффекта — «парниковый» — дает повод задуматься: а не будет ли он благом для растений и для нас, их потребителей? Впрочем, и без глобальных забот точные данные о развитии растений в воздухе, богатом углекислым газом, нужны для разведения их в теплицах и парниках. Некоторые сведения об этом приведены в журнале «Физиология растений» (1997, № 2).

Авторы одной из работ выращивали горох при содержании  $\text{CO}_2$  в воздухе 0,5% вместо обычных 0.03%. Растениям такая атмосфера, видимо, понравилась: их масса была примерно в полтора раза больше, чем в контроле. В них накопилось больше углеводов, хотя белков и не прибавилось. Интересно, что парниковый горох поглощал больше  $\text{CO}_2$ , чем обычный, в расчете на целое растение и меньше в расчете на сухую массу. Похоже, что, разевшись, побеги обленелись и не так активно боролись за извлечение из воздуха углекислого газа, который и без того доставался им в избытке. При этом слегка атрофировались и их рабочие органы — листья. В общем, все как у людей.

**К**ультурными растениями питаются кроме нас более 100 тысяч видов живых существ, и только ничтожно малая часть из них — с нашего согласия. С остальными специалистами по защите растений ведут нескончаемую борьбу, выводя новые, более устойчивые к болезням сорта и вытравливая вредителей ядами.

И все же несогласным с монополией человека видам удается откусывать свой кусок от нашего каравая. Недавно его размеры оценил академик-секретарь РАСХН В.А.Захаренко («Агрохимия», 1997, № 3, с.67). Он подсчитал, во что обошлось уменьшение внимания к защите растений в России за последнее десятилетие. Получается, что сейчас мы недополучаем в полтора раза больше, чем раньше: в 1985—1990 годах потери составили 77 млн. т, а в 1991—1996 — 106 млн. т (в условных зерновых единицах). Понятно и то, почему это происходит: увеличилась площадь необрабатываемых земель — «питомников» для вредителей и возбудителей болезней, нарушаются сроки ведения работ, меньше вносятся удобрений, и растения стали слабее. «Зеленых» может порадовать лишь то, что на поля не попадает столько пестицидов, сколько раньше, но их радость разделяют саранча, мотылек луговой, клоп вредная черепашка и многие, многие другие...





# Гармония pH

Многие рекламные тексты апеллируют к кислотно-щелочным характеристикам нашего организма. Так каковы же на самом деле они у здоровой кожи или крови?

## КРОВЬ

Один из самых важных параметров гомеостаза крови (от латинского «гомео» — равный, «статус» — состояние) — ее кислотно-

щелочные свойства, или pH (обратный логарифм концентрации ионов водорода в растворе). Чистая вода, из которой удалены все примеси (не осталось даже следов растворенного углекислого газа), имеет pH=7. Именно его считают нейтральным. В кислых растворах pH меньше 7, в щелочных — больше. Стоит pH крови сдвинуться в ту или другую сторону от нормы, — и обмен веществ в нашем организме станет невозможным.

В норме кровь имеет слабую щелочную реакцию. Если мы измерим ее pH в артерии, то он окажется равным 7,4, а в вене — 7,35, потому что венозная кровь насыщена углекислотой. Вот в этих пределах и колеблется pH крови, и смещение его даже на 0,1—0,2 иногда может оказаться губельным. В медицинской литературе принято считать крайними совместимыми с жизнью величинами pH крови 7,0 и 7,8.

Как же удастся нашему организму не вылезать за эти жесткие рамки? Ведь в кровь непрерывно поступают продукты обмена, изменяющие концентрацию водородных ионов, однако pH сохраняется постоянным. Защитных механизмов здесь несколько. Во-первых, плазма крови — это очень емкий буфер. Причем закисление он выдерживает лучше, чем защелачивание. Если взять плазму крови и дистиллированную воду и попытаться изменить их

pH на 0,1, то окажется, что щелочи к плазме надо прибавить в 40—70 раз больше, чем к воде, а кислоты — в 300 раз. Это понятно: ведь кровь постоянно насыщается углекислым газом, молочной кислотой, различными альдегидами — то есть веществами, увеличивающими кислотность.

Второй механизм, поддерживающий pH крови, реализует выделительная система. Избыток кислот и щелочей выводится через легкие, почки, потовые железы. С легкими все понятно — выдохнули углекислый газ, вдохнули кислород. Об остальном поговорим ниже.

## МОЧА

Все знают, что почки выводят из организма вредные вещества. Но мало кто задумывался, что не в последнюю очередь это делается для того, чтобы поддерживать постоянную концентрацию ионов водорода в крови. При сдвиге pH крови в кислую сторону почки выделяют с мочой увеличенное количество кислого фосфата  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  и моча становится кислой. А если кровь защелачивается, то почки начинают выделять другие соли —  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , тогда реакция мочи получается щелочной. В норме pH мочи колеблется от 4,7 до 6,5, а при нарушениях кислотно-щелочного равновесия крови может

изменяться в пределах 4,5—8,5. То есть концентрации ионов водорода в моче человека в крайних состояниях работы почек различаются почти в 10 тысяч раз. От чего это зависит?

Если вы питаетесь в основном мясом, то моча становится кислой, у вегетарианцев же она, наоборот, щелочная. Дело в том, что в мясе есть много минеральных кислотных эквивалентов (фосфатов, сульфатов). Они компенсируются ионами водорода. А в растительной пище содержатся в основном органические кислоты. В процессе метаболизма они успешно превращаются в углекислый газ (его выводят легкие) и воду, и в крови остаются только ионы металлов.

Если вы занимаетесь физической работой и испытываете перегрузки, то в клетках мышечных волокон накапливаются молочные (0,01—0,02%) и фосфорные (0,01%) кислоты. Оттуда они поступают в кровь и отлавливаются почками. Так моча становится кислой.

Постоянное же закисление мочи — сигнал о том, что, возможно, у вас нарушен обмен веществ. Дело в том, что при сахарном диабете в крови постоянно нарастает содержание ацетоуксусной и бетаоксимасляной кислот. Это состояние называется метаболическим ацидозом, то есть появившимся в процессе обмена веществ закислением.

## ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ТРАКТ

**Слюна** может иметь pH в пределах 5,8—7,4. Интересно, что эта величина зависит от скорости выделения слюны. Если мы голодны, да так, что «слюнки текут», то pH может повыситься даже до 7,8. А после сытного обеда слюна у нас выделяется слегка кислая.

Сама слюна на 99,5% состоит из воды, остальное — хлориды, карбонаты, фосфаты натрия, калия, кальция, магния и органические вещества (их в три раза больше, чем минеральных солей). Органика — это ферменты и белок муцин, который придает слюне вязкость. Пища, которую обволокла вязкая слюна, легко глотається.

Состав и свойства слюны зависят и от вида пищи. Если в рот к нам попадают белки-жиры-углеводы, то выделяется более вязкая слюна. А в ответ на отвергаемые вещества (так медики называют кислоты и горечи) организм производит жидкую слюну.

**Желудочный сок** — бесцветная прозрачная жидкость, содержащая 0,3—0,5%-ную соляную кислоту. Этой жидкости желудочные железы человека выделяют в день 2,0—2,5 литра. Желудочный сок имеет pH 1,5—1,8, но по-

скольку его частично нейтрализует пища, обработанная вдобавок щелочной слюной, то pH желудочного содержимого гораздо выше.

Соляная кислота в нашей утробе денатурирует белки — их клубки-молекулы разматываются и становятся доступными пищеварительным ферментам. А еще кислота в желудке убивает патогенных микробов. Поэтому, кстати, у южных народов, для которых больше риск подцепить кишечную инфекцию, кислотность выше, чем у жителей севера. Это свойство закреплено генетически и подкрепляется культурными традициями — разные приправы и специи, характерные для южной кухни, увеличивают выделение желудочного сока.

Но если в желудке среда кислая, то в кишечнике — щелочная. Чтобы не было резкого перехода из одной среды в другую, железы пилорической части желудка (то есть той, которая соединяется с кишечником) вырабатывают слабо щелочной секрет. Когда же организм по какой-либо причине производит слишком мало пилорического секрета (либо слишком много желудочного сока), возникает всем известная болезнь гастрит.

**В тонком кишечнике** полимерные питательные вещества разлагаются до мономеров, которые всасываются в кровь. Для этого процесса оптималь-

на слабощелочная среда (pH 7,2—8,0). Естественно, в двенадцатиперстную кишку поступает кислая субстанция — дуоденальное содержимое, то есть полупереваренная пища, пришедшая из дуоденума, то есть двенадцатиперстной кишки. Соляная кислота быстро нейтрализуется желчью и соком поджелудочной железы — их выделяется тем больше, чем выше кислотность дуоденального содержимого. Более того, при этом сам процесс нейтрализации занимает больше времени и пища медленнее эвакуируется из желудка.

Поджелудочная железа за сутки выделяет 1,5—2,0 литра сока. Его щелочная реакция (pH 7,8—8,4) обусловлена бикарбонатами.

А желчи за сутки образуется тоже около 1,5 л, в ней содержатся белки, аминокислоты, витамины. Они и определяют pH печеночной желчи — 7,3—8,0.

Чем дальше вниз по кишечнику, тем меньше исследован pH среды. Вот про **толстый кишечник** известно только, что pH в нем 8,5—9,0.

## СЛЕЗЫ

У слез pH 6,5—7,4 — его определяют соли щелочных металлов. Любопытно, что pH слезы, льющейся из закрытого глаза, выше, чем из открытого.

## ПОТ

Пожалуй, в поте можно найти всю таблицу Менделеева. Но в основном наши потовые железы выводят хлориды, сульфаты и фосфаты натрия, кальция, железа, кобальта, олова, магния, меди и так далее. Из органических веществ — мочевины, аммиак, мочевую кислоту, аминокислоты, креатинин. Химический состав пота меняется в зависимости от интенсивности его выделения (физической нагрузки, температуры воздуха и тела) и функционального состояния почек. Появившийся «из ниоткуда» неприятный запах пота свидетельствует о неблагополучии организма. Это — повод для обращения к врачу. Правда, при этом вам придется доказать, что у вас не разыгралось воображение, а действительно изменился запах.

Между прочим, потовые железы не дают крови закислиться — выводят некоторую часть молочной кислоты.

Пот имеет pH 3,8—5,6. Кстати, pH рогового слоя кожи определяют водорастворимые вещества — те, что содержатся в поте. Они образуют сильную буферную систему, которая поддерживает на поверхности кожи значение pH около 5 и защищает нас от воздействия кислот и щелочей.

Ю.В.Колюбина



# Эликсиры очищения

Профессор  
**А.А.Абрамзон**

**Н**ет, никакой мистики. Перед вами сугубо химический материал, продолжающий традиционную для «Химии и жизни» тему — поверхностно-активные вещества и их применение. Наши постоянные читатели, безусловно, согласятся, что вынесенные в заголовки слова — не гипербола, а точное описание основных функций ПАВ. Можно бы еще добавить: эликсиры жизни. Ведь фосфолипиды, основной компонент биомембран, — это тоже типичные ПАВ.

Напомним, что поверхностно-активными называют вещества, способные накапливаться на границе раздела фаз, понижая ее поверхностное натяжение. ПАВ в более узком смысле слова — вещества так называемого амфифильного строения, имеющие полярную и неполярную группы, обычно органические.

## От гадания на масле до нефтяной скважины

Строго говоря, ПАВ впервые нашли применение еще в древнем мире. Только использовались они не для мытья. Вавилонские жрецы капали масло в воду и по радужным масляным разводам гадали о будущем (ну не важное ли применение?). Более практично использовали масло на воде древние греки: на носу судна ставили амфоры с маслом, которое во время шторма выливали в море. Сейчас мы бы это назвали гашением волн и турбулентностей, а античные мореходы были вполне удовлетворены эффектом как таковым: волны на некоторое время утихали, пропуская корабль.

Современные применения поверхностно-активных веществ настолько многообразны, что их конкретных примеров мы не приводим, иначе статья разрослась бы в це-

## ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

лую книгу; желающие могут найти эти вещества, так сказать, поименно в специальных справочниках (см. конец статьи). Здесь же мы расскажем лишь об основных свойствах поверхностно-активных веществ.

Пожалуй, главное из этих свойств — это способность диспергировать гетерогенные системы, иначе говоря, дробить их: скажем, превращать большую масляную каплю в множество маленьких, то есть в эмульсию. Надо заметить, что эмульсии занимают очень важное место в нашей жизни. Первая пища, которую потребляет маленький человек, — молоко — представляет собой эмульсию масла в воде, стабилизированную белками и фосфолипидами. Майонез, мороженое, кремы, паштеты и многие другие продукты современной пищевой промышленности содержат специальные ПАВ-эмульгаторы, разумеется, безвредные (а иногда даже полезные, например, лецитин). Благодаря этим веществам продукт остается гомогенным, а значит, сохраняются его вкус и усвояемость. Эмульгаторы входят в состав многих косметических средств, а также некоторых фармацевтических препаратов.

Но свойство ПАВ стабилизировать двухфазные системы бывает полезно не только в воде. Например, при получении аэрозолей нужно, чтобы капельки были как можно мельче. Мелкие капельки медленнее оседают, и, скажем, инсектициды, распыляемые в виде аэрозоля, более эффективны. Другое проявление диспергирующего действия ПАВ — так называемый эффект Ребиндера: в присутствии ПАВ понижается прочность твердых тел. Это происходит, например, при обработке металла, при дроблении руды с последующей флотацией. Поскольку разрушение



## От Генриха IV Бурбона, исходил такой запах, что мог сбить с ног непривычного человека за несколько шагов.

твердого тела идет по микротрещинам, ПАВ, проникая в эти микротрещины и снижая поверхностное натяжение, облегчает процесс. Эффект Ребиндера может быть и полезным (при работе металлообрабатывающих станков), и вредным (когда детали механизмов, обработанные смазкой, разрушаются быстрее). Но знание механизма эффекта полезно и в этом случае, помогая предотвратить разрушение.

Для этого можно использовать другое важное свойство ПАВ — способность образовывать поверхностные пленки, которые придают нужные свойства изделиям и механизмам. Добавленные в качестве специальных антифрикционных и антиизносных присадок к маслам, ПАВ адсорбируются на поверхности металлических деталей, облегчают скольжение и успешно препятствуют разрушению.

Пленки ПАВ могут придать водонепроницаемые свойства гидрофильному (смачиваемому водой) материалу, например ткани плаща или палатки. А иногда, наоборот, ПАВ ускоряют промокание: например, когда замачивают белье перед стиркой.

Способность ПАВ изменять электрические свойства поверхности стала особенно важной с появлением одежды из искусственных тканей, которые сильно электризуются. Это неприятно, некрасиво, да и вредно. Раньше для снятия статического электричества с бензовозов к ним прикрепляли цепь, достающую до земли (сейчас делают шины из электропроводящей резины). Если бы к платьям модниц прикрепляли подобные цепи, это было бы оригинально, но не очень эстетично. К счастью, придумали другой выход — антистатик, которые также содержат композиции ПАВ с минеральными со-

лями. Ткань покрывают монослоем такого ПАВ, который придает поверхности электропроводность и тем самым предотвращает накопление статических зарядов.

Ну и, наконец, защита от химических воздействий. Не всегда можно защитить металл от коррозии с помощью красок, хромирования или никелирования — к примеру, для двигателей внутреннего сгорания эти методы защиты не подходят. Выручают опять-таки ПАВ. Они реагируют с оксидной пленкой на поверхности металла и создают барьер, не позволяющий коррозии проникать внутрь.

Сейчас, как и в древности, пленками ПАВ иногда покрывают воду, но не для гашения волн, а в других экстремальных ситуациях: например, для сбора нефти, разлившейся в море, а также для защиты водной поверхности от испарения. Последнее особенно важно для стран с ограниченными водоемами — таких, как Великобритания.

Мы уже говорили о том, что ПАВ стабилизируют эмульсии. Стабилизируют они и другие, родственные эмульсиям двухфазные системы — пены, используемые при пожаротушении или при бурении скважин. Но ПАВ могут и разрушать пены и эмульсии, например в аппаратах биохимического и химического производства. Нефть тоже выходит из земли в виде эмульсий, которые разрушают с помощью ПАВ. Вообще нефтяная промышленность потребляет наибольшее количество ПАВ. Так, с помощью ПАВ принудительно вытесняют нефть из нефтеносного слоя: без них можно добыть ее лишь 30—40%.

