



ХЖ

Химия
и жизнь
XXI век

8

1998







8

1998

Химия и жизнь — XXI векЕжемесячный
научно-популярный
журнал

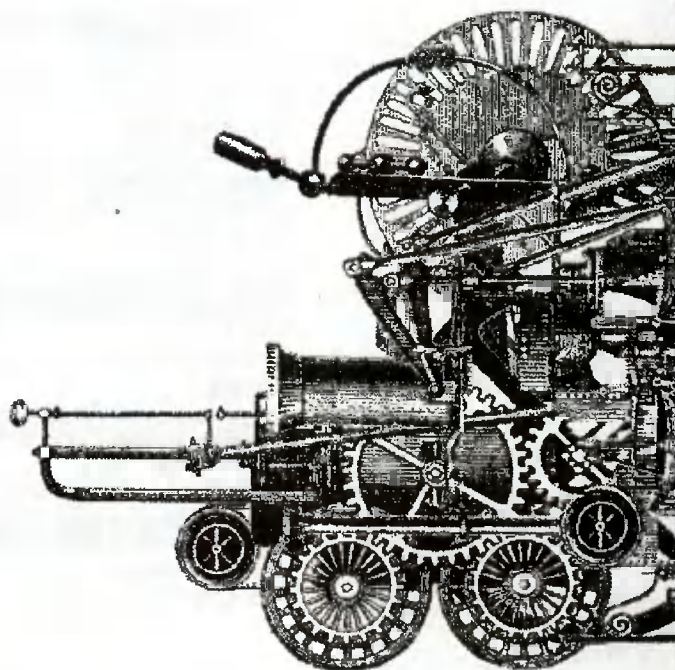
*Власти, которой
обладают школьные
учителя, может
позавидовать любой
премьер-министр.*

У. Черчилль.



НА ОБЛОЖКЕ — рисунок В. Долгова
к статье «Квантовая телепортация».

НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ —
картина Фриды Кало «Что дала мне вода».
Приятное омовение — не единственное,
на что годится вода. С ее помощью,
к примеру можно сделать
перфторуглеродную эмульсию.
Читайте продолжение рассказа
В. Артамоновой о голубой крови — «Впереди
планеты всей».





СОВЕТ УЧРЕДИТЕЛЕЙ:

Компания «РОСПРОМ»
М.Ю.Додонов
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»
Генеральный директор
В.И.Егудин

НОМЕР ПОДГОТОВИЛИ:

Главный редактор
Л.Н.Стрельникова
Главный художник
А.В.Астрин
Ответственный секретарь
Н.Д.Соколов

Зав. редакцией
Е.А.Горина

Редакторы и обозреватели

Б.А.Альтшулер,
В.С.Артамонова, Л.А.Ашкинази,
Л.И.Верховский, В.Е.Жвирблис,
Ю.И.Зварич, Е.В.Клещенко,
С.М.Комаров, М.Б.Литвинов,
С.А.Петухов, О.В.Рындина,
В.К.Черникова

Производство

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

Подписано в печать 30.07.98
Отпечатано в типографии «Финтрекс»

Адрес редакции (для корреспонденции):
109004 Москва, Нижняя Ралищевская, 10.
Институт новых технологий образования

Письма, направленные
по адресу журнала «Химия и жизнь»,
также будут переданы по назначению.

Телефоны для справок:

124-96-88, 230-79-45

e-mail: chelife@glas.apc.org

(адрес предоставлен ИКС «ГласСеть»)

При перепечатке материалов ссылка
на «Химию и жизнь — XXI век»
обязательна.

Подписные индексы:

в каталоге «Роспечать» — 72231 и 72232
в каталоге ФСПС — 88763 и 88764

© Компания «Химия и жизнь»



6

Наш человек Гарри
Гаррисон — воплощение
американской мечты —
считает, что ни при
социализме, ни при
капитализме нет
справедливости, в этом
мире вообще нет
справедливости,
все зависит от человека,
от каждого из нас.