Привычные нам пеномоющие средства стали популярны в Европе не так давно. А у американских индейцев они были в ходу еще пять веков назад. Когда конкистадоры пришли в Америку, они заметили,

что индейцы замачивают в воде какие-то растения, содержащие вещества с поверхностно-активными свойствами — сапонины, затем из этой водной вытяжки взбивают пену и моются ею. «Дикари» Нового Света, в противоположность завоевателям, были всегда чистыми. В Европе того времени гигиена была не на высоте, даже в придворных кругах.

### Рыцарь в обмен на мыло

На самом деле уже в античности были известны моющие средства на основе ПАВ — мыла, представляющие собой калиевые или натриевые соли жирных кислот. Римляне мыли мылом хирургические инструменты, но для личной гигиены им не пользовались, а мылись и стирали просто в воде.

Мыло стало распространяться в быту в средние века и сначала было, как мы бы теперь сказали, дефицитом. Александр Невский выменивал мыло на пленных тевтонских рыцарей. (История умалчивает о том, сколько мыла давали за одного пленника, но все-таки — чем не пример высочайшей ценности ПАВ?) Трудно сказать со всей определенностью: то ли в средневековой Европе не мылись мылом, потому что оно было редкостью, доступной лишь богачам, то ли, наоборот, мыла варили мало, потому что не было спроса. Ведь, если придерживаться исторической правды, мытьем пренебрегали даже могущественные короли. От Генриха IV Бурбона, по рассказам современников, исходил такой запах, что мог сбить с ног непривычного человека за несколько шагов. А в «Соборе Парижской Богоматери» слуга моет короля и говорит: «Если бы ваше величество мылось хотя бы два раза в год, от вашего величества



## Александр Невский выменивал мыло на пленных тевтонских рыцарей.

никогда бы так дурно не пахло». Говоря о двух омовениях в год, Виктор Гюго не особенно сгущает краски. Неудивительно, что при таком «экономном» использовании мыло не было предметом первой необходимости.

Положение стало меняться лишь в эпоху Людовика XIV. (Кстати, эдикты «Короля-Солнца» о необходимости пользоваться духами и соблюдать чистоту очень схожи с некоторыми указами Петра Великого.) Далеко не сразу, но все же это свершилось: чистота стала важным показателем богатства и образованности, и по крайней мере та часть населения, которая могла себе это позволить, начала регулярно мыться. По сей день понятия «цивилизованный», «культурный» ассоциируются у нас с ежедневным мытьем, и это не так уж смешно, как кажется. Потребление моющих средств на душу населения ООН считает одним из критериев оценки уровня цивилизации, достигнутого страной.

Научное изучение мыл восходит к французскому ученому Мишелю Эжену Шеврелю (1786—1889). Он первым установил состав жиров, из которых гидролизом получают мыла и глицерин. Если бы автор этих строк верил в чудеса и божественную справедливость, то сказал бы, что сто три года жизни были отпущены Шеврелю в награду за его заслуги перед человечеством.

### Эволюция стирального порошка

До XX века синтетических заменителей мыла не существовало. Как обычно, появлению нового способствовала необходимость. В Первую мировую войну Германия оказалась отрезана от рынков сырья, и тогда немецкие химики разработали метод получения синтетичес-

ких жирных кислот и мыл из нефте-продуктов. Они окисляли парафины до кислот и затем из них получали синтетические поверхностно-активные вещества. Однако эти ПАВ были хуже, чем полученные из природных жиров. У них был разветвленный алкильный радикал, и поэтому они плохо стабилизируют эмульсию загрязнения в моющем растворе — грязь снова осаждалась на белье. Чтобы достигнуть такого же моющего эффекта, как у природного мыла, и снизить себестоимость синтетического продукта, пришлось составлять композиции из различных компонентов, в том числе и дешевых минеральных солей.

Типичная моющая композиция содержит 5—30% низкомолекулярного ПАВ. Чтобы предотвратить ресорбцию (обратное выпадение на ткань) отмытого загрязнения, добавляют несколько процентов карбоксиметилцеллюлозы или другого полимерного ПАВ, хорошо стабилизирующего эмульсии. Соли, содержащиеся в жесткой воде, могут реагировать с анионными ПАВ, причем образуется осадок. Чтобы этого не происходило, связывающие соли жесткости, например триполифосфат натрия. Для придания раствору щелочности добавляют соду. (Щелочь сама по себе уже обладает моющим действием; когда-то в качестве моющего средства использовали золу, содержащую поташ — карбонат калия.) Кроме того, в моющие средства бытового назначения входят отбеливатели или ферменты, разлагающие загрязнения, а также отдушки и красители.

Сейчас разработано и запатентовано множество моющих средств как бытового, так и технического назначения. На это было затрачено море человеческой энергии, ибо

составы разрабатывались эмпирически. Эта титаническая работа привела к созданию оптимальных композиций. Но для дальнейшего продвижения вперед необходима теория моющего действия. При скорбно, но факт: при всей огромной важности вопроса, при огромном количестве людей, вовлеченных в научную работу, теории, позволяющей прогнозировать моющее действие ПАВ и композиций, до сих пор нет. Не только потому, что у нас все средства шли на оборону, а за границей основное внимание уделялось коммерции — созданию продуктов, которые можно эффектно «раскрутить».

Все попытки создать теорию опирались на термодинамический подход. А реальное отмывание (спросите у любой хозяйки!) протекает во времени, следовательно, это процесс кинетический, и его невозможно описать только средствами термодинамики. Сейчас многие исследователи работают над кинетической теорией моющего действия. Возможно, в будущем столетии мы будем располагать такой теорией, но пока остается только ждать.

Обычно критерии оценки свойств вещества или химического процесса разрабатывают в три стадии: 1) эмпирическая оценка; 2) выработка критериев на основе гипотезы; 3) превращение критериев в параметры или части фундаментальных уравнений. Так вот, оценка моющего действия препаратов пока находится на первой, самой примитивной ступени. О фундаментальных уравнениях пока и мечтать не приходится, и остается только эксперимент. Белую ткань загрязняют специальным составом, моделирующим «грязь»: жиры, белки, сажу и т.д. Затем стирают ее в специальной машинке и определяют на фотоколориметре белизну ис-



## ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

ходной, загрязненной и отстиранной тканей. По специальной формуле рассчитывают моющее действие (МД) и сравнивают его с МД стандартного средства (обычно это раствор додецилсульфата натрия в воде). Вторым критерий — относительное моющее действие, равное отношению МД испытуемого и стандартного растворов.

### О пользе, удобстве и вредности

Как известно, моющие средства бывают твердые (мыла), жидкие, пастообразные и в виде порошков. Каждый тип имеет свои достоинства и недостатки. Твердые мыла удобны, но дороги, так как представляют собой стопроцентный органический продукт. Правда, в последнее время за границей появились так называемые синтетические мыла — композиции органических ПАВ и минеральных солей.

Жидкие моющие средства удобно дозировать, они сами по себе недороги, но тара для них удорожает продукт примерно вдвое. Этот же недостаток у пастообразных моющих средств. В отличие от них, порошки упаковывают в дешевую тару — бумажные коробки или пластиковые пакеты.

В последнее время разработаны моющие средства в виде таблеток, которые сочетают в себе преимущества твердых мыл и порошков: их легко дозировать, у них высокая плотность (не надо транспортировать воздух); к тому же они не пылят при загрузке в машину и, следовательно, не раздражают слизистые оболочки. Такие таблетки можно производить на том же оборудовании, что и шашки взрывчатых веществ, а укупоривать в патроны для динамита: дешево и удобно. Не исключено, что именно за этой формой выпуска — бу-

дущее.

Это, конечно, при условии, что в состав таблеток войдут ПАВ, отвечающие требованиям экологической безопасности. По официальным показателям (ЛД<sub>50</sub> — доза, летальная для половины экспериментальных животных, ПДК — предельно допустимая концентрация, БР — биоразлагаемость) ПАВ относятся к малотоксичным веществам. Но это не полностью отражает суть дела. Синтетические ПАВ могут быть причиной аллергических заболеваний — диатезов у детей или бронхиальной астмы. В справочнике «Поверхностно-активные вещества и моющие средства» приведены, в частности, только биологически приоритетные, то есть безвредные для здоровья ПАВ. Вторым экологическим аспектом — это содержание солей фосфора. Попадая в водоемы, эти соли становятся удобрениями для водорослей — отсюда «зацветание» воды и прочие неприятности. Поэтому даже самые безопасные моющие средства следует применять умеренно. Особенно это относится к прачечным.

### Поверхностная активность в России: взгляд в глубину

На Западе фирмы-изготовители стиральных порошков и тому подобной продукции преуспевают (что вполне согласуется с тезисом о связи между уровнем цивилизации и уровнем производства моющих средств). У нас же наблюдается явный кризис производства: отечественные продукты вытесняются импортными, а заводы простаивают.

Конечно, этому есть объективные причины. Во-первых, заводы ко времени перестройки прогнили, оборудование было, мягко говоря, устаревшим, так как в последние

десятилетия в модернизацию заводов практически не вкладывали денег — новая техника никому не была нужна. До самого последнего времени у нас в стране работали «трофейные» заводы, вывезенные из Германии после войны. Это не шутка и не преувеличение: действительно работали и действительно почти не модернизировались. Для сравнения, в Японии аналогичное оборудование обновляется каждые 3—4 года, в США — каждые 4—5 лет. Результаты были соответствующие: по данным Всесоюзного института поверхностно-активных веществ, отечественная промышленность обеспечивала потребность в ПАВ примерно на 25%, причем выпускаемая продукция была низкого качества. В США производили в 10 раз больше ПАВ, чем в СССР, — и по общему количеству, и по ассортименту.

Во-вторых, в нашей «отдельно взятой» стране долгое время не было конкуренции, следовательно, не было альтернативы всему этому безобразию, и никто не мешал производству оставаться на допотопном уровне. И в-третьих, сейчас в России такие налоги, что о развитии и обновлении промышленным предприятиям пока не приходится и думать.

Неудивительно, что наши товары сейчас не выдерживают конкуренции с импортными. В подобных случаях у нас обыкновенно начинают говорить о недостаточной таможенной защите отечественных производителей. Однако такая защита приносит пользу только тогда, когда сам производитель старается выпускать конкурентоспособную продукцию, а не просто жалуется и обещает.

Между тем заполнить рынок великолепной продукцией нашим производителям мешают и субъективные причины. Конечно, некоторые «теоретики» относят воровство и стяжательство к причинам объективным, вроде стихийного бедствия или особенностей климата. Но все-таки: никто ведь не заставляет руководителей предприятий поднимать до небес цену на продукт. А сбыт в результате, естественно, падает.

Другая субъективная причина — необязательность. Заключая договор с иностранной фирмой, мож-



но не сомневаться, что продукт поступит в условленное время, минута в минуту, и будет именно того качества, какое нужно. В случае договоренности с нашими предприятителями вполне возможно, что продукт будет поставлен и через месяц после оговоренного срока. Что касается качества — то продукт, конечно, будет соответствовать ТУ или ГОСТу... но надо ли объяснять, что эти нормативы чаще дезинформируют, чем информируют о качестве, а сведения, приведенные в них, означают все, что угодно производителю? На все претензии поставщик с ясными глазами отвечает, что не вовремя подали вагон, или отключили электричество, или пьяный рабочий отвернул не тот кран... Управы на это при нынешнем положении дел нет.

К счастью, есть и положительные примеры. В городе Кириши построен современный завод по производству сульфонола — одного из основных продуктов для производства моющих средств. Завод «чувствует себя» хорошо, выпускает нужную продукцию. Технология производства — наиболее совершенная из ныне существующих. Бывший завод имени Карпова (ныне АО «Аист») наладил выпуск продукции, не уступающей лучшим зарубежным моющим средствам. Продукция «Аиста» пользуется спросом. Как видим, и в наших условиях можно работать, было бы желание.

Будем надеяться, что положение постепенно изменится к лучшему и мы перестанем винить других в наших собственных несчастьях. Пора забыть принцип «если мне плохо, в этом виноват кто-то другой» и вспомнить другой принцип: «есть толковый и знающий человек — есть дело, нет такого человека — нет дела».

#### Что еще можно прочитать о ПАВ

**Поверхностно-активные вещества.** Л., Химия, 1979.

**Поверхностные явления и поверхностно-активные вещества.** Л., Химия, 1984.

**Поверхностно-активные вещества и моющие средства.** М., Гиперокс, 1993.



СПРАВОЧНИК

## Моющие средства

Эта таблица показывает, что сегодня все лучшие стиральные порошки, составленные профессионалами, обладают сходными свойствами, ибо составы их близки. К такому же выводу пришли специалисты из «Штифтунг Варентест» (Германия), исследовавшие множество моющих средств.

В таблице представлены и такие компоненты, о которых в статье мы за недостатком места подробно не говорили. Так, поликарбонаты — это и есть вещества, предотвращающие ресорбцию загрязнения на ткань. Сходное действие оказывают и силикаты. ЭДТА (этилендиаминтетраацетат), полифосфаты (входящие в рубрику «фосфаты»), цео-

литы и цитраты связывают соли жесткости и поддерживают определенные значения pH моющих растворов. Одно время предполагали снизить содержание полифосфатов, вызывающих зацветание водоемов, и увеличить содержание ЭДТА, но позже американские исследователи сочли, что замена не слишком удачная: ЭДТА в больших количествах токсичен. Перекиси — перкарбонаты и пербораты — разлагают загрязнения, окисляя их. Оптические отбеливатели, говоря попросту, закрашивают загрязнения белым или подсинивают белье. Что касается сульфатов, это просто наполнители, обеспечивающие сыпучую форму препарата.

Моющее средство	Оптический отбеливатель											
	ПАВ	Ферменты	Поликарбонаты	Сода	Сульфаты	Силикаты	Перекиси	для хлопка	для шерсти	Фосфаты	ЭДТА	Цитраты
«Ariel» (США)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
«Dalli aktiv» (Германия)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
«Dash 3 ultra» (Германия)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
«Dixan 2000» (Германия)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
«Spee» (Германия)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
«Sunil» (Германия)	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
«Tandil compact S» (Германия)	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-
«Una compact S» (Германия)	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
«Visir ultra» (Германия)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
«Weisser Riese» (Германия)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
«Диксан-автомат» (Россия, Луга)	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-
«Лоск» (Россия, Луга)	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-
«Doria» (Польша)	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-
«Омо» (Голландия)	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
«Эра-Автомат» (Россия, Луга)	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
«Persil Color» (Германия)	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
«Миф» (Россия, Новомосковск)	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-
«Jelr» (Англия)	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-
«Био-пемос» (Россия, Пермь)	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-
«Нафис-био» (Россия, Казань)	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-
«Аистенок» (Россия, С.-Петербург)	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+
«Аист-колон» (Россия, С.-Петербург)	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+
«Аист-автомат» (Россия, С.-Петербург)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
«БИО-Т» (Россия, Тольятти)	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-
«Cussons E» (Англия)	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-

**М**асло или маргарин? Перед этим выбором мы оказываемся, когда хотим сделать вкусный бутерброд. И опять же навязчивая реклама...

Масло (имеется в виду сливочное) обычно ассоциируется с продуктом натуральным, полезным и — в былые времена — дефицитным. Маргарин же мы воспринимаем как дешевый заменитель, суррогат — так уж сложилось исторически.