Химия и жизнь — XXI век



14

Из 236 опытов удачным оказался лишь
один, в результате которого и родилась
овечка Долли. А что же с остальными?
Уроды? Мертвецы? Три ведущие
лаборатории безуспешно пытались
воспроизвести результаты Яна Вильмута...

НАШ ЧЕЛОВЕК

С.Александров
ГАРРИ — ГЕРОЙ ГАЛАКТИКИ 6

ВНИМАНИЕ!

ГРАНТЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ 11

РАССЛЕДОВАНИЕ

Л.И.Корочкин
КЛОНИРОВАНИЕ: А КОРОЛЬ-ТО ГОЛЫЙ! 14

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

В.Артамонова
ЭПОХА ПЕРФТОРУГЛЕРОДОВ. ВПЕРЕДИ ПЛАНЕТЫ ВСЕЙ 22

СЕНСАЦИЯ

А.В.Московский
КВАНТОВАЯ ТЕЛЕПОРТАЦИЯ 30

В.Е.Жвирблис
СЕДЬМОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО 34

ГЛУБОКИЙ ЭКОНОМ

Л.Ашкинази
УЧИТЬ ДЕЛАТЬ УДОЧКИ 36

ЗДОРОВЬЕ

Пер Снапруд
ПОРОСЯЧЬЕ СЕРДЦЕ, ИЛИ ПЕРЕСЕЛЕНИЕ НА ОСТРОВ ДОКТОРА
МОРО 40

РАЗМЫШЛЕНИЯ

Е.О.Новожилова
ЧЕЛОВЕК В КРУГЕ ЖИЗНИ 46

А ПОЧЕМУ БЫ И НЕТ?

А.М.Черников
ДОЛГОНОСЫЙ ПРОГНОЗ 52

Через месяц после применения крема, в состав которого входит перфторуглеродная эмульсия, кожа сорокалетнего человека становится моложе лет на пять-шесть. Именно становится, а не выглядит таковой!



Узамбарские фиалки поселились на наших подоконниках в начале 50-х годов, а в Европе — и того раньше. И все благодаря барону Вальтеру фон Сен-Полю, который нашел это растение в Африке, в горах Узамбара, и привез в Европу.

РАДОСТИ ЖИЗНИ

А.Золотникова
ВАЛЬС ЦВЕТОВ 54

СОБЫТИЕ

Л.Стрельникова
ОЛИМПИАДА НА ИССЫК-КУЛЕ 62

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

С.И.Рогожников
ЖЕНЩИНЫ В ХИМИИ 72

ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

Оскар Грачев
ФОРМУЛЫ ЛЮБВИ 76

ФАНТАСТИКА

В.Петров
ВРЕМЯ ПОД КОЛОКОЛОМ 78

ФОТОКОНКУРС

Б.З.Кантор
СОСУЛЬКА РАСТЕТ ВБОК 90

ЕВРОКУРЬЕР	4	КОНСУЛЬТАЦИИ	60
ИНФОРМАЦИЯ	9, 27, 39, 92	ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ	66
НОВОСТИ НАУКИ	12	УЧЕНЫЕ ДОСУГИ	70
ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ	21	КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	94
ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ	28	ПИШУТ, ЧТО...	94
РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ	44	ПЕРЕПИСКА	96

СЕНСАЦИЯ

Телепортация, давно освоенная авторами научно-фантастических сочинений, уже реализована на уровне элементарных частиц.

ЗДОРОВЬЕ

Два года назад Джеффу, инфицированному ВИЧ, сделали пересадку спинного мозга от павиана.

КОНСУЛЬТАЦИИ

О том, бывают ли кремы «для всех типов кожи» и что делать, если на дачном участке вам повстречалась гадюка.

СОБЫТИЕ

В число золотых призеров очередной Международной Менделеевской олимпиады по химии попали школьники из России, Молдавии и Украины.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

«Морочим друг другу голову, а любовь все равно осыплется. Женщины любят с голоду, а мужчины — от сытости».

ФОТОКОНКУРС

Участие полупроницаемых мембран — типичных атрибутов живых организмов — в процессах образования минералов выглядит необычно.



ISO сделала свое дело, ISO может уходить

Чем ближе естественная и неминуемая кончина общевропейской инфракрасной космической обсерватории (Infrared Space Observatory — ISO), тем отчетливее понимают все астрономы мира, какую ценность они теряют. Запуск и обслуживание ISO обошлись европейским странам — его совладельцам — в 600 миллионов фунтов стерлингов. С момента запуска в ноябре 1995 года орбитальный тепловизор сумел зафиксировать более 26 тысяч тепловых изображений самых далеких уголков Вселенной, куда до сих пор никто с Земли не заглядывал. То есть один космический фотопейзаж в инфракрасных лучах стоит чуть больше 23 тысяч фунтов. Цены, как видите, почти «кодаковские», но только с помощью «мыльницы» не откроешь новых космических территорий, навечно закрытых пылевыми облаками.

Спектрометр ISO, по сути, изменил космическую карту. Помимо традиционных географических открытий трехсот новых звезд и четырех сотен новых галактик, инфракрасный соглядатай подсматрел за интимной жизнью Урана, Нептуна и Титана, спутника Сатурна — заглянул под покрывала их атмосфер. Там оказалось мокро! То есть там присутствует вода в больших количествах.

Стоит ли говорить, что вода составляет основу жизни во Вселенной, точнее, той разновидности жизни, которую одинокое человечество так долго и так безуспешно ищет в мировой пустоте?

Увы, оптимизм прервался на самой высокой ноте — оборудование на борту орбитальной обсерватории уже практически вышло из строя в связи с исчерпанием энергетических ресурсов станции. Что ж, может, так оно и лучше — помните, какую эйфорию испытывали испанцы насчет золота, когда Колумб открыл острова совершенно нищих индейцев в Карибском море? Это потом, после перерыва и последующих экспедиций, были и золото, и новый материк, а сначала была большая надежда, которая в конечном счете не обманула извечное человеческое любопытство.

Лечение паркинсонизма по-французски

Следуя традиции доктора Гильотена — задумчиво поглядывать на чужую шею в поисках универсального лекарства от земных страданий, — французские врачи додумались до лечения паркинсонизма с помощью электростимуляции шеи. Крошечные электроды, имплантируемые под кожу в районе ключиц и работающие на батарейках, снимают одеревенение мышц и предотвращают тремор, а также непроизвольные движения головы, верхних и нижних конечностей.

Этот метод лечения, названный «активной терапией», проходит клиническую проверку с 1987 года и показал неплохие результаты. Сейчас французские врачи собрались перейти к более радикальному методу электростимуляции — уже непосредственно головного мозга.

Евроакупунктура

В конце года выйдет в свет книга Сьюзен Элдридж «Волшебные молекулы: как работают лекарства» (Susan Aldridge. «Magic Molecules: How Drugs Work»). Среди прочего в книге сделана очередная попытка разрешить давний спор между приверженцами медикаментозных и бестаблеточных способов лечения.

Между прочим, исконно восточный метод иглоукалывания сейчас настолько популярен в Европе и Северной Америке, что его в пору назвать евроакупунктурой. Однако у большинства врачей на Западе это не снимает недоверия к якобы целительным иглам. Здесь традиционно привыкли лечить таблетками и скальпелем. А с иглами уж больно все просто получается: воткнул — и хворь как рукой сняло! Представителям западной цивилизации нужны более веские доказательства, нежели восторги своих сограждан, уже излеченных акупунктурой. А западные врачи и вовсе требуют учредить специальные трибуналы, которым вменяется в обязанность досконально разбираться с каждым случаем чудесного излечения иглами.