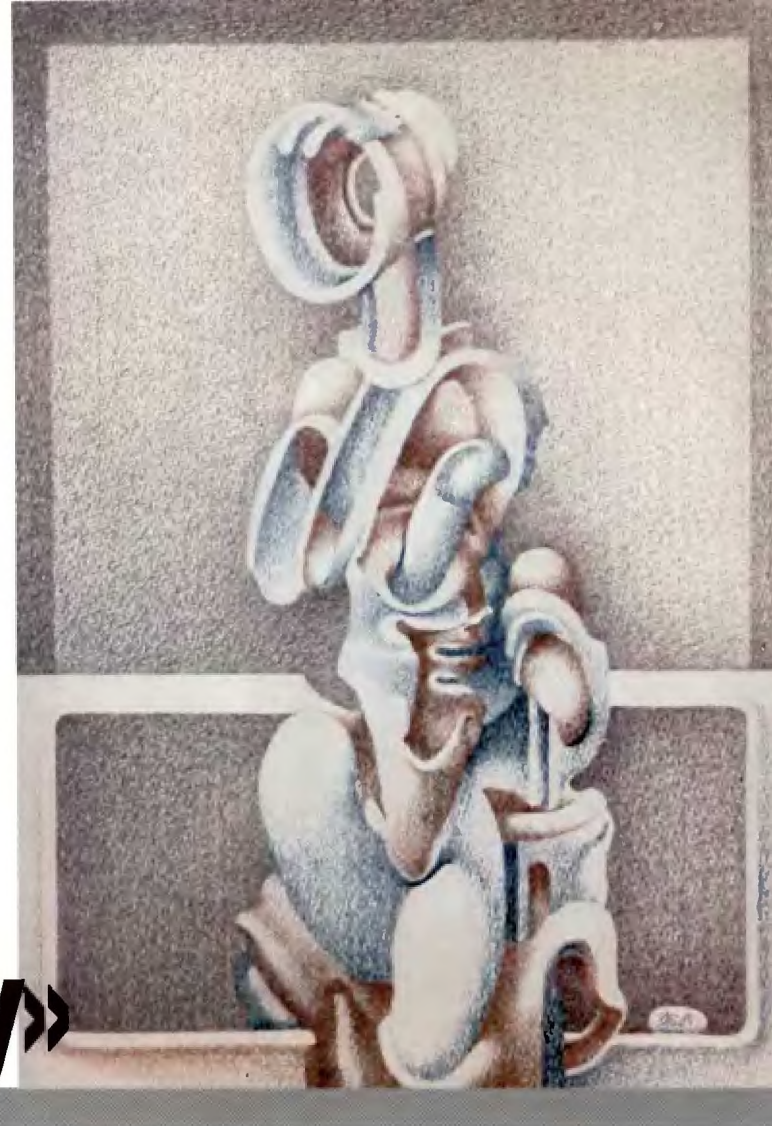
Когда-то сливочное масло было единственным жиром, пригодным для намазывания на хлеб. В середине XIX века цены на него во Франции настолько возросли, что правительство объявило конкурс на способ получения его заменителя. Конкурс был приурочен к Всемирной выставке 1866 года в Париже, и выиграл его известный специалист в области химии пищевых продуктов Меж-Мурье. Перепробовав различные сочетания животных жиров и растительных масел, он остановился на смеси говяжьего жира, оливкового масла и снятого молока. В 1869 году был запатентован заменитель сливочного масла под названием «Олеомаргарин» (он имел жемчужный блеск, а по-гречески «маргарос» — перламутр). Но потребители плохо восприняли этот продукт и использовали его в основном для кулинарии.

Революция в производстве маргаринов произошла после того, как в 1902 году немецкий химик Норманн изобрел способ получения твердых жиров из жидких растительных с помощью гидрогенизации. В присутствии катализаторов (обычно это никель или медь и никель) при высокой температуре двойные связи полиненасыщенных жирных кислот растительных масел насыщаются водородом. Образуются мононенасыщенные кислоты, которые придают жиру пластичность, а по своему биологическому действию и питательной ценности подобны насыщенным жирным кислотам — тем, из которых в ос-

## МАМА ела «Раму»

новном состоят животные жиры: говяжий, свиной, бараний. Но в полученном таким способом гидрогенизированном жире нет необходимых организму полиненасыщенных жирных кислот (см. «Химию и жизнь — XXI век», 1997, № 7). Поэтому после 1929 года, когда была открыта их роль, в маргарины стали добавлять жидкое растительное масло. Сливочный же вкус придают ему с помощью молока, а иногда — небольшого количества сливочного масла или специальных ароматизаторов.

Очень долго маргарины рассматривали лишь как дешевый заменитель сливочного масла, поэтому их производство оживало только во времена войн и экономических кризисов. Это «тяжелое прошлое» и сформировало отношение к маргарину как к второсортному продукту. Но результаты современных



медицинских исследований заставили пересмотреть сложившийся стереотип.

Ученые обнаружили, что в развитых экономических странах, несмотря на устойчивый рост уровня жизни, смертность от сердечно-сосудистых заболеваний не только не уменьшается, но и распространяется на все более молодые возрастные группы. Было доказано, что основная причина инфарктов миокарда и атеросклероза сосудов — повышенное содержание в крови липидов, в частности, холестерина. Так как его много именно в жирах животного происхождения, в том числе в сливочном масле, современные принципы здорового питания требуют сокращать количество таких жиров в рационе и обязательно включать в него растительные масла: именно их незаменимые жирные кислоты нормализуют состав ли-

пидов крови и препятствуют отложению холестерина на стенках сосудов.

Но бутерброды люди едят, и будут есть, а растительное масло на них не намажешь. Это и определило качество маргаринов нового поколения — их с полным основанием можно назвать продуктами, созданными по медицинским рекомендациям. Основные принципы, из которых исходят сейчас при изготовлении маргаринов, это — достаточное содержание незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, отсутствие или незначительное содержание холестерина, ограниченное содержание транс-изомеров мононенасыщенных кислот (их свойства близки к животным жирам), обеспеченность витаминами А, Е и другими. Помимо этих общих принципов есть и особые требования к маргаринам, предназначен-

ным для лечебного питания.

Сырьем для современных маргаринов служат растительные жиры и масла. Но если раньше основу составлял гидрогенизированный растительный жир, то сейчас его стараются заменять пальмовым и кокосовым маслом или их фракциями: это источник легкоусвояемых жирных кислот. Общая схема выглядит так. Сначала готовят смесь различных жиров, подобранную так, чтобы придать продукту пластические свойства. Она состоит из частично гидрогенизированного растительного жира, пальмового масла (в том числе его твердых фракций), кокосового и жидкого растительного масел. Поскольку маргарин так же, как и сливочное масло, — это эмульсия жира в воде, то в него добавляют 20—40% воды (соответственно жира в маргарине — как в масле, 60—80%), а также эмульгаторы, вкусовые добавки, ароматизаторы, сухое молоко или молочный белок и иногда — молочный жир и витамины, и все это превращают в эмульсию. В зависимости от рецептуры жировой основы и добавок получается продукт с заданными мягкостью и вкусом.

Сейчас выпускают маргарины самого различного назначения. *Бутербродным маргаринам* («Лапландия», «Долина Сканди», «Рама») с помощью специальных добавок обычно стараются придать сливочный вкус. Разным производителям это удается в разной степени, и судить о вкусовых достоинствах их продукции — потребителю, но так или иначе, на бутерброде они напоминают масло. Для заправки блюд (каши, картошки, макарон) и различной выпечки больше подойдут *столовые маргарины* (например, «Молочный»). По составу они сходны с бутербродными, но в них нет специальных ароматизирующих добавок, которые в тесте или на сковородке могут быть лишними. *Кондитерские жиры* используют в основном на соответствующих фабри-

ках, а *кулинарные жиры* («Кулинарный», «Прима», «Пальма») относятся к маргаринам только условно, поскольку содержание жира в них — 99%. Такие маргарины не содержат никаких вкусовых добавок, количество полиненасыщенных кислот в них не нормировано (поэтому они не могут быть полноценными источниками жира в рационе), и предназначены они только для тепловой обработки продуктов. Есть еще и группа *диетических маргаринов*: с низким содержанием жира (меньше 50%) и повышенным содержанием незаменимых жирных кислот — для профилактики и лечения атеросклероза, с высоким содержанием легкоусвояемых жирных кислот — для людей, плохо усваивающих жиры.

Как видите, маргарин — это полноценный жировой продукт, в рецептуре которого исправлены недостатки сливочного масла: исключен холестерин и добавлены незаменимые жирные кислоты.

Так что же лучше — современный маргарин или сливочное масло, которое тысячелетиями употребляло человечество? Такие вопросы не имеют смысла ни для каких пищевых продуктов. Среди них нет ни одного абсолютно полезного или абсолютно вредного — каждый в разной мере служит источником необходимых питательных веществ. И все они дополняют друг друга в сочетаниях, составляющих наш повседневный рацион.

Сливочное масло, состоящее на 60—80% из молочного жира, — совершенно уникальный продукт. Хотя полиненасыщенных жирных кислот в нем в 20 раз меньше,

чем в растительном, зато есть легкоусвояемые жирные кислоты, которых в растительных маслах (кроме кокосового и пальмоядрового) нет. Эти кислоты с 4—14 атомами углерода (масляная, капроновая, каприловая, каприновая, лауриновая, миристиновая) имеют большее сродство к воде и легко всасываются в желудочно-кишечном тракте. Поэтому именно сливочное масло необходимо детям, у которых еще не сформировалась система пищеварения, и плохо усваивающим жир людям с нарушениями желчеобразовательной функции печени или функций поджелудочной железы.

С другой стороны, сливочное масло содержит холестерин. Детям он необходим, так как это — материал для построения клеток и синтеза гормонов надпочечниками, а в пожилом возрасте избытен. В 100 г сливочного масла холестерина 160—180 мг. В обычном рационе его количество не должно превышать 500 мг в день, а при сердечно-сосудистых заболеваниях — 300 мг в день. Но

ведь холестерин есть не только в масле, но и в молоке, сыре и других молочных продуктах. Поэтому тем, кому нужно сокращать количество холестерина в рационе, — в том числе и всем, кому за 40, — лучше заменить сливочное масло маргарином.

Все «за» и «против» наглядно видны из таблицы.

Маргарин в торговле часто называют маслом. Правильно ли это? Вообще говоря, маслом может называться не только молочный жир (вспомните, например, машинное масло!) Можно называть маслом и любой жир, предназначенный для намазывания, — но в этом случае нужно пояснить на этикетке, что это такое. Если в составе продукта есть какие-то другие жиры, кроме молочного, то это маргарин. Ну, а сливочным маслом называть такой продукт, конечно, нельзя. Обычно он имеет какое-то специальное название, например масло «Лапландия».

Доктор биологических наук  
**М.М.Левачев,**  
НИИ питания РАМН



Состав пищевых жиров

Вид жира	Общее содержание жира, %	Холестерин, мг/100 г	Незаменимые жирные кислоты, %	Легкоусвояемые жирные кислоты, %	Витамины
Сливочное масло	72	160	2,9	20	A,D,E
Подсолнечное масло	97	—	60	—	E
Маргарин «Лапландия»	80	—	18	5	A,D,E
Маргарин «Долина Сканди»	80	8	13,5	20	A,D,E

## О батареях, термосах и чайниках

Решил покрасить батареи, а родители жены не советуют: говорят, будут хуже греть. Правда ли это? Может быть, для них нужна какая-то специальная краска?

*П. Смирнов, Новосибирск*

Случилось как-то, что один новосел покрасил все отопительные батареи в своей квартире блестящей алюминиевой краской «под серебро». Получилось красиво, хотя и необычно. Но зимой выяснилось, что они хуже нагревают комнату, хотя на ощупь такие же горячие, как и у соседей.

Как, собственно, батарея греет? Сперва нагреваются прилегающие слои воздуха, затем нагретый воздух распространяется по помещению. (Этот способ нагрева называется конвекционным.) Большой вклад вносит и теплоизлучение. Нагретое тело испускает тепловые (инфракрасные) лучи, которые нагревают предметы, находящиеся на их пути. Встаньте перед электрокаминном или рефлектором, а затем отойдите чуть в сторону. Заметили разницу? Расстояние практически то же, но во втором случае жар почти не ощущается: тепловые лучи проходят мимо вашего тела и вы чувствуете только тепло от потоков горячего воздуха.

Еще в конце XVIII в. установили, что тепловые лучи могут, подобно свету, проходить через некоторые твердые и жидкие тела. Через 100 лет было доказано, что чем лучше тело излучает тепло, тем лучше оно его

и поглощает. Сильнее всего поглощают тепло (а значит, и излучают его) абсолютно черные тела. А вот идеально зеркальное тело вообще не должно ни поглощать, ни излучать!

Реальные тела (их называют серыми) поглощают и излучают меньше тепла, чем абсолютно черное тело. На сколько меньше — зависит от конкретного материала и его обработки. Например, сажа и необработанный чугун — на 5%, чугун, окрашенный масляной краской, — на 22%, листовая прокатная сталь — на 33%, а никелированная — на целых 94%! У полированных металлов — алюминия, меди, платины — излучательная способность составляет всего 4% от способности абсолютно черного тела.

Какие из этого можно сделать практические выводы? Светлые, блестящие тела по преимуществу не поглощают, а отражают тепловые лучи (то есть не нагреваются) и свое собственное тепло отдают неохотно. Вот почему стенки термосов серебрят: блестящая поверхность не отнимает тепло у горячего чая и не сообщает тепла льду. (Кому случалось возить по городу биопрепараты, боящиеся нагрева, тот знает: лучшая тара для них — это термос со льдом.) Чай дольше останется горячим в блестящем никелированном или хромированном чайнике. И наоборот, вода в баке будет лучше нагреваться на солнце, если бак покрасить черной краской, — эту особенность можно использовать для устройства летнего душа.

А что же с батареями? То же самое: чем темнее цвет, в который они выкрашены, тем выше их излучающая способность. (Хотя конвекционные потоки, естественно, будут одинаковы у черной и у «серебряной» батареи.) Если черный цвет слишком мрачен для вашего интерьера, выберите какой-нибудь другой — но только не слишком светлый.

**И. Леенсон**

## Внимание! Сейчас вылетит... вспышка.

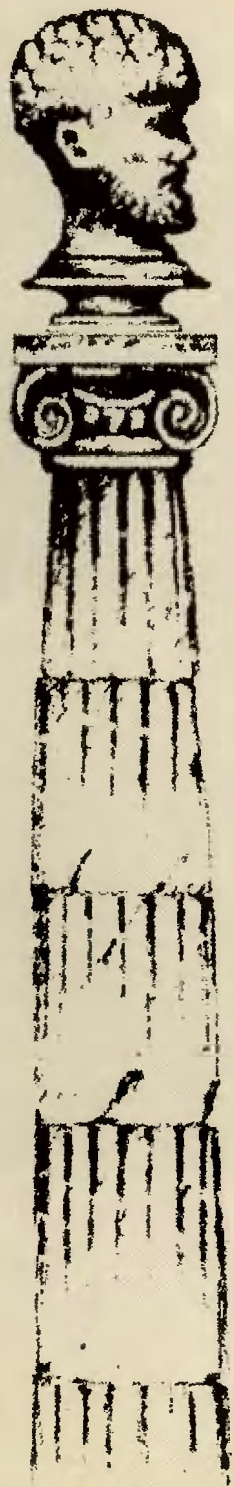
Есть ли простой способ избежать эффекта «красных глаз» при съемке со вспышкой на цветную пленку?

*Т. Александрова, Москва*

Конечно, когда любимые родственники смотрят на вас с семейной фотографии горящими глазами вурдалаков, — приятно мало. Скажем сразу: если вы отнесете негативы в другое фотоателье или решите самостоятельно отпечатать фотографии, подкорректировав цвет светофильтрами, вас снова ждет неудача. Дефект был заложен во время съемки.

Существует великое множество факторов, влияющих на качество цветопередачи, но все они не дают нам окончательного ответа на вопрос, откуда берутся красные глаза на снимках. Одна из самых распространенных гипотез связывает этот феномен с отражением направленного света вспышки от глазного дна. В условиях недостаточной освещенности (перед началом съемки) зрачок человека расширен, и яркий свет вспышки легко проникает в него. Следовательно, красный цвет — это цвет кровеносных сосудов сетчатки. Кстати, кошки здесь найдутся в лучшем положении, чем люди: если у хозяев глаза на фото горят красным, то у котят вспыхивают голубым, а у взрослых кошек — желтым или зеленым. Отметим справедливости ради, что неоспоримых доказательств в пользу этого объяснения по сей день не получено. Специалисты высказывают сомнения: может ли в принципе сетчатка отражать столь мощный световой поток?

Называют и другую возможную причину: интерференцию света, отраженного от радужной оболочки глаза. С точки зрения физики цвет предмета зависит от



отражательных свойств его поверхности и от особенностей падающего света. Именно поэтому в цветной фотографии, да и в фотографии вообще, очень важен подбор оптимального освещения (фотографы называют это постановкой света). При цветной съемке нежелательно смешанное освещение от двух разных источников. Но как раз эти условия чаще всего встречаются на вечеринках: электрический свет (или даже свечи) — и вспышка. По мнению профессионалов, сочетание вспышки с другим источником света дает наибольшую вероятность получить красные глаза на снимке: причиной может быть усиление интерференционной картины. Но это тоже требует более основательного научного подтверждения.

Однако, хотя теория разработана еще не до конца, есть несколько практических способов избежать «покраснения» глаз. Во-первых, можно фотографировать при рассеянном освещении. При съемке на улице обычно не получается красных глаз — именно из-за рассеянного света. В комнате также можно уменьшить жесткость фронтального освещения от вспышки. Самый простой способ — использовать свет, отраженный от какой-либо поверхности, хотя бы от потолка. Для этого достаточно направить вспышку вверх под углом 45°.

Более дорогой способ — применение системы из нескольких фотовспышек. Так делают при студийных съемках. Это дает неплохой эффект, в частности устраняет цветовые искажения от смешанного освещения. В современных моделях автоматических фотокамер (например, фирмы «Kodak») предусмотрен специальный режим съемки «без красных глаз». В этом режиме также включаются несколько вспышек, определенным образом синхронизированных. Консультанты фирмы объясняют,

что первый световой импульс заставляет зрачки фотокамеры сузиться, поэтому вторая вспышка уже не высвечивает глазного дна.

Теперь остается выбрать: фотографироваться только на улице, самому поэкспериментировать с освещением или купить камеру подороже. А в конце концов можно использовать это явление для создания художественного эффекта: некоторым людям даже к лицу глаза, пылающие рубиновым светом...

И напоследок еще один совет, не для фотографа, а для тех, кто снимается: не хотите, чтобы вас запечатлели на фото с красными глазами, — держитесь к камере вполоборота.

Ответ подготовила  
**Е.Семенова**

после беседы со специалистом по физической оптике Б.С.Ринкевичусом (кафедра физики МЭИ), сотрудниками кафедры «Оптические приборы и системы для научных исследований» МГТУ имени Баумана и профессиональными фотографами, поделившимися своим опытом.

## Химия штемпеля

В одном из номеров вы обещали опубликовать рецепт штемпельной краски, но мы так и не нашли его. Был ли он опубликован? Если нет, то как его получить?

*Т.Е.Букашкина,  
АООТ «Тверской  
вагоностроительный завод»  
(Тверь).*

Приносим извинения всем читателям, напрасно искавшим этот рецепт. Публикуем его здесь.

Штемпельную краску любого цвета можно приготовить по следующей рецептуре (весовые части):

краситель	
водорастворимый —	30,
глицерин —	250,
вода —	250.

# КОНСУЛЬТАЦИИ

Все смешать до полного растворения.

Естественно, этим раствором (точно таким или более густым, с меньшим количеством воды) можно подкрасить и готовую штемпельную краску.

Можно готовить краску и не на воде, а на чернилах требуемого цвета. Можно использовать красители для шерстяных или хлопчатобумажных тканей или ниток, а также сухие чернила (порошок). Надо иметь в виду, что растворы в воде нескольких различных красителей могут оказаться несовместимыми — дать нерастворимый осадок. Например, кислотные красители (чернила для авторучки, краситель для шерсти) совмещаются между собой, а основные красители совмещаются с основными, но если смешать кислотный краситель с основным, выпадает осадок. Поэтому предварительно надо проверить растворы на совместимость — приготовить маленькую порцию краски.

Для некоторых видов бумаги, например для кальки, лучше использовать в качестве штемпельной краски разбавленную спиртовым растворителем или глицерином пасту для шариковых ручек, типографскую краску и т.п.

**С.Воронина**



# Ученый в классе

Химия — предмет пограничный

Пограничный потому, что в рамках полной средней школы ее изучают в 8-х, 9-х, 10-х и 11-х классах. Эти четыре года делит пополам граница базовой (9-летней) и полной (11-летней) школы. Граница эта не случайна. Когда вы работаете с одними и теми же школьниками в 9-м и 10-м классах, вы обнаружите, что в этом возрасте (14—15 лет) они очень сильно меняются. Поэтому одну и ту же химическую тему (знакомство с основами в 8-м классе и обобщающее повторение в 11-м) нужно вести по-разному.

Рассмотрим особенности «начального химического» возраста. Естественно, нужно помнить, что каждый человек — это целый мир, и он имеет право не соответствовать средним показателям.

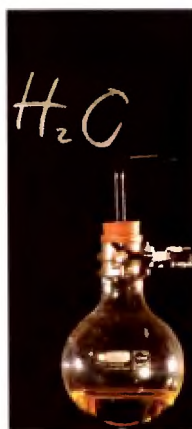
## Восьмиклассники

Подъем энергии подростков в 13—14 лет часто опережает их умственное и нравственное развитие. Самые благие начинания сопровождаются различными крайностями, излишествами в действиях, неразумностью в поступках.

В этом возрасте основной авторитет для ребят — это мнение сверстников. Очень сильна боязнь прослыть «любимчиком» и «подлизой». А в результате милые и умные при индивидуальной беседе школьники могут легко создать на уроке цепную реакцию неповиновения. Не имея ни малейшей враждебности к преподавателю, они из урока в урок продолжают «игру» с ним, доводя неподготовленного учителя до истерики.

В этом возрасте интересны задачи на сообразительность. Однако избыток энергии и нетерпеливость приводят к тому, что задачи или решаются быстро, или не решаются вовсе — дисциплина умственной работы еще слаба.

Школьные оценки для восьмиклассников — всего лишь один из



# ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

*Даже если у вас еще нет собственных детей «химического» возраста (начиная с 8-го класса), однажды вы узнаете, что в одной из ближайших к дому или к месту работы школ уже полгода нет уроков химии и директор готов взять химика хотя бы на два часа в неделю. Соседи или сослуживцы вспоминают, что вы когда-то успешно выступали перед школьниками (проводили олимпиаду, вели кружок и т.п.). И вы соглашаетесь попробовать себя в новом качестве.*

*Сразу могу уверенно сказать — это вовсе не так страшно. Хотя нынешнее поколение школьников очень сильно отличается от вашего (даже если вы — пока только студент-химик). Тем не менее общие закономерности и соответственно принципы работы остаются неизменными уже много лет.*

*Эта неизменность ни в коем случае не означает, что вы можете взять учебник по педагогике, выпущенный в СССР в 1980 году, и действовать по его указаниям. Кроме этих «правильных», но мало полезных учебников, есть реальный опыт учителей-практиков и доступный сейчас россиянам действительно передовой опыт мировой педагогики. Попробую его обобщить в виде «конспекта» учебного курса по педагогической психологии, который веду второй год для студентов и аспирантов-непедагогов.*

Продолжение. Начало в № 7.





способов самоутвердиться. В этом возрасте почти не встречается стремление к знанию ради знания — важны скорее практические навыки: умение работать с инструментами, приборами, компьютером.

В 13—14 лет школьники склонны запоминать материал, а не обдумывать его. Самостоятельные рассуждения редки, а склонность к критическому анализу, в отличие от «голой» критики, почти не встречается. Лучше всего воспринимается не логика учебного материала, а его «образ», собственное впечатление от самостоятельной деятельности (лабораторных работ); проведение самых простейших реакций вызывает самый искренний восторг.

Авторы многих учебников склонны вываливать на восьмиклассников «теоретические основы». Но они не улучшают понимание предмета — большинство школьников в этом возрасте может только вы зубрить формулировки теории и выводов из нее. Зато очень легко заучиваются формулы, атомные и молярные массы, особенно если их «привязать» к демонстрируемым веществам и реакциям.

В этом возрасте происходит активный поиск новых авторитетов, и учитель имеет шанс стать личностью, авторитетной для учеников.

### Стратегия успешного урока

Многие уроки превращаются в ритуал, когда учитель делает вид, что учит, а смиренные дети делают вид, что учатся. При этом отсутствует общение — взаимное реагирование, оно воспринимается как возмущение

нарушение ритуала.

Но нас, конечно, интересует не ритуальный, эффективный урок. Ведь реальная цена урока определяется именно характером общения учителя и учеников.

Планируя урок, забудьте формулировки типа: «Учащиеся должны усвоить, запомнить, выполнить, сказать, понять...». Реальная подготовка урока реже всего проходит по схеме, предлагаемой стандартными учебниками педагогики: определение цели → постановка задач → выбор методов → подбор заданий и упражнений. Этой дидактической цепочкой лучше проверять уже интуитивно сложившийся в уме урок.

Замысел урока включает в себя представление о том,

1) на что будет направлено главное усилие учителя, в каком задании оно проявится в наибольшей степени и, возможно, вызовет необходимый поворот в понимании темы учениками, на что будут прямо или косвенно работать все задания урока (это близко к определению цели, но менее формально и логизировано);

2) какая работа необходима перед главным заданием, чтобы оно выполнялось учениками с интересом;

3) какие задания потребуются учителю для развития нового интереса, который возникнет у учеников.

Признак удавшегося урока — появившееся у учеников деловое ощущение, что они научились чему-то новому для себя. Эти положительные эмоции совсем не обязательно должны быть словесно сформулированы.

### О планах

Учитель, считающий себя творческой личностью, презирает всяческие «поурочные планы». Но если в течение дня провести экспром-

том 5—6 уроков на одну и ту же тему, можно заметить, что последние уроки удаются гораздо лучше первых. Так что запишите свои сегодняшние «педагогические находки» и сохраните их до следующего учебного года. В результате уже «пост-фактум» может родиться план-конспект урока. Обычно в педагогических вузах учат составлять такой план заранее, но мне кажется, что реально полезным он станет, если будет записан после уроков, а не до них.

### План-конспект

Запишите после урока:

- по какой программе вы его проводили (если вы пользуетесь несколькими программами);
- опорные понятия (что нужно знать ученикам заранее);
- все, что писали на доске;
- использованную литературу (с указанием страниц);
- вопросы классу;
- задания для самостоятельной работы;
- домашние задания.

### Проведение урока

1. 2—3 минуты — организационные моменты.

2. Объявление смысла урока.

3. Опрос по опорным понятиям (вопросы к классу). Следите за реакцией класса, если надо — напоминайте.

4. Объяснение нового материала. Блоки, требующие напряженного внимания, — не более 10 минут подряд (между ними рассказывайте забавные истории). Следите за культурой речи. Не говорите формулами («аш- два- эс- о-четыре»).

5. Закрепляющий опрос или самостоятельная работа.



## Учитель у доски

Блок словесного объяснения в 8—9 классах не должен превышать 10 минут. Это предельное время эффективного слухового восприятия школьниками. Не забывайте элементарного правила — на доске пишут, стоя боком, а не спиной к классу.

## Самостоятельная работа

Если это текущая проверочная работа, то все «правила игры» объясните до раздачи условий; иначе, увидев задания, ребята не услышат ваших объяснений.

Раздавайте инструкции по проведению лабораторных работ на предыдущем уроке. А основные приемы работ (переливание, размешивание) показывайте до раздачи оборудования. Имейте в виду, что этих приемов часто не знают даже старшие школьники.

Если во время самостоятельной (проверочной или лабораторной) работы вы станете ходить по классу, то будьте готовы к тому, что вас засыплют вопросами. Не хотите отвечать — сидите за столом.

## До, после и вместо

Следите за расписанием уроков (имеет значение, приходит ли к вам класс после алгебры или после физкультуры). Если вы узнаете, что на предыдущем уроке у класса была серьезная контрольная, то лучше отмените свою проверочную работу или перенесите ее на конец урока.

**Вячеслав Загорский,**  
доцент Специализированного  
учебно-научного центра МГУ

Литература по педагогике,  
полезная для самостоятельного изучения

Бернс Р. Развитие Я-концепции и воспитание. Пер. с англ. под ред. В.Я.Пилиповского — М.: Прогресс, 1986.

Ершова А.П., Букатов В.М. Режиссура урока, общения и поведения учителя. (Педагогика как практическая режиссура). Пособие для учителя. — М.: Издательство «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1995.

Крупенин А.Л., Крохина И.М. Эффективный учитель. Практическая психология для педагогов. — Ростов н/Д.: Изд-во «Феникс», 1995.

Лещинский В.И., Кульневич С.В. Учимся управлять собой и детьми: Пед. практикум. — М.: Просвещение, 1995.

Рахматшаева В.А. Грамматика общения. (Школа для родителей). — М.: «Семья и школа», 1995.

*Химическая посуда...*

*Сердце какого завсегдадая лаборатории  
не дрогнет при виде колб, холодильников, склянок?  
Их форма выверена временем и неподвластна моде.  
Но — нет предела совершенству.*

*Предлагаем вашему вниманию несколько полезных  
устройств, разработанных кандидатом химических  
наук М.Ф.КЕСАМАНЛЫ из Баку.*

## Ловкость рук

### Стекланный водоструйный насос со съёмным соплом

Если в лаборатории для каких-либо работ (перегонки, возгонки, ускорения фильтрации) нужен низкий вакуум, чаще всего используют стекланный водоструйный насос — простой и недорогой прибор. Однако выпускаемый промышленностью насос (ГОСТ 10696-75) несколько неудобен. Дело в том, что сопло насоса часто закупоривают твердые частицы, поступающие вместе с водой из водопроводной сети. Тогда приходится отсоединять насос и пропускать струю воды в обратном направлении, что не всегда приводит к желаемому результату и требует затраты большого количества времени. Можно попробовать очистить сопло металлической проволокой, рискуя напрочь испортить прибор. Либо, если грязь — всего-навсего ржавчина, заполнить полость всего насоса раствором соляной кислоты.

Я предлагаю заменить сопло, впаянное в корпус насоса, съёмным.

Съёмное сопло 1 (рис.1) — это сужающийся капилляр, широкая часть которого соединена с полым керном 2. Верхняя часть керна 2 снабжена оливой 3 и ушками 4. В свою очередь, верхняя часть корпуса водоструйного насоса 5 (рис.2) снабже-

на муфтой 6 с ушками 7. Смажьте керн 2 и муфту 6 техническим вазелином или вакуумной смазкой, а затем введите съёмное сопло 1 в полость насоса 5. Для надёжности соединения ушки 4 керна 2 и ушки 7 муфты 6 скрепляются пружинками 8.

Следует иметь в виду, что зазор между нижним концом сопла 1 и диффузором не должен быть более 0,3 мм, иначе насос не будет работать.

Если сопло 1 закупорилось, то его легко извлечь из корпуса насоса 5 и почистить тонкой металлической проволокой (что гораздо легче, чем манипулировать целым насосом). Если же нужно очистить сопло от ржавчины, достаточно погрузить его в пробирку с раствором соляной кислоты — раствора понадобится намного меньше. А если сопло случайно ломается, можно оттянуть новый капилляр.