Для начала предлагается создать так называемые жюри выборочного контроля (randomized controlled trials — RCT). Основным методом работы RCT будет старый как мир метод плацебо. То есть половине пациентов, выбравших акупунктуру для излечения от того или иного недуга, на самом деле будут делать ложное иглоукалывание (без введения иглы). Причем сами пациенты не будут знать, кого из них лечат по-китайски, то есть по-настоящему, а кому только имитируют иглоукалывание. Такой способ выяснить истину прост и надежен, но по здешним понятиям не слишком этичен по отношению к больным. В Европе не принято экспериментировать на людях, даже если речь идет о несомненной пользе для будущих поколений.

Эсперанто для глухонемых

Уже много веков глухонемые в Европе разговаривают на 25 языках жестов (не считая диалектов) — в разных странах по-разному, однако до сих пор практически ничего не известно ни о происхождении этих языков, ни об их эволюции, ни об их родстве. Например, вопреки расхожему мнению, язык жестов отнюдь не копирует национальный разговорный язык по лексике и грамматике. Достаточно сказать, что английскому глухонемому, приехавшему в США, потребуется специальный переводчик, хотя и там и там говорят по-английски. А в иных странах одни глухонемые принципиально не желают понимать других глухонемых, если те верят в другого Бога. В Северной Ирландии католики говорят на ирландском языке жестов, а протестанты — на британском. Терпеть дольше подобную самоизоляцию людей, которые от рождения и так в достаточной степени отгорожены от окружающего мира, в объединяющейся Европе никак не возможно, и Европейский научный фонд (European Science Foundation) со штаб-квартирой в Страсбурге принял решение финансировать сеть исследовательских групп лингвистов на местах.

На первом этапе предполагается создать базу данных для разработки универсальной системы перевода с любого языка жестов на любой другой. В более отдаленном будущем, вероятно, появится нечто вроде простого, народного эсперанто для глухонемых. Ну и, разумеется, подобного рода исследования для структурных лингвистов — это все равно что вновь открытый материк для географов.

В третьем тысячелетии левитация станет реальностью

Мало кто заметил, как магнитная левитация уже давно вошла в наш обиход и, хотя пока она касается только поездов на магнитных подвесках, от этого не перестает быть той самой левитацией, о которой столько писали фантасты. Первый паровоз Стивенса «Ракета» давал аж 24 километра в час! В 2005 году новый поезд на магнитной подвеске Берлин — Гамбург будет находиться в пути ровно один час, включая разгон и торможение состава.

Швейцарцы, глядя на своего соседа, тоже решили сократить дорогу от Женевы до Цюриха с трех часов до часа, планируя проложить между городами метро на магнитной подвеске в вакуумном туннеле. Пассажиры будут путешествовать в кислородных масках на случай непредвиденной разгерметизации вагона. Проект технически осуществим уже сейчас, но цена его примерно втрое выше, чем прокладка подводного туннеля между Францией и Англией. Швейцарское правительство делает кислую мину, когда слышит доводы своих железнодорожников.

Но согласитесь, что железнодорожная левитация это все-таки не то, о чем так мечтало человечество! Вот почему голландские физики так любят демонстрировать желающим парящие в воздухе тюльпаны и орехи фундук, а также живых лягушек и аквариумных рыбок. («Химия и жизнь» — XXI век», 1998, № 2 уже опубликовала фотографию левитирующей голландской лягушки. Так что факт, как говорится, налицо. Иное дело — объяснение феномена. Здесь специалисты продолжают спорить, и как только они до-говорятся до чего-нибудь мало-мальски похожего на правду, наш журнал тут же прокомментирует это. — Ред.)

Впрочем, лягушка — тварь бессловесная, а вот когда дело доходит до человека, тут же вспоминают о вредных побочных действиях сильных электромагнитных полей. Действительно, зачем рисковать, когда в домах и так есть вполне надежные лифты, а в небе летают комфортабельные самолеты и вертолеты.

И тем не менее мечта о свободном полете не дает покоя. Некто по имени Билл Хоунз настаивает, что изобрел «левитрон», поднимающий человека на высоту 30 метров. Билл надеется продемонстрировать свое изобретение на празднике встречи третьего тысячелетия. Его не смущает даже одна мелкая деталь — чтобы левитрон поднял Билла, потребуется столько же электроэнергии, сколько потребляет небольшой город в зимнее время.