### Модифицированная фильтровальная воронка

Вы не задумывались о том, чем неудобна обычная фильтровальная воронка? Если ее просто вставить в стакан или колбу, где будет собираться фильтрат, то воронка плотно прижмется к горловине сосуда и его внутренний объем не будет сообщаться с атмосферой. Через некоторое время жидкость перестанет стекать. Поэтому-то, чтобы сбросить избыточное давление, создающееся внутри со-



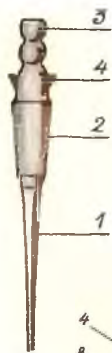


Рис. 1

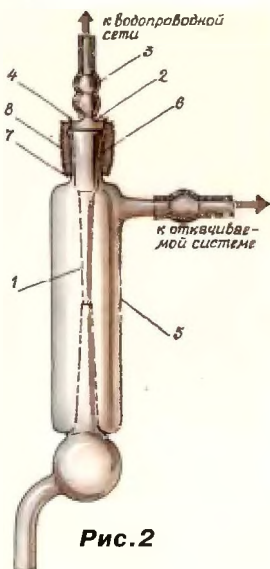


Рис. 2

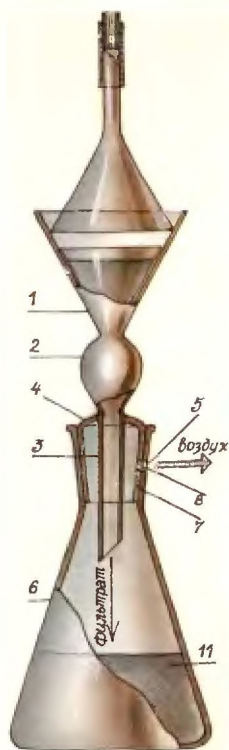
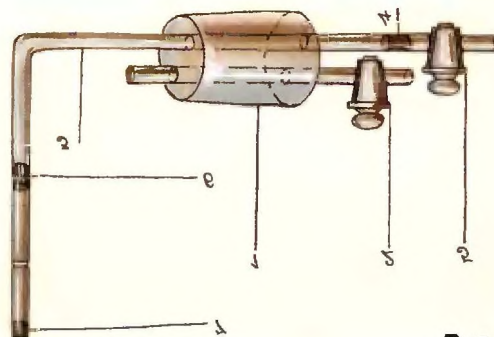


Рис. 3



сквозных отверстия. В одно из отверстий вставляют односторонний соединительный кран 2, предназначенный для слива воды. В другое отверстие, но с противоположной стороны пробки 1, вставляют изогнутую под прямым углом стеклянную трубку 3, по которой должен поступать в газометр газ. Вертикальное колено трубки состоит из двух стеклянных трубок одинакового диаметра, соединенных отрезком резинового шланга 6. Верхний конец этого колена должен выступать хотя бы на несколько миллиметров над уровнем воды в газометре. Для этого колена и собирают из стеклянных и резиновых трубок. К горизонтальному колену трубки 3 длиной 7-10 см при помощи отрезка резинового шланга 4 присоединяют односторонний соединительный кран 5. Пробку вставляют в нижнее отверстие газометра таким образом, чтобы трубка 3 разместилась внутри, а краны 2 и 5 — вне полости газометра. Рекомендуется на конец вертикального колена трубки 3 надеть отрезок резинового шланга 7, чтобы он не ударялся с внутренними стенками газометра.

Заполняют газометр так (рис. 5): конец крана 2, находящийся вне полости газометра, соединяют с резиновым шлангом, свободный



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

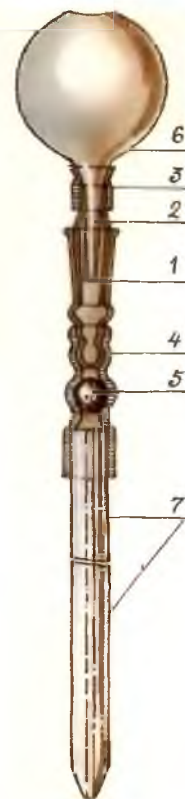


Рис. 4

Рис. 5

конец которого помещают в какую-либо емкость для сбора сливающейся воды или в раковину. К свободному концу крана 5 присоединяют шланг от прибора, в котором получают требуемый газ.

Когда давление газа, поступающего в газометр, больше атмосферного, одновременно открывают краны 2 и 5. При этом газометр заполняется газом и вода из него вытекает. Когда давление собираемого газа равно атмосферному или меньше его, открывают кран 2. При этом вода вытекает, уровень ее понижается и в полости газометра создается разрежение. После этого открывают кран 5. Под действием созданного разрежения газ всасывается в газометр, давление увеличивается и выдавливает воду.

суда, воронку подвешивают на штативе. А если вы фильтруете легковоспалительные или токсичные вещества? Вам нужно резко сократить потери фильтратом, связанное с испарением. Между тем широкогорлые стаканы — рекомендуемые в литературе приемники для сбора фильтратов — никак этому не способствуют. А еще во время фильтрования в них может попасть какая-нибудь грязь.

Я разработал воронку, у которой нет всех этих недостатков (рис. 3).

Воронка состоит из собственно воронки 1, грушеобразного расширения 2 в месте перехода воронки 1 в отводную трубку 3, полого взаимозаменяемого конуса (керна) 4 со сквозным отверстием 5.

Такую воронку вставляют в коническую плоскодонную колбу 6 (колбу Эрленмейера) с горловиной из взаимозаменяемого конуса (муфты) 7 с отверстием 8 таким образом, чтобы отверстие 5 в полой воронке совпало с отверстием 8 в горловине колбы.

Фильтрат стекает в полость колбы и вытесняет из нее воздух, который беспре-

пятственно выходит через совмещенные отверстия 5 и 8.

При работе с легковоспалительными растворителями можно накрыть воронку 1 воронкой меньшего диаметра.

Помните, что переливать фильтрат в какую-либо другую емкость надо через ту часть горловины колбы, которая находится на противоположной от отверстия стороне.

## Заполним газометр

Предлагаю несложное устройство для заполнения газометра газом. Если вы будете им пользоваться, то вам не понадобится размещать газометр на краю стола, чтобы вода могла сливаться в расположенную ниже емкость или раковину. Скорость заполнения газометра увеличивается, появляется возможность собирать газ, давление которого равно атмосферному или меньше его.

Конструкция устройства — на рис. 4. Вдоль резиновой пробки 1, плотно закрывающей нижнее отверстие газометра, просверливают два



*Ты говоришь, что нет любви,  
Есть только пряник и плеть.  
Я говорю, что цветы цветут,  
Потому что не верят в смерть.  
Может быть, я не прав.  
Может быть, ты права.  
Но я видел своими глазами,  
Как тянется к небу трава.*

Группа «Наutilus».  
Небо и трава

# Бездонный колодец,



Илья Смирнов



Фото Александра Сорина

# бесконечное небо

МУЗЕЙ



**Р**ассказывать о Палеонтологическом музее легко: начать с «Парка Юрского периода» — и дальше по накатанной.

— Ой, Вань, гляди, какие челюсти!

— Я, Зин, такие же хочу!

Но человек, более или менее происшедший от представленных в музее созданий, уже в фойе начинает понимать, что место, куда он попал, — не выставка монстров и не приложение к глупенькому кинофильму. А что это такое на самом деле — формулировать боязно: как бы не оказать медвежью услугу. Я думаю, что в недавнем (по палеонтологическим масштабам) прошлом какой-нибудь образованный цензор понял, что книги Д.Р.Р.Толкиена — вовсе не сказки для детей, как многие полагают. После чего издание Толкиена на русском языке остановилось на «Хоббите» и возобновилось только при Горбачеве.

**Д**раконий замок из красного кирпича — Палеонтологический музей имени академика Ю.А.Орлова — расположен на юге Москвы, на окраине большого Битцевского лесопарка — между станциями метро Коньково и Теплый стан. Здесь представителей вида *Homo sapiens* (семейство — гоминиды, отряд — приматы, класс — млекопитающие, тип — хордовые, подраздел — вторичноротые) ждет великая мистерия «Жизнь на Земле» — от первых прокариот, которые питались горячими растворами солей в вулканическом бульоне, до нас с вами. Логика общей судьбы живого (и ее познания учеными) раскрывается в экспозиции, расположенной по кольцу вокруг внутреннего дворика, где «пасутся» на воле наиболее впечатляющие персонажи в натуральную скульптурную величину.

Первый экспонат, встреча-

ющий нас в фойе, — восьмитонный монолит с окаменевшими морскими лилиями из Мячкова. И как его только сюда довели? Лилии возрастом 300 миллионов лет обнаружили школьница Елена Тюлина и руководитель палеонтологического кружка А.А.Эрлангер. Первый портрет — И.А.Ефремова, автора великой коммунистической утопии «Туманность Андромеды» и палеонтолога, основоположника тафономии — науки о закономерностях захоронения и местонахождения ископаемых останков.

Вводный зал представляет палеонтологию как науку. Ее проблемы изложены так четко и изящно и иллюстрированы с такой фантазией, что становятся понятны при самой минимальной помощи. Вот эти основные проблемы: определение возраста находок, палеоэкология, происхождение ископаемых, объяснение своим возникновением жизнедеятельности древних организмов (нефти, угля, фосфоритов, сланцев). А вот и диптих «Каменноугольное море под Москвой» и «Биоценоз кораллового рифа» (привет от Кусто!). Попутно мы узнаем, из чего (точнее, из кого) состоят известняки Троицкого собора в Троице-Сергиевой Лавре.

Во втором зале пересекаются три экспозиции. Левая — история органического мира от его зарождения до середины палеозойской эры. Правая — растительный мир, от водорослей до цветковых растений. Центр — основные типы беспозвоночных животных, как широко известных, так и вполне экзотических: многие ли из нас слышали о мшанках или о тех же морских лилиях, которые отнюдь не растения, а наши дальние родственники?

Зал позднего палеозоя встречает нас стадами массивных скелетов древнейших рептилий — иностранцев и парейазавров. Их окру-



жает эскорт бесчелюстных, рыб, амфибий каменноугольных лесов.

Далее — парк юрского, а также триасового и мелового периодов мезозойской эры, разбитый вокруг не очень крупного и вполне безобидного ящера диплодока. Его утконосые, рогатые, панцирные собратья по отряду динозавров, а также более отдаленные родичи — плавающие и летающие рептилии — вызывают в публике диалоги вроде того, с которого начинается рассказ.

И за всем этим стоял — предоставим слово Ивану Ефремову: «Естественный отбор — метод добиваться улучшения вслепую, как в игре, бросая кости несчетное число раз. Но за каждым броском стоят миллионы жизней, погибавших в страдании и безысходности... Черепахи, исполинские динозавры, морские чудовища, корчившиеся в отравленных разложением бухтах, издыхавшие на истощенных бескормицей берегах. Выше по земным слоям и геологическому времени появились миллионы птиц, гигантские стада зверей. Неизбежно росло развитие мозга и чувств, все сильнее становился страх смерти, забота о потомстве, все острее страдания пожираемых травоядных... И никто и ничто не могло помочь...» («Час быка»)

В последнем зале кайнозоя царствуют млекопитающие, возглавляемые колоссальным олигоценным носорогом и гигантским ленивцем, почти нашим современником. А вот и знакомые лица — стенд «Эволюция гоминид», на котором очень ясно показано, откуда есть пошел род человеческий. Прощается с посетителями низкорослый праотец-австралопитек, виртуозно восстановленный по мельчайшим обломкам скелета.

Понятно, что извлечь окаменевшие части скелетов из породы — каторжный труд. Собрать вместе такое количество уникальных экспо-

натов — дело жизни нескольких поколений ученых. Внятно изложить курсы нескольких наук — редкий талант популяризатора. Но главное чудо — каким образом все это увязано в грандиозное произведение нет только науки, но и искусства, где, как в хорошем спектакле, нет ничего лишнего и случайного. Вид на лесопарк и усадьбу Узкое, который открывается со смотровой площадки перед входом, по красоте сопоставим только со знаменитой панорамой Москвы с Воробьевых гор. Уникальны металлические украшения в помещениях музея: моллюски, скорпионы, птеродактили. На входе вместо трафаретного «Работает от... и до...» читаем: «Уважаемые посетители! Просим не входить в музей до 11 ч. и после 17 ч.» Надо понимать, что входить небезопасно — зубки-то серьез-



ные...

Особая тема — работа художников. В палеонтологическом музее они не помощники, а соавторы. С детства мы — во всяком случае, те, кому довелось листать роскошные тома Й.Аугусты и З.Буриана, — воспитаны на подчеркнуто-реалистической иллюстративной манере изображения того мира, который никто из людей не увидит. Такой подход заслуживает уважения и абсолютно необходим, он богато представлен на стендах музея имени Орлова. Однако авторскому коллективу во главе с профессором Ю.П.Платоновым одной научной достоверности показалось мало. В каждом зале создается одухотворенный образ бесконечно далекой жизни: огромные панно — цветные керамические и белоснежные известняковые, живопись и кованая медь... И глядя на одинокого утконосного динозавра, выскочившего на своих двоих (третья опора — хвост) на опушку мезозойского леса, иной посетитель вспоминает: «Выхожу один я на дорогу...»

Эмоциональный центр, начало и конец экспозиции — «Древо жизни» в одной из четырех башен замка, огромный цветной керамический рельеф (площадью 400 квадратный метров) на вогнутой стене — работа академика А.Н.Белашова. «Образцы вымерших животных и растений в причудливых переплетениях венчаются медальоном с изобра-

жением юной матери с младенцем, — пишет скульптор и литератор Татьяна Чеботарева. — Рельеф сверху и снизу замыкается зеркальным полом и потолком, что создает иллюзию бесконечной повторяемости». Иллюзия, действительно, полная, а для маленьких детей, заглянувших в бездонный колодец, может быть, и устрашающая. Но сами персонажи «Древа жизни» и других панно — вовсе не страшные, все они по-своему милы, несмотря на зубастость и клыкастость, и каждого из вымерших становится до слез жаль, когда вглядишься повнимательнее в его глуповатую физиономию.

Живые души то ли тонут в бездонном колодце, то ли растворяются в небе, и мы с вами — не исключение. Так же трагично панно А.Пологовой «Охота на бизона», с него на нас смотрят совершенно человеческие глаза того самого существа, на которого идет охота, — но в стороне от охваченных азартом охотников мы видим женщину с ребенком, которые умрут, если бизон останется жить.

Гармония знания и таланта более уязвима, чем любой экзотический биоценоз. Не обязательно взрывать — достаточно сдать одно маленькое помещение под «найт-клуб» или под какое-нибудь астроложество (применительно к палеонтологии это будет, например, «научный креационизм»). Так поступили многие музеи, журналы, творческие союзы, медицинские учреждения. Каким чудом держится Палеонтологический — знает, наверно, только тот (то), кому (чему) мы обязаны Большим взрывом, положившим начало Вселенной.





# Шаг

## за шагом

**1** Первая стадия — **легкая**. *Симптомы.* Человек садится за компьютер, включает его, работает и уходит домой в конце рабочего дня, после чего не вспоминает о компьютере до следующего утра. Аппетит и сон нормальные. Головные боли и понос отсутствуют. *Рекомендуемое лечение.* В лечении пока не нуждается.

**2** Вторая стадия — **полулегкая**. *Симптомы.* У больного наблюдается повышенный интерес к компьютеру, при виде указанного объекта его охватывает нездоровое возбуждение. Аппетит еще нормальный, но сон беспокойный, с вскрикиваниями и взвизгиваниями. Задерживается на работе на 2—3 часа и топчет кнопки. *Рекомендуемое лечение.* Удалить больного от компьютера, принимать внутрь медицинский спирт три раза в день по 0,5 столовых ложки. Компьютерную литературу убрать в недоступное место. С работы встречать.

**3** Третья стадия — **средней тяжести**. *Симптомы.* Больной задерживается на работе более 4—5 часов после рабочего дня и копит деньги на домашний компьютер. В обиходе на-

чинает употреблять компьютерную терминологию и не реагирует на расширенные глаза окружающих. Аппетит повышенный, сон беспокойный, с выкрикиванием жаргонных словечек и беспричинным смехом. Приходит в острое возбуждение при виде компьютера или при встрече с больным в стадии третьей и выше. В этом случае болезнь может перейти в четвертую стадию. *Рекомендуемое лечение.* Больного изолировать от общества и, невзирая на сопротивление, не подпускать к компьютеру. Деньги отобрать, женить. При буйном поведении и отказе от лечения вводить внутривенно 1—2 ковшы водки с портовой «777», смешанных в пропорции 1:2. Тазику не давать.

**4** Четвертая стадия — **тяжелая**. *Симптомы.* Больной покупает себе компьютер и модем. Речь изобилует различными компьютерными словами и их сочетаниями. Изобретает новые слова и копит деньги на выделенную телефонную линию. Аппетит сильно повышен: ест все, что имеется в наличии, в любое время суток. Спит 3—4 часа в день, так как ночью звонит по модему и при каждом соединении

издает вопли, описанные в «Жизни животных» Брэма (т.3, гл.11, «Поведение самца макаки-резуса в брачный период»). На окружающих реагирует слабо. Половое влечение снижено. Рвота, бред и понос отсутствуют, результаты работы также. *Рекомендуемое лечение.* Срочная госпитализация в стационаре.

**5** Пятая стадия — **безнадежная**. *Симптомы.* Больной заводит себе BBS, которой уделяет все время, свободное от звонков и программирования. Речь невнятная, на 80% и более состоящая из компьютерного жаргона. Аппетит и сон отсутствуют. Ест только то, что оказывается в пределах прямой видимости, независимо от внешнего вида и качества. Крайне рассеян, прикуривает коробок спичек и т.п. На окружающих обращает внимание только в том случае, если они произносят фразы, связанные с компьютером. Половое влечение отсутствует, так как периодически испытывает чувство глубокого удовлетворения от строки на экране «Соппест 19200». Держит около компьютера ночной горшок и пачку чая, который забывает развести в воде. *Рекомендуемое лечение.* Лечение не подлежит.