Мариалуиджия Баньи



С.Александров

Гарри — герой Галактики

LOVE SCIENCE - IT IS THE
FUTURE OF MANKIND—

BE COMPUTER LITERATE—YOU
HAVE NO FUTURE IF YOU
DON'T—

READ SCIENCE FICTION—
JUST FOR FUN!


9-5-98

Сейчас в России не лучшее время для чтения хороших книг. Достаточно взглянуть на прилавки уличных лотков, сплошь заваленные глянцевой макулатурой. Если кто-то считает, что ассортимент и оформление этой литературы — объективное требование книжного рынка, то он глубоко заблуждается. На самом деле мы видим перед собой всего лишь представление монополистов этого рынка о том, какой, по их мнению, должна быть книжная продукция и как она должна выглядеть.

Среди прочего трудно на глаз отличить фантастику Гарри Гаррисона — его книги оформлены одинаково безвкусно и аляповато, в духе новых русских книгоиздателей, которые сделали ставку на Гаррисона и теперь изо всех сил его «раскручивают». С таким же успехом это мог быть Рэй Брэдбери или Айзек Азимов, но выбор пал на Гаррисона, потому что он исходно писал и продолжает писать не для «яйцеголовых», а для массового читателя — и, как правило, в стиле «action» (то есть описаний природы и духовных переживаний героев нет, их заменяет действие, захватывающее приключение, о котором приятно





НАШ ЧЕЛОВЕК

и легко читать). Сам Гарри Гаррисон очень удивляется, когда читатели находят в его книгах какую-то глубокую философию. Никакой вселенской философии там нет, есть просто мысли умного и интеллигентного писателя о том, кто мы такие — люди на этой планете, и зачем мы живем. Мистер Гаррисон специально попросил предупредить читателей «Химии и жизни», чтобы они не мучились и не искали второго, глубинного смысла в его книгах. Его всегда удивляло, как русские читатели постоянно пытаются найти что-то между строк.

Мистер Гаррисон слегка лукавит. Наряду с массовым чтивом, он пишет и серьезные произведения. Классический пример — его роман «Подвиньтесь, подвиньтесь», типичная антиутопия орвелловской силы. Но подобные его книги можно прочесть только один раз, перечитывать их человеку с нормальной психикой трудно. Зато с каким удовольствием отдыхаешь над страницами романов о недалеком герое Галактики Билле или о добродушном цинике Джиме ДеГризе, Стальной Крысе!

Писатель, в каком бы жанре он ни работал, о чем бы ни писал, всегда пишет о себе — хорошо это или плохо, но другой литературы на свете просто не существует. Гаррисон тоже пишет о себе — конечно, не в прямом смысле, а просто пропуская любой сюжет через свою собственную личность. Можно попросить писателя рассказать о своей жизни, и если он человек нормальный, то расскажет вкратце, без лишних подробностей, но все равно рассказ будет состоять из цепи мелких событий и деталей, которые подбираются нами на подсознательном уровне и которые мы почему-то считаем своей истинной жизнью. Выслушав или прочитав автобиографию писателя, достаточно потом взять произведения

этого автора, и там вы найдете все эти детали — в том или ином, часто завуалированном виде, но все до одной! Писатель Гарри Гаррисон не исключение.

Он родился в 1925 году в Нью-Йорке, и звали его тогда Генри Максвелл Демпси. Однако малыш Генри Демпси недолго просуществовал на этом свете. Отец почти сразу же после рождения сына решил поменять собственную фамилию — новорожденный Генри Демпси превратился в Гарри Гаррисона, и теперь живой классик научной фантастики даже немного обижается на составителей литературных энциклопедий, которые в скобках дают его исходное имя. «Я — Гарри Гаррисон, — заявляет писатель, — и никакого Демпси знать не знаю и не желаю знать».

Родители Гарри были эмигрантами. Отец — ирландец, мать — еврейка из Санкт-Петербурга. Семья жила по-пролетарски, отец работал печатником в одной из нью-йоркских типографий. А когда грянула Великая депрессия, дела пошли совсем плохо. Оглядываясь на прошлое, Гарри даже сейчас искренне считает, что в те годы в Америке все были бедными, богатый человек считался диковиной. А самое сильное из детских воспоминаний у Гаррисона — как они постоянно переезжали с квартиры на квартиру. Техника выживания была нехитрой: семья два месяца исправно платила за жилье, а потом, когда хозяин терял бдительность, пару месяцев жила в долг — и украдкой, ночью накануне очередного дня расплаты съезжала. Так продолжалось годами.

Когда подошел его черед, Гарри добровольно (в отличие от своего галактического героя Билла) явился на призывной пункт — уже во всю шла Вторая мировая война. По собственному выражению Гарри, бегать с винтовкой в атаку ему не

пришлось, после обучения он сам стал преподавать артиллерийское дело в одном из учебных центров для новобранцев на атлантическом побережье США. Правда, Гарри несколько раз летал на самолете противолодочной обороны охотиться за фашистскими субмаринами и даже получил за это медаль. А всего за войну у «джи-ай» (рядового) Гарри Гаррисона — две награды: уже упомянутая за полеты на американском театре военных действий», и «За Победу». Плюс несколько юбилейных медалей — в Америке точно так же, как у нас, любят награждать ветеранов войны. Кстати, из всех войн, свидетелем которых довелось быть Гарри-сону, необходимой он считает только одну — Вторую мировую. Гадину фашизма надо было раздавить во что бы то ни стало, говорит он, остальным же войнам никакого оправдания нет.

Как признается сам Гаррисон, настоящая жизнь у него началась только после войны. Американское правительство предоставило возможность всем демобилизованным солдатам получить образование бесплатно, кто какое пожелает, если, конечно, пожелает. Гарри пожелал закончить «high school» (то есть среднюю школу по-нашему), потом «art school» в Нью-Йорке, это что-то вроде художественного училища или, по-нашему, техникума, и в конце 1940-х начал рисовать для периодических изданий. В основном он рисовал комиксы, но время от времени делал иллюстрации для только что появившихся тогда журналов научной фантастики типа «Гэлэкси сайенс фикшн». Но все эти годы его постоянно точила мысль: а не попробовать ли самому написать то, что он всего лишь иллюстрировал. Ведь большинство писателей-фантастов, с которыми он сотрудничал как художник, были его ровесниками и добрыми приятеля-



ми по нью-йоркскому клубу «Гидра». В 1951 году увидел свет первый научно-фантастический рассказ Гаррисона «Проникший в скалы» («Rock Diver» — кстати, впервые на русском языке опубликованный в «Химии и жизни»).

Еще некоторое время Гарри продолжал иллюстрировать фантастику. Его карьера графика складывалась благополучно — он дослужился до главного художника одного из нью-йоркских еженедельников, но, когда у него вызрел сюжет первого романа — о Джиме ДеГризе, Стальной Крысе, Гарри предложил жене все бросить и на время переехать в Мексику. Жизнь там была невероятно дешевой. Большая бутылка текилы, смеется Гарри, стоила всего 75 центов, а на сто долларов семье с маленьким сыном можно было существовать безбедно и даже позволить себе второго ребенка — на этот раз дочку.

Джоан — жена Гарри, женщина весьма рассудительная — поверила в писательскую звезду мужа и согласилась на переезд в Мексику. Американка в первом поколении (отец Джоан приехал сюда из Австро-Венгрии, а мать из Бобруйска — бобруйский дед Джоан попросту сбежал от призыва в армию во время Русско-японской войны), Джоан рискнула бросить свой собственный только-только наладившийся бизнес дамского модельера и отныне стала женой никому не известного писателя. Женщина не только рассудительная, но и решительная, она, бывали случаи, гонялась за Гарри по дому со шваброй, чтобы заставить лентяя сесть за пишущую машинку и выполнить дневную норму слов. С Мексики началось путешествие четы Гаррисонов по миру.