аселение Земли делится на нормальных людей и тех, кто работает с компьютером. Первых с каждым годом становится все меньше и меньше. Поэтому, как только нормальный человек по доброй воле садится за компьютер, смело вызывайте санитаров, ибо спасти его сможет только ранняя профилактика.

Вот основные стадии заболевания, их симптомы и методы лечения.



УЧЕННЫЕ ДОСУГИ

## Гадание на таракане

**ПОЙМАЙТЕ НА КУХНЕ ТАРАКАНА и внимательно к нему присмотритесь.**

Если таракан бодрый и здоровый — значит, дома у вас все в порядке.  
Если таракан квелый — займитесь своей женой: она вас плохо кормит.  
Если таракан строгого черного вида — вас ждет повышение по службе.  
Если таракан рыжий — в вас влюблена блондинка.  
Если таракан зеленый — это к большим деньгам в валюте.  
Если таракан все время шевелит усами — вы человек энергичный, не можете сидеть без дела.  
Если таракан замер — вы философ, анахорет.  
Если таракан лишь изредка подергивается — вам надо чаще бывать на свежем воздухе.  
Если таракан имеет удивленный вид — окружающие вас мало ценят.  
Если таракан испуган — вы человек, умеющий настоять на своем.  
Если таракан ярко-синий, рогатый и говорит человеческим голосом — у вас белая горячка.

**Теперь ИЗМЕРЬТЕ ТАРАКАНА.**

Если ширина таракана меньше 1 см — на вас можно положиться в семейной жизни. Если длина таракана больше 3 см — вы человек ищущий.  
Если размах крыльев таракана равен длине вашего носа — вы человек любознательный.  
Если суммарная длина усов таракана равна полуторной длине его тела, умноженной на корень квадратный из диаметра его брюха и деленной на логарифм числа его ног, — вы скрупулезный и дотошный человек.  
Если ноги таракана равномерно распределены по всему телу — вам надо на всякий случай показаться психиатру.  
Если длина таракана равна его ширине — значит, это клоп.

**Теперь ОТПУСТИТЕ ТАРАКАНА.**

Если он побежит от вас по прямой — у вас еще все впереди.  
Если он начнет метаться из стороны в сторону — бойтесь случайных знакомств.  
Если он побежит налево — вас ждет волнующая встреча с прекрасной незнакомкой. Если направо — займитесь делами службы: вас подсиживают.  
Если он бросится обратно к вам — о, вы интересный человек, способный очаровать любого.  
Если же он вообще не побежит — значит, он сдох. Ловите следующего таракана и начинайте все сначала.

*Из материалов сети Fido*

# О бедном Макаре замолвите слово...

Хата Макара стояла с краю, на кисельных берегах реки Молочной. Встав как-то поутру с прокрустова ложа и вломившись в открытую дверь, Макар подлил масла в огонь, вывел на чистую воду уток и привычно погнал куда-то телят.

Утро было ясное, как Божий день. Отмахнувшись от дыма без огня, Макар покатился по наклонной плоскости вниз, к стаду. На пастбище телята разбрелись — кто в лес, кто по дрова. Макар сел в лужу, закусил удила и просто открыл ларчик с ломаным грошом, который он ошибочно принимал за чистую монету. Послышался звон. «Откуда он?» — подумал Макар и посмотрел вокруг сквозь пальцы.

Опираясь на палку о двух концах, к нему приближался известный в районе скептик — Фома Неверующих. «Знай наших!» — приветствовал его Макар и предложил гостю воду в решете и первый блин комом — все за понюшку табаку. Фома отложил в сторону писаную торбу, с которой носился, осторожно втер очки и подарил Макару камень, который держал за пазухой. «Куда его? — подумал Макар. — Ни к селу, ни к городу... Лучше бы ахи-нею принес». Но, будучи крепок задним умом, от подарка не отказался. Закурился фимиами, он хотел было от скуки сплясать под чужую дудку, но тут дал маху козел отпущения. Макар перегнул палку, хватил через край и бросился за ним очертя голову. «Овчинка-то... у козла... выделки стоит...» — задышался он. Ударив козла рублем, Макар вернулся, но след Фомы уже простыл. На камне преткновенения лежала подложенная им свинья.

Макар принялся было мерить ее на свой аршин, но свинья вырвалась и нашла грязь, в которую ударила лицом. Макар плюнул, бросил слова на ветер и, крикнув, взялся за ум.

# «И я там до сих пор стою...»

## КЛАРНЕТИСТ

И вот он чистит свой сапог  
движеньем виолончелиста  
и строгим оком резервиста  
пытливо смотрится в него.

И вот он пуговицам блеск  
первоначальный возвращает.  
И вот он китель начищает  
движеньем любящей жены.

И вот он все уже надел.  
Прощай, житейская обуза!  
И реет воинская муза  
его блистающих петлиц.

И вот он едет в ЦДСА,  
в составе сводного оркестра,  
и в парке занимает место,  
и разевает свой футляр.

И вот он достает кларнет  
с внимательным пренебреженьем,  
с лица небшим выраженьем  
его вставляя в рот себе.

И вот он напрягает лоб,  
кларнетным клапаном бликует,  
и вот он так специально дует,  
как будто произносит «ю-ю!».

И вот он двадцать лет назад  
сидит в своем армейском парке,  
играет марши, вальсы, польки,  
мазурки даже иногда,

а я в сатиновых штанах,  
с мячом и во вратарской кепке,  
в перчатках и китайских кедах  
там двадцать лет назад стою

и слушаю, открывши рот,  
хоть мне давно пора быть дома,  
как он дудит непобедимо  
и легендарно два часа,

и все светло, хотя и поздно,  
а он опять листает ноты,  
сверкая сказочным кларнетом,  
сияя сказочным собой,

и вальс, июль и буква «ю»,  
и марш, и, кажется, фокстрот,  
и я там до сих пор стою,  
так и забыв захлопнуть рот.

Со стихами Александра Левина — когда-то выпускника Московского института инженеров транспорта, а ныне уже довольно популярного поэта «новой волны» и исполнителя собственных песен — мы познакомили наших читателей два года назад («Химия и жизнь», 1995, № 8). И вот новая встреча с его поэзией — ироничной, тонкой, где в меру всего — и легкой грусти, и здорового оптимизма.

## ДАЧНАЯ НОЧЬ

В щелях латыни непролазной  
говнеют сочные клопштоки,  
для них питательный, широкий  
мужик специальный приговорен.  
Пискливый комарад слетает,  
вонзило ловкое надрючив,  
и, роковую страсть питая,  
нетерпеливо ножки сучит.

Кухонный стол покрылся мухом,  
зеленым, жестким, здоровенным;  
замухоренно варенье  
в литровой банке копошится.  
Во Тьме — какой-то — Таракани  
прием какой-то тараканий:  
заходят толпами в стаканы  
снутри пустые тараканы.

Хрумтит крысавица подполья -  
лихой эсеровской закваски -  
с таким азартом костемольным,  
что котовасий зрит с опаской  
в дырявый угол и за плитус;  
и тенью жуткою террора  
его пугает черный фикса  
и улетающая штора.

\*\*\*

Когда душа стрела и пела,  
а в ней уныло и стонало,  
и ухало, и бормотало,  
и барахло, и одеяло...  
О чем мы думали тогда?  
О чем качали головами?  
Что лучше — ахать или похоть?  
Что лучше — лапоть или выпить?  
Что лучше — тень или отстань?  
Что лучше — осень или плесень?  
Ну, перестань...

Такси меня куда-нибудь,  
туда, где весело и жуть,  
туда, где светится и птица,  
где жить легко и далеко,  
где, простыня и продолжаясь,  
лежит поляна, а на ней  
Полина или же Елена,

а может, Лиза и зараза,  
а может, Оля и лелея,  
а я такой всего боец...

Но там другой всему конец,  
но там сдвигаются мотивы,  
гремучи и локомотивы,  
но там, права или трава,  
болит и лает голова,  
и наступающее худо  
выходит медленно оттуда.

## ПЕВЕЦ

Он пел, мерцая в глубине  
железным зубом,  
и хмурый дьявол на коне  
скакал по трубам.

Темнел и плавился в очках  
слоистый воздух,  
качался звук в его руках,  
ржавели гвозди,

и пузырились на губах  
стальная ода,  
и выла грозная труба  
водопровода,

и, как стиральный порошок,  
взлетело время,  
и бледный ангел извошел  
ему на темя.

А он все пел, и свет вспотел,  
и то и дело  
спускали воду, гром гремел,  
свеча горела.

И дьявол огненным смерчом  
в чертог ворвался,  
но ангел с огненным мечом  
пред ним поднялся

и стал кружиться и рубить,  
на месте стоя;  
кипело облако борьбы,  
мыча и воя.









**А з воздам!**



## Сергей Светлоликов

### ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ



Эта история началась много лет назад, когда художники были еще художниками, а не компьютерными графиками. Впрочем, рисованием Саня Остен-Сакен лишь зарабатывал на жизнь, а в свободное время он резал по дереву.

Его деревянные скульптуры производили на посторонних людей странное впечатление — особенно, если кто-нибудь видел их в первый раз. Сначала человек вообще не мог понять, что же перед ним такое, хотя точно знал, что это скульптуры, — новых гостей в своем доме Саня всегда специально предупреждал об этом заранее.

Потом недоумение на лице у зрителя сменялось сальной ухмылкой: те, кто был повоспитаннее, тут же смигивали ее куда-то себе за спину. А потом веселье очевидцев Саниных произведений уступало место сильному подозрению, что над ними издеваются. Некоторые обижались всерьез; кто был поглупее, даже не пытался скрыть этого. Один художественный критик, который случайно забрел в Санину квартиру, написал потом большую злопыхательскую статью про чуждое народу творчество скульптора Александра Остен-Сакена. Но написал осторожно, потому что во время писания за буквами на листке, заправленном в пишущую машинку критика, явно проступали белесые треугольные глаза Сани Остен-Сакена и его толстые узловатые пальцы, складывающиеся в огромный мозолистый кулачище.

Критик обвинил Саню лишь в увлечении радиальной симметрией неопределенного порядка в ущерб понятной народу двусторонней симметрии, принятой как эталон в искусстве социалистического реализма. А поскольку столь вычурно сформулированный донос не повлек за собой вызова Саниного начальства в райком, то в издательстве, где работал Саня, ограничились только тем, что лишили художника Остен-Сакена квартальной премии в размере тридцати рублей.

Деньги по тем временам были немалые, и Саня, узнав об этом, потемнел лицом. Двое суток он с мрачным видом что-то вырезал из липового сучка, а потом положил это в ящик, сходил на почту и отправил посылку по адресу критика. Даже близкие друзья Сани так никогда и не узнали, что именно лежало в той посылке, но пару месяцев спустя прошел слух, будто бы критик как жертва политических преследований в Советском Союзе эмигрировал в Израиль. Также говорили, что до Израиля он не доехал, а из Вены отправился напрямиком в Штаты и неплохо там устроился — якобы продал одному тамошнему коллекционеру какое-то страшно дорогое произведение искусства.

После этой истории друзья начали уговаривать Саню отдать на комиссию хоть какую-нибудь из своих скульптур. Остен-Сакен наотрез отказался. Но один из приятелей обманом выманил у Сани его паспорт и, воспользовавшись тем, что хозяин пошел на кухню ставить чай-

ник, схватил с полки первую же попавшуюся скульптуру и ушел по-английски, не прощаясь. Саня смирился.

Правда, через неделю он все-таки решил полюбопытствовать и зашел в художественный салон, куда приятель отнес его работу. Скульптура стояла на полке рядом с матрешками и расписными кухонными досками. Белесые глаза Сани посветлели и стали совсем белыми. Он поманил пальцем девушку-продавщицу и что-то сказал ей на ушко. Свою скульптуру он из магазина забрал.

А на следующий день ему позвонили в дверь. Девушка-продавщица со своей мамой пришли извиняться — девушка за себя, а ее мама за дочь-дуру. Саня сначала смутился, покраснел, но потом хорошенько рассмотрел «дуру», и через месяц они поженились. Тещу он рассмотрел лишь спустя некоторое время, когда было поздно.

Надо сказать, что кажущиеся порой странными поступки Сани коренились в его родословной. Остзейские Сакены сыграли не самую последнюю роль в славной истории нашего Отечества. Большинство из них было военными. Звезд с неба они не хватили, но начальство знало, что в трудную минуту на дивизию или корабль под командованием Сакена можно положиться.

А некоторые Сакены отличались в русской истории особо. Один из них, например, как-то ночью подплыл на шлюпке к турецкому пароходу на Дунае и ткнул в его борт миной, привязанной к длинной жерди (самодвижущихся мин Уайтхеда, или торпед, если по-современному, тогда еще не было). Разумеется, ни от турок, ни от самого отважного моряка ничего не осталось. Другой Сакен, по страстной любви женившийся на Александре Ильиничне Толстой, родной сестре графа Николая Ильича, чуть ли не на второй день после свадьбы начал лупцевать свою жену — и делал это до тех пор, пока его не заперли в желтый дом. А баронесса Остен-Сакен, в девичестве графиня Толстая, отправилась жить обратно в Ясную Поляну и воспитывала там маленького племянника Лёвушку, который в три годика остался круглым сиротой.

В общем, сам того не осознавая, Саня был достойным продолжателем сакеновских традиций.

Много лет подряд он служил элементом культурной программы для приезжих иностранцев. Саннины друзья, иногда предупреждая заранее, а чаще сюрпризом являлись к нему домой вместе с какими-нибудь западными немцами или малайцами. Немцы при виде Санниных деревяшек гортанно клекотали и вытаскивали из задних карманов бумажники: «Wieviel soll Ich bezahlen?» (то есть, по-нашему, «почем?»). Малайцы, народ более тонкой душевной организации, молча созерцали скульптуры узкими матовыми глазами, но потом тоже лезли в карманы за бумажниками. Иной раз, очень редко, Саня дарил им свои произведения, но денег за них не брал никогда. И все-таки однажды он продал свою скульптуру за деньги.

Мастеру Петровичу из литейки, где Саня иногда отливал свои деревянные в бронзе, был нужен подарок жене на их серебряную свадьбу. Саня уважил мастера и специально для него вырезал скульптуру, которая символизировала неугасимую любовь Петровича к супруге и сулила ей все радости брака вплоть до золотой свадьбы. Петрович, увидев подарок, захохотал как безумный и, вытирая одной рукой слезы, бегущие по щекам, другой рукой протянул Сане три красные бумажки — тридцать рублей. У Сани Остен-Сакена хватило деликатности правильно оценить ситуацию: человек в присутствии посторонних покупает подарок своей жене, — и Саня взял деньги. Засунув их в задний карман джинсов, он пошел домой.

Первой мыслью Сани было отдать деньги нищему. Увы, в ту историческую эпоху нищих на улицах было не густо, а специально разыскивать побирушку Сане не хотелось. Мелькнула мысль о церкви, но даже в те годы, когда православные иерархи еще не торговали с византийским размахом шампанским и сигаретами, Санино отношение к официальной церкви было настроенное. И не потому, что в нем бунтовала лютеранская кровь предков, — напротив, российские Сакены, все до одного, по-остзейски педантично исповедовали православие. Просто когда Саня с женой окрестили своего первенца в церкви, на следующий же день и он, и жена, каждый порознь, получили по комсомольскому выговору с занесением в учетную карточку. Откуда одновременно два незнакомых между собой секретаря первичных комсомольских организаций, на Саниной работе и на работе его жены, могли узнать о крещении маленького Остен-Сакена, Саня догадывался. В общем, для избавления от тридцати рублей, свалившихся с неба, церковь не годилась.

Еще некоторое время Саня отчаянно боролся с навязчивой мыслью перевести деньги в Фонд мира, но здравый смысл все-таки пересилил: тогда ровно тридцатник по госрасценкам стоил тогда автомат Калашникова, а Сане сильно не хотелось, чтобы эти три червонца стреляли и убивали где-нибудь в Анголе или Никарагуа. Да и сам Петрович не одобрил бы.