Многие считают Гаррисона американским писателем. Это, конечно, так, пишет он в основном для американского читателя, но на са-

мом деле большую часть жизни супруги Гаррисоны прожили в Европе и считают себя больше европейцами, нежели американцами. В 1959 году они приехали в Англию, потом вернулись в Нью-Йорк и практически сразу уехали в Данию. Первоначально они планировали провести в Дании шесть недель, а на самом деле прожили здесь целых семь лет. Это были чуть ли не самые лучшие годы их жизни, но настал момент, когда Гарри вдруг ощутил ирреальность происходящего.

Они, американцы, живут в Дании, их американские дети говорят по-датски, играют с датской ребятней. И супруги Гаррисоны решили, что это неправильно, но тем не менее в Америку они не вернулись и сначала переехали в Италию, а потом в Англию. В итоге дети получились вовсе не стопроцентными янки, а скорее, космополитами. Дочь вышла замуж за голландца, получила образование в Англии и теперь работает здесь биологом. Сын женился на американке, живет сейчас в Калифорнии и работает программистом в научно-исследовательской лаборатории, где изучают сахарный диабет.

Не надо думать, что вхождение Гарри Гаррисона в литературу напоминало сюжет романа о бедном юноше, в одночасье оседлавшем Американскую Мечту. В те годы, когда он начинал писать, научная фантастика считалась литературой даже не второго, а самого низшего сорта, гонорары были мизерными. Фантастику не печатали тогда ни в мягкой, ни тем более в твердой обложке — только в журнальчиках и газетах с небольшими тиражами.

Нет-нет, от этого она не была плохой, как раз наоборот — фантастику писали очень талантливые люди, но писали они не ради денег, а потому что не могли не писать. Это потом их имена прогремели на весь мир — Айзек Азимов,



НАШ ЧЕЛОВЕК

Рэй Брэдбери, Роберт Шекли, Артур Кларк, Фредерик Пол, Роберт Хайнлайн... Впрочем, Хайнлайн был как раз самым прагматичным из них, он умудрялся зарабатывать на фантастике даже в те годы. Но все остальные получили первые гонорары за свои первые книжки (пока лишь в мягкой обложке) только в начале 1960-х. А спустя несколько лет их книги начали выходить в твердых обложках, но и тогда лишь избранные писатели-фантасты могли прокормиться на одни гонорары. Например, за фильм «Зеленый «Сойлент»», снятый в 1973 году по роману Гаррисона «Подвиньтесь, подвиньтесь» (1966) и получивший приз на престижном кинофестивале фантастики «Небьюла», Гарри заплатили всего пять тысяч долларов.

Американская фантастика 1950-х и начала 1960-х годов — уникальное явление в литературе нашего столетия. В прошлом веке были две подобные вспышки сверхновых в литературной Галактике — это классические русский и французский романы реалистической школы. В нашем же веке отмечен только один взрыв сравнимого масштаба — американская научная фантастика, давшая затем целый букет направлений в литературе и киноискусстве. Все нынешние романы в стиле «фэнтези», «экшен», киносаги о терминаторах и киберах-полицейских, вампирах и кадаврах, динозаврах юрского периода и Конанах-Варварах, звездных и допотопных земных войнах — все это лишь отголоски и перепевы на темы фантастики Азимова, Брэдбери, Кларка, Шекли, Пола, Хайнлайна... и Гарри Гаррисона.

Хорошо это или плохо, но путь Гарри Гаррисона к успеху, а сейчас поистине к мировой славе, был плавным, как экспонента, — без всплесков и провалов. Легко представить, но не так легко примерить

на себя тот огромный писательский труд, который стоит за всем этим. Даже сейчас, когда Гарри и Джоан стали весьма обеспеченными людьми, а дети прочно стоят на ногах, писатель Гаррисон ежедневно в девять утра удаляется в свой кабинет на втором этаже небольшого дома на северо-востоке Лондона и пишет часов пять-шесть, до обеда. Если очередной роман уже, как говорится, «в чернильнице», то на него у Гаррисона уходит три-четыре месяца. Потом начинает вызревать следующий роман, но при этом Гарри не валяется на кушетке, обдумывая фабулу и детали, а работает в библиотеках и архивах. На подготовительную работу уходит остальные восемь-девять месяцев года, включая путешествия по миру, до которых чета Гаррисонов весьма охоча. Но и во время путешествий мозг Гарри постоянно работает.