Одним словом, Саня смирился. Окончательно решив принести тридцать рублей домой и отдать их жене на хозяйство, он даже умилился своей добычливости. А в следующую секунду Саня увидел *его*. Правда, в тот момент Саня еще не знал, что это *он*.

Он брел навстречу по другой стороне улицы. Потом, заметив Саню, встрепенулся и, ускорив шаг, стал переходить дорогу наискосок с таким расчетом, чтобы шагнуть на тротуар прямо перед носом Остен-Сакена. Саня отвел глаза: главное — не встречаться глазами с подобной публикой. Мелькнула мыслишка, а не юркнуть ли в подворотню. Но Саня, устыдившись, отбросил ее.

Остановил Саню запах. Словно налетев с размаха на невидимую стену, он замер, чувствуя, как астматическим спазмом сжалились его бронхи. Осторожно вдохнув ртом, Саня поднял глаза. Перед ним стоял человек. Человек был похмельно пьян, небрит, давно не мыт, одет в какую-то немислимую одежду, мятую и чем-то вымазанную. Но при этом человек не был бомжем, за это Саня мог поручиться, и под категорию бича — бывшего интеллигентного человека — тоже не попадал. Его социальный статус был непонятен, даже загадочен.

Санин взгляд упал на татуировку на грязной руке человека: могильный бугорок с крестом, вокруг которого шла надпись: «Вот где нет конвоя». Кисть руки сложилась ков-

шиком и поднялась на уровень Саниного живота, а хриплый голос скороговоркой произнес:

— Забухал, зяма, до Курска доехать надо, выручи, зяма, а то беда, зяма.

Саня облегченно вздохнул: все стало на свои места. Он согласно кивнул:

— Беда, — и выгреб из кармана всю мелочь.

Мелочи было много, два рубля восемь копеек — Саня недавно их пересчитывал. Он протянул человеку деньги. Тот мельком взглянул на гору монеток и быстро убрал свою лапу:

— Мало.

Саня опешил. А в следующую секунду страшно обиделся.

— Как знаешь, — сказал он и ссыпал мелочь обратно в карман.

Потом аккуратно обошел человека и зашагал дальше, злясь на себя за порыв благотворительности. Уже заворачивая за угол, он оглянулся: человек понуро брел вдоль улицы по направлению к вокзалу. Саня прошел еще метров двести и лишь тогда вдруг вспомнил о тридцатнике в своем заднем кармане. Его обдало жаром. Да ведь это же был *он!* Он приходил за своими деньгами, а Саня Остен-Сакен не понял. Прогнал *его!*

Развернувшись, Саня побежал назад. Человека нигде не было. По улице шли редкие прохожие, а в дальнем ее конце виднелась привокзальная площадь. Там было темно от народа. Саня вломился в толпу, как бешеный лось. Люди шарахались от него в стороны, навстречу быстро шел милиционер. Саня замер, беспомощно оглядываясь вокруг. Плечи у него опустились, и весь его вид, наверное, был таким растерянным и жалким, что милиционер остановился и пошел назад.

— Потерял что, сынок, аль обокрали? — послышался сзади голос.

Саня обернулся к сердобольной бабке.

— Хуже, мать, — прошептал он онемевшими губами.

И тут он увидел того человека. Человек потерянно шел вверх по переулку на противоположной стороне площади.

До армии Саня всерьез занимался спортом, у него был первый разряд по десятиборью. Услышав топот за спиной, человек оглянулся и, сразу узнав Саню, испуганно загородил лицо локтем. Саня с лету сграбастал мужика за руку и вложил в нее три червонца:

— На!

Человек посмотрел на деньги, потом на Саню, потом губы его зашевелились, но не произнесли ни звука. Неожиданно он упал на колени и прижался мокрыми губами к Саниной руке. Прохожие замедляли шаг и оглядывались. Саня выдернул руку и легко сбежал по переулку назад на площадь. Там он обернулся, но человека в переулке не было: словно корова языком слизнула.

Прошло двадцать с лишним лет. Санины дети выросли, а старший сын, закончив ветеринарную академию и защитив диплом о глистных инвазиях у мелкого рогатого скота, успешно работал по близкой специальности — финансовым директором крупного инвестиционного фонда. Остен-Сакены снова незаметно и преданно служили Отчизне. Сам Саня сильно поплыл и переквалифицировался в компьютерного графика. Теперь в рабочее время, с девяти до шести, он, как выражались некоторые его невоспитанные друзья, «сидел в Фотошопе». Вылезая оттуда после шести вечера, Саня шел домой и резал по дереву.

В творчестве Остен-Сакена произошел перелом. Юношеское увлечение радиальной симметрией неопределенного порядка, оставлявшей большой простор для понимания сакеновских работ кто как пожелает, сузилось до строгих рамок двусторонней симметрии относительно плоскости. А проще говоря, Саня сделал шаг от церетелиевского Петра к мухинской «Рабочему и колхознице». Такое самоограничение свидетельствовало о том, что Санин талант вступил в пору зрелости. От пантеистической языческой пластики он повернулся в сторону ортодоксального символизма. Сам он называл это теорией единобожества и желая послушать объяснял свою философию кратко и доходчиво. Снимал обувь и носки, наступал большим пальцем одной ноги на большой палец другой и говорил:

— Ну, посчитай, сколько у меня теперь пальцев. Девять, понятно?

Никто ничего не понимал, но, взглянув в белесые треугольные глаза Сани, горящие первоапостольской верой, на всякий случай глубокомысленно кивал.

Прошло еще несколько лет, женился сын, и у Сани появилась внучка. А потом невестка, длинноногая девушка с симпатичным беличьим личиком, неожиданно решила устроить персональную выставку скульптора Александра Остен-Сакена. Молодые, до поры до времени не посвящая его в свою затею, сняли на две недели зал в Центральном доме художника и поставили Саню перед свершившимся фактом. Он немного поворчал, а потом махнул рукой:

— Валийте, если вам так нравится.

Саня успел привязаться к внучке и сильно подозревал, что его строптивость может быть наказана отлучением от малышки.

На вернисаж Остен-Сакена явился весь бомонд, приехало телевидение, и даже с Брайтон-Бич специально для такого случая пожаловал давнишний Санин критик. Правда, критик был инкогнито и терся за чужими спинами, стараясь не попасть на глаза Сане. Он опасался, что грубый Остен-Сакен устроит скандал и, возможно, даже прилюдно поколотит его. Опасения имели под собой почву.

Гвоздем вернисажа была последняя скульптура Остен-Сакена, изображавшая нижний фрагмент распятия. Ступни ног на нем напряженно тянулись друг к другу и, перекрываясь большими пальцами, имели один общий большой палец с монументальным ногтем. В день открытия выставки появилась статья критика, которая начиналась так: «Актуализируя концепцию общенациональной русской идеи, Александр Остен-Сакен отобразил триединство обновленного кабинета молодых реформаторов с двумя вице-премьерами, которые сообща ведут курс реформ под символическим ногтем Гаранта Конституции...» Далее в статье шел разбор символики остальных восьми пальцев вплоть до мизинцев.

Сначала Саня даже растерялся от такой подлости и во всеуслышание пообещал собственноручно сломать ему ногу, если тот попадетсся. Но увидев, что публика на выставке отнюдь не надрывает животы от смеха над подобной оценкой его творчества, а напротив, с серьезным видом углубляет и развивает мысль критика, Саня погрузился и затих. Случилось то, чего он боялся всю жизнь, пряча свои скульптуры от посторонних глаз. Винить было некого, во всем был виноват он сам: зачем согласился на выставку?

С критиком Саня встретился нос к носу в последний день выставки. Причем тот хоть и отступил на шаг, но

бежать и прятаться явно не собирался. Сане даже стало интересно, отчего вдруг этот клоп такой смелый? Все разъяснилось в следующую минуту. Небрежно отодвинув критика с дороги, к Сане шагнул мужчина в строгом темном костюме и протянул руку. За спиной мужчины маячили два рослых парня в двубортных пиджаках и с ракушками радиотелефонов в ухе.

Саня быстро взглянул на протянутую ему руку и расплылся в улыбке. Синей татуировки с могильным бугорком на руке уже не было, вместо нее виднелись чуть заметные шрамы от искусно сделанной пластической операции, но этот был тот самый давнишний попрошайка с вокзала. Саня с чувством пожал ему руку и не очень деликатно ляпнул:

— Привет. А я вас помню.

Мужчина холодно посмотрел на Санино улыбающееся лицо и сказал:

— Разве мы встречались?

Саня растерялся.

— Ну как же, на вокзале. Я вам тогда еще... — под насмешливым взглядом мужчины Саня осекся.

— Вы ошибаетесь, — твердо сказал незнакомец.

Мелькнула мысль: может, он действительно ошибается? Слишком мало этот холеный господин напоминал давнишнего побирушку. Но в следующую секунду тот вынул из бумажника визитную карточку и протянул Сане. Его сложенные характерным ковшиком пальцы устранили последние Санины сомнения. Не дотронувшись до атласной, с золотым тиснением, карточки, он отступил назад и сложил руки на груди. Треугольные фамильные сакеновские глаза смотрели на господина с брезгливым любопытством.

— Чего тебе от меня нужно на этот раз, зяма?

Господин остановил взглядом рванувшихся было к Сане телохранителей, спрятал визитку обратно в бумажник и, кивнув критику, пошел прочь.

Господину нужна была Санина скульптура — за любую цену, как объяснил критик. Неожиданно Саня кивнул:

— Хорошо, а цену он знает.

Через пару минут критик вернулся и почтительно вручил Сане три красивые гербовые бумаги форматом со школьную тетрадку. На каждой была надпись: «Облигация внутреннего валютного займа. Десять тысяч долларов». Облигации были на предъявителя. Всего — тридцать тысяч долларов. Саня усмехнулся, сложил облигации пополам, потом еще раз пополам и сунул в задний карман джинсов.

Искоса взглянув, как один из телохранителей взвалил на плечо скульптуру, Саня вышел из Дома художников и пешком отправился домой. По дороге он думал о разных вещах, в том числе и том, что жизнь фактически прожита и осталось в общем-то не так уж много; вот и для него настала пора ценить время. О деньгах, лежавших в заднем кармане, он вообще не думал, зачем? Он знал, что с ними будет.

...Саня поднял глаза. Навстречу по другой стороне улицы, пошатываясь, брела характерная понурая фигура. Заметив Саню, фигура встрепенулась и, ускорив шаг, стала переходить дорогу наискосок, чтобы выйти на тротуар прямо перед Саниным носом. Саня отвел глаза и, заранее брезгливо сморщив нос, полез в задний карман джинсов...

# Пишут, что...

**Выбросы предприятий чище, а серы больше.** Кандидат технических наук О.Г.Еремин.  
**Новое слово в производстве бетона.** Кандидат технических наук Г.А.Денисов.  
*«Наука в России», № 3 (май—июнь).*

Обе статьи — о новаторских разработках отечественных ученых.

В Государственном институте цветных металлов (Гинцветмет) создали оригинальный метод утилизации сернистого ангидрида, содержащегося в выбросах предприятий цветной металлургии. Обычно этот газ перерабатывают на серную кислоту; однако такая схема не годится для одного из самых опасных загрязнителей атмосферы — Норильского горно-металлургического комбината, который выбрасывает в воздух больше серы, чем все остальные заводы цветной металлургии России, вместе взятые: поблизости от Норильска никаких потребителей серной кислоты нет, надо ее куда-то везти. да еще Северным морским путем, потому что железной дороги из Норильска тоже нет... И вот специалисты Гинцветмета построили на комбинате установку, в которой сернистый газ восстанавливается метаном, и в результате получается элементарная сера — продукт ценный и куда более транспортабельный, чем серная кислота. Установка может извлекать из отходящих газов комбината до 98—99% серы.

А в АО «Стройпрогресс» создан новый класс цементов, позволяющий намного уменьшить количество воды при приготовлении бетона. Основная масса воды, добавляемой в бетон, нужна только для того, чтобы придать ему пластичность — способность заполнять форму. А свойства бетона — водопроницаемость, морозостойчивость, химическую стойкость, долговечность — эта «лишняя» вода только ухудшает. В «Стройпрогрессе» разработали специальные добавки-модификаторы, которые придают цементу сверхвы-

сокую пластичность — благодаря этому воды можно добавлять в бетон на 35-45% меньше. К тому же такой цемент можно хранить на воздухе до полугода без ухудшения его свойств, в то время как обычный за месяц теряет 7—10% своей активности.

Обе разработки внедрены в производство. И можно было бы только порадоваться, что наша прикладная наука, несмотря на трудности, еще вовсю дышит, — если бы не одно обстоятельство. Установка по получению серы из газов в Норильске была пущена еще в 1987 г., а опытно-промышленное производство цемента нового типа налажено. кроме двух российских заводов, на Украине и в Азербайджане — то есть, можно думать, тоже еще в бытность их братскими республиками СССР. Вот прочитать бы про что-нибудь совсем свеженькое...

## **Загадки одного иконостаса.**

Кандидат технических наук И.И.Пищик.

*«Наука в России», № 2 (март—апрель).*

Не утихает шум вокруг сенсационных работ академика А.Т.Фоменко, опровергающего общепринятую хронологию истории человечества (статья с подробным их разбором уже находится в редакции и будет напечатана в одном из ближайших номеров «Химии и жизни — XXI век»). Один из главных аргументов Фоменко — ненадежность существующих методов абсолютного датирования исторических памятников по тем или иным объективным признакам. Однако подобные методы постоянно совершенствуются, а время от времени создаются и новые. Об одном из таких новых методов датирования деревянных предметов рассказывает эта статья.

Метод основан на том, что в ходе старения древесины происходят закономерные изменения ее свойств — электрических, оптических, адгези-

онных, сорбционных и некоторых других. По тому, насколько далеко зашли эти изменения, и можно, оказывается, судить о возрасте деревяшки. Погрешность при этом, как утверждает автор, не превышает 5—10 лет. К тому же метод — неразрушающий: достаточно всего лишь зачистить небольшой участок поверхности, сняв слой толщиной менее 0,1 мм. Есть только одно ограничение — предмет, возраст которого нужно определить, должен находиться внутри помещения, потому что архитектурные памятники на открытом воздухе и археологические находки, извлекаемые из земли, в гораздо большей степени подвергаются действию трудно учитываемых внешних факторов.

Метод прошел многократную проверку — полученные с его помощью даты находили подтверждение в архивных документах. А некоторые результаты оказались довольно неожиданными. Так, при исследовании иконостаса Преображенской церкви в Кижях было обнаружено, что часть деревянных деталей его резного декора датируется 1647 годом. Как это могло получиться, если достоверно известно, что церковь построена в 1714 году? Автор пришел к выводу, что, хотя сам иконостас был сооружен на месте из подручных материалов, его декор и некоторые другие детали привезли из какого-то другого храма, относящегося к середине XVII века. Из какого — еще предстоит узнать.

Это не единственная новая информация, полученная с помощью нового метода; автор поработал во многих музеях страны и обнаружил, что 40% деревянных предметов, прошедших через его руки, датированы неверно. причем три четверти из них ошибочно считались более древними, чем на самом деле.

## **Нелегальный промысел китов в Южном полушарии.**

Член-корреспондент РАН

А.В.Яблоков, доктор биологических наук В.М.Земский, кандидат биологических наук Ю.А.Михалев, кандидат биологических наук Д.Д.Гормосов.

*«Природа», № 6.*

Наше непредсказуемое прошлое продолжает преподносить все новые сюрпризы. Авторы этой статьи проанализировали официальные сведе-

ния о добыче китов советскими китобойными флотилиями в антарктических водах, которые СССР регулярно представлял в Международную китобойную комиссию, — и пришли к выводу, что эти сведения — сплошная фальсификация: «реальная добыча особенно редких видов превосходила сообщенные в МКК цифры в сотни и тысячи раз». Число китов, убитых нашими китобоями в южных морях за 1948—1973 гг., по одним видам было занижено более чем на 100 000 (!) экземпляров, а по другим — наоборот, завышено более чем на 10 000. Делалось это, «очевидно, для того, чтобы замаскировать громадный масштаб незаконного промысла (точнее будет сказать — массового уничтожения) сейвалов, блювалов-пигмеев, горбачей и южных гладких китов... Не исключено, что при этом были полностью выбиты некоторые ранее неизвестные популяции крупных китов».

Когда в 60—70-е гг. были введены жесткие ограничения на промысел китов в Южном полушарии, считалось, что таким путем в ближайшие несколько десятилетий их популяции удастся более или менее восстановить. Однако ученые уже давно убедились, что этого не произошло, а теперь становится понятно — почему. (Справедливости ради, надо сказать, что вину за это разделяют и японские китобои, «а кроме того, в 50-е годы несколько лет плавала целая пиратская китобойная флотилия, принадлежавшая греческому миллиардеру А.Онассису, которая не соблюдала никаких правил и добыча которой вообще не учитывалась в международной китобойной статистике».)

Советскому правительству, которое очень пеклось о своем, как теперь говорят, «имидже» на международной арене, многие годы удавалось предотвращать разглашение этих нелестных для него фактов. Но удивительно то, что такие попытки продолжают и сейчас. Авторы статьи отмечают, что после публикации предварительных результатов их исследования «Роскомрыболовство стало всячески препятствовать завершению этой работы. Дело дошло до того, что специальной телеграммой оно запретило подведомственным институтам передавать нам какие-либо данные. Затем совместно с МИДом (который в этой истории выглядит «заповедником советской китовой секретности») Роскомрыболовству удалось воспрепятствовать

официальной передаче выявленных нами данных в МКК. Более того, известно о существовании соответственного обращения в Генеральную прокуратуру России, в котором содержится требование о привлечении А.В.Яблокова, как инициатора этих работ, к ответственности за публикацию этих материалов».

А сколько еще таких «заповедников» у нас осталось...

### **Физтех: игра в бисер.** *«Природа», № 5.*

В заключение — несколько симпатичных баек из числа тех, которые «Природа» в последнее время довольно регулярно печатает в конце номера. На этот раз они посвящены отмечавшемуся в декабре прошлого года 50-летию Физико-технического института и почерпнуты из выступлений на юбилее института, а также из физтеховской газеты «За науку».

### **Из поздравительных телеграмм, поступивших в Концертный зал «Россия», где отмечался юбилей:**

На юбилейном вечере Физтеха яблоку негде упасть.

*Явлинский*

Пролетая на выборах в Тульской области, посылаю... [далее неразборчиво].

*Лебедь*

РФ-факультету от КПРФ. Мысленно с вами тчк покончил тчк.

*Зюганов*

Демократический выбор «России» считаю уступкой левым.

*Гайдар*

Напоминаем, что «Россия» — пока наш дом. Пока.

*Черномырдин*

### **Байки конца шестидесятых**

...У нас «базой» был Институт физических проблем, которым еще руководил академик П.Л.Капица. Он был



уже стар, но по-прежнему сотрудничали между собой «кентавром»: «С виду вроде человек, а работает как лошадь». Как-то во время пребывания П.Л. в Испании в институте случились неполадки с ниготроном — в тракте терялась мощность, и все тут. Через пару недель вернулся П.Л., обошел вокруг генератора, подумал и нарисовал пальцем загогулину на волноводе. «Сделайте примерно такой вырез...» След обвели мелом и долго возились с вырезом. Работа генератора наладилась.

Зимой 1969 г. в сильный ветер и мороз часто опаздывали электрички. Областная газета устами важного железнодорожного чиновника объяснила, что сильный ветер выдувает электроны из проводов, поэтому тока не хватает. Физтех был в шоке. Максвелл перевернулся в гробу. Группа энтузиастов немедленно написала письмо в газету, где выражала законное возмущение: занесенные ветром электроны попадают в окна общежития, летают по комнатам, мешают заниматься науками. Да и вещи пропадают. Надо бы и меры принять!..

Давным-давно, когда Физтеху еще не было 40 лет, а было гораздо меньше, ныне всем известный заведующий кафедрой теоретической механики Марк Аронович Айзерман еще не заведовал кафедрой, но уже работал на Физтехе и приезжал в институт на электричке. А так как Марк Аронович работал допоздна, то неудивительно, что в электричке он иногда засыпал и просыпался уже далеко от Новолачной. Поэтому он просил проводников предупреждать его перед этой остановкой. Удовлетворяя его просьбу, проводники сообщали: «Марк, следующая Новолачная!» С тех пор платформа перед Новолачной и называется Марк.

**А.Дмитриев**



## КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

### И трава с травой говорит...

С десяток лет назад околонучную прессу облетела сенсация: «Растения могут обмениваться мыслями с человеком!» На поверку это, разумеется, оказалось выдумкой. Но вот теперь вполне солидный научный журнал «Nature», в котором почитают за честь опубликоваться самые видные специалисты, поместил весьма убедительную статью на этот счет («Nature», 1997, v. 385, № 6618, p.718, «New Scientist», 1997, № 2070, p.16). В ней говорится о том, что некоторые наши зеленые друзья, действительно, могут делиться друг с другом примитивной, но важной для них информацией.

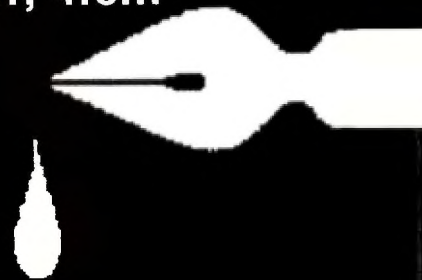
Известно, что листья трижды проклятого некурящими табака (*Nicotiana tabacum*), когда им угрожает болезнь, начинают выделять салициловую кислоту — ту самую, на которой основано действие всем знакомого аспирина. Нередко к такому способу самозащиты некоторые растения прибегают, чтобы отпугнуть насекомых-вредителей...

Это явление исследовали ученые из Ратджерского университета штата Нью-Джерси в Нью-Брансуике В.Шулаев, П.Силверман и И.Раскин. Они заразили табачные растения вирусом мозаичной болезни, которой так опасаются владельцы плантаций. Как только болезнь «угнездилась», растения начали вырабатывать не только метил-салицилат — жидкость, помогающую человеку с заложенным носом, но и ряд белков с антимикробными свойствами. Удивившись в этом, экспериментаторы отсосали воздух из камеры, где находились подопытные растения, и впрыснули его в другую камеру, где помещались здоровые, «ничего не подозревающие» их собратья. И что же? Те немедленно начали вырабатывать в своих тканях и выделять салициловую кислоту и те же самые белки.

Итак, стало ясно: некоторые растения действительно умеют передавать по воздуху химический сигнал, чтобы вовремя предупредить себе подобных о грозящей инфекционной опасности.

**Б.Силкин**

Пишут, что...



...в биологии часто требуются сложные комбинации парадоксально простых средств анализа («Биофизика», 1997, № 3, с.765)...

...процент людей старше 60 лет в мире сейчас составляет 9,5%, а к 2050 году он, как ожидают, увеличится вдвое («Nature», 1997, т.387, с.804)...

...сегодня у нас не только села, но целые города не подают признаков не просто нравственной, но сколько-нибудь сознательной жизни («Литературная газета», 25 июня 1997 г., с.5)...

...молекулярная биология — только одна из галактик химической вселенной («Научная мысль Кавказа», 1997, № 1, с.18)...

...в США накоплено около 30 000 т химического оружия, которые должны быть уничтожены к 2007 году («Science News», 1997, т.151, с.270)...

...средний металлический астероид размером около одного километра содержит до 7 млрд. т железа, 1 млрд. т никеля и 500 млн. т кобальта, которые когда-нибудь, возможно, удастся утилизировать («Успехи современной радиоэлектроники», 1997, № 6, с.77)...

...в наше время марксистская философия имеет право на существование в качестве одного из направлений философской мысли («Вестник Российской Академии наук», 1997, № 5, с.394)...

...к концу прошлого года в 32 странах мира действовали 442 ядерных энергетических реактора («Международная жизнь», 1997, № 7, с.28)...

...только та диссертация чего-нибудь стоит, автор которой умеет крепко защищаться («Бюллетень ВАК», 1997, № 3, с.3)...

...продолжительность жизни дочерей (но не сыновей), рожденных матерями после 40 лет, ниже средней для женщин («Доклады Академии наук», 1997, т.354, с.569)...





...в последние годы Россию обогнали по добыче золота США, Австралия и Канада, вплотную приблизился к ней Китай, а лидером остается ЮАР («Отечественная геология», 1997, № 3, с.7)...

...основной упор в борьбе с раком должен быть сделан на предотвращении заболевания и ранней диагностике («New England Journal of Medicine», 1997, т.336, с.1569)...

...коэффициент нефтеотдачи в целом по России меньше 40%, по Западной Сибири — 35—36%, остальная же нефть остается в пласте («Наука в Сибири», 1997, № 25, с.4)...

...главным в развитии буржуазного общества была не страсть к наживе и потреблению, а экономия, сдержанность, расчет и дальновидность («Социально-политический журнал», 1997, № 2, с.87)...

...согласно данным Института научной информации в Филадельфии, в 1996 г. на долю стран Европейского союза пришлось 36,2% всех научных публикаций в мире, а на долю США — 36,5% («Science Watch», 1997, т.8, № 3, с.1)...

...в настоящее время более 4500 болезней классифицируются как генетические заболевания («Молекулярная генетика, микробиология и вирусология», 1997, № 2, с.4)...

...смех появляется на 2—4-м месяце от рождения, примерно на месяц позже, чем улыбка («Этнографическое обозрение», 1997, № 3, с.112)...

...президент США Б.Клинтон провозгласил в качестве национальной цели создание в ближайшее десятилетие вакцины от СПИДа («Chemical & Engineering News», 1997, № 21, с.8)...

...существует разрыв между революционным развитием информационных технологий и эволюционным развитием человека («Информатика в образовании», 1997, № 3, с.79)...



## КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

### Леди предпочитают известное

Статистика показывает, что среди выпускников университетов Великобритании, принятых на курсы для подготовки к первой ученой степени, в 1995 году женщины составляли 51%. Это примерно соответствует их доле в населении страны. Но в отдельных областях эта пропорция заметно нарушается.

Много женщин в гуманитарных профессиях. Среди учителей младших классов их 95%, психологов — 75%, социологов — 73%, филологов — 70%. На другом конце спектра находятся строительство, где аспиранток лишь 11%, инженерное дело и техника (12%), компьютерные науки (17%) и физика (19%).

Внутри этих разделов предпочтения тоже распределяются неодинаково. Казалось бы, инженерное дело и техника — сугубо мужское занятие. Но в химии полимеров и текстильной промышленности, тоже попадающих в эту категорию, женщин 81%, в технологии пищевых производств — 88%, а в менее традиционной биотехнологии — лишь 32%.

В 80-е Инженерный совет и Комиссия по равным возможностям много сделали, чтобы привлечь девушек в точные науки и технику, и добились некоторых успехов. Но в 90-е годы процесс остановился. Есть мнение, что женщин отпугивает то, что инженерное дело физически тяжелое, грубое и грязное. Но и в электронной инженерии, «чистой, как больница», сотрудниц всего около 8%, тогда как в действительно грубом и грязном гражданском строительстве их 14%, а среди металлургов — 25%! Видимо, дело отчасти в устоявшихся взглядах, что женственно, что нет, а отчасти в том, что женщины охотнее выбирают традиционные, проверенные временем профессии, а не мало понятные новшества. («New Scientist», 1997, № 2068, р.48).

**Б.Гайгулин**



## Сверяясь по Ильичу

У меня есть прибор для измерения радиации РКСБ-104. Пользуясь им при рентгеновских обследованиях, я обнаружил, что за 3 года набрал почти точно одну десятую черновобильской «нормы». Значит, за 30 лет наберу полную. А потом врачи удивляются — от чего-де у людей снижается иммунитет, возникают болезни обмена веществ и органов кровотока? Вот от этого самого. Поэтому мой совет такой: конечно, рентген и флюорография необходимы, но если есть возможность без них обойтись, — лучше обойдитесь. А я-то просвечивался, когда надо и не надо! Раз в год — профосмотр с флюорографией; пошел к участковому врачу — флюорография; вывихнул ногу — рентген; заболел зуб — рентген (вместо того чтобы сразу его выдернуть)... Мы на работе поставили вопрос насчет профосмотра и добились того, что теперь пройдем флюорографию не каждый год, а через год.

Кстати, поверяем мы приборы вот каким образом. В Уфе, как и в других городах, на площади перед горсоветом стоит памятник одному известному германскому шпиону. Как-то ненароком обнаружилось, что и он, и праздничные трибуны облицованы гранитом, дающим сильное излучение. На трибунах гранит сменили, а на постаменте оставили старый. В общем, «Ленин как рентгеном просвечивает нас». Мы взяли на время у геологов точный прибор, обмерили радиоактивность в разных местах постамента, нашли место, где ровно 100 микрорентгенов в час по гамма-лучам, и поместили это место. Теперь все, у кого есть приборы, могут там их легко поверить: приложил — включил. Если показывает, скажем, 105 в час, — значит, врет всего на 5%, что для бытового прибора очень хорошо.

Е.Р.Карамышев, Уфа

**А.К.ШАРОВУ**, Брест: *Самые хорошие иглы для иглотерапии делают из нагартованной (упругой) проволоки из золотых или серебряных сплавов; но вне зависимости от качества игл при посещении целителей не следует забывать о возможном побочном эффекте иглолечения — СПИДе.*

**К.Н.ХВОСТОВУ**, Москва: *Современные технологии производства искусственной кожи таковы, что, не видя изнанки, отличить ее от натуральной на глаз и на ощупь невозможно, поэтому в изделии из искусственной кожи изготовитель старается спрятать ее изнанку, а в изделии из натуральной — наоборот, всячески ее продемонстрировать; проще говоря, если в ботинке и дубленке нигде не видно изнанки кожи, то к ним следует относиться с подозрением.*

**К.Н.ШМАРИНОВОЙ**, Тамбов: *Чтобы приготовить изюм в домашних условиях, опустите виноградную гроздь на 3—5 секунд в горячий 0,5%-ный раствор соды, после этого сразу промойте ее холодной водой и сушите либо на открытом воздухе, либо в печи при температуре 65—75°С.*

**Я.Л.ЛАБКОВСКОЙ**, Брянск: *Шампуни с рН 5,5 хороши не только для наших волос, но для шерстяных изделий — можно постирать таким шампунем кофточку, и она тоже будет иметь «здоровый» вид.*

**И.В.ЗАТЕЛЕПИНУ**, Тверь: *Желе из калины действительно вкуснее и полезнее любого заморского, но только мякоть ягод надо предварительно отделить от косточек (протереть через сито), ибо в косточках много гликозидов и эфирных масел, придающих калине горечь.*

**А.В.ТОЛМАЧЕВУ**, Москва: *На рабочую поверхность алмазных надфилей нанесены не настоящие, природные, а искусственные алмазы, что вы, кажется, и сами поняли по цене надфиля.*

**А.Г.КОРЗУНУ**, Санкт-Петербург: *Сейчас есть специальные портативные (размером с авторучку) приборы, позволяющие определить «подмалевку» (свежие краски) на старых картинах, а еще можно посмотреть на картину или икону через прибор ночного видения или ночной инфракрасный прицел, и тогда места подмалевки будут выглядеть однотонным фоном (деталей, подрисованных новыми красками, не будет видно).*

**М.ГУСЕЙНОВУ** и другим нашим читателям: *К сожалению, журнал «Химия и жизнь — XXI век» в розничную продажу пока не поступает, поэтому единственный гарантированный способ получить его — это вовремя подписаться на почте.*

**Спасибо  
вам,  
что вы  
у нас  
есть!**



Не успели оглянуться — опять подписка. Опять надо идти на почту, чтобы выписать «Химию и жизнь — XXI век». А как же не выписать — журнал-то выходит и выходит...

И будет выходить! Потому что мы думаем о вас. Знаем, что нужны вам. И рассчитываем, что и вы поминаете нас добрым словом, особенно во время подписки, особенно на почте, особенно, когда заполняете подписной абонемент.

Теперь у нас шесть подписных индексов. К прежним четырем (88763, 88764, 72231, 72232) добавились еще два — 88772 и 47232. Те, кто подпишутся по любому из двух новых индексов, дополнительно к «Химии и жизни — XXI век» будут получать каждый месяц бюллетень «Химия в России» и раз в два месяца — экологический журнал ООН «Наша планета».

Шесть индексов — есть из чего выбрать. А мы подготовили вам множество сюрпризов, интереснейшего чтения, полезной информации, замечательных рисунков.