Характерный эпизод. 4 мая этого года Гаррисон наткнулся в московском книжном магазине «Библиоглобус» на какой-то роскошный альбом с рисунками русских военных кораблей конца прошлого века. Он долго листал книгу, а потом повернулся к своему литагенту в России Александру Корженевскому: «Слушай, Алекс, теперь я, пожалуй, полностью поменяю сюжет второго тома своей «Альтернативной истории». Теперь у меня американцы вместе с русскими будут «мочить» англичан». (В новой многотомной эпопее Гарри Гаррисона южане выигрывают Гражданскую войну в США, и за этим следует целая цепь событий в стиле «фэнтези».)

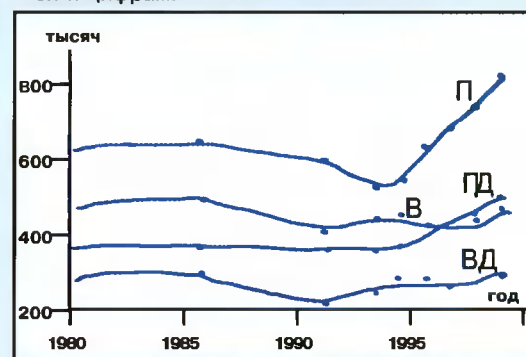
Успех, как уже сказано, приходил постепенно. Гаррисона начали переводить в других странах (всего его перевели на 32 языка), появились первые более или менее серьезные деньги. Не платили Гарри только из СССР. Сначала потому, что СССР не подписал в свое



Студенты — сколько их у нас?

СТАТИСТИКА

Высшее образование — сложная система, которую вряд ли можно характеризовать одной лишь численностью студентов. Но количественные оценки — предмет для серьезного разговора, в том числе разговора о качестве. Конечно, любителям посотавать на то, что «все плохо», объективные данные не нужны. И все же обратимся к цифрам.



На рисунке приведены данные о приеме (П) и выпуске (В) студентов, отдельно о приеме и выпуске дневных отделений (ПД, ВД) с 1980 года. По выпуску студентов «на душу населения» Россия уступает США и Канаде в 1,7 раза, попадая в одну группу (различия не более чем в 1,2 раза) с Японией, Францией, Великобританией и Германией.

Количество студентов, обучающихся в вузах, зависит от приема в предшествующие годы и отсева, и оно изменяется плавнее, чем прием и выпуск: в 1980 году — всего 3 млн., из них 1,7 млн. на дневных, в минимуме (1993 год) — всего 2,5 млн., из них 1,6 млн. на дневных, в 1997 году — всего 3,2 млн., из них 2 млн. на дневных отделениях. Рост от минимального уровня в 1993 году («на душу населения») составляет 30%, или 7,5% в год.

Вконец, обратимся к приему в вузы по группам специальностей. Оказывается, этот рост достигается вовсе не за счет одних юристов и экономистов. Прием на экономические отделения вырос с 1994 года на 57%, на инженерные специальности — на 21%, но абсолютный рост единичков — по 30 тысяч человек. За это же время прием на гуманитарные отделения увеличился на 2%, на сельскохозяйственные и медицинские — не изменился.

По данным Минобразования РФ



НАШ ЧЕЛОВЕК

время Женевскую конвенцию по охране авторских прав, а потом, когда в мае 1973 года мы все-таки подписали эту конвенцию, не платили по инерции, наверное, чтобы жизнь тамошним писателям малиной не казалась. В 1993 году мы подписали и Бернскую конвенцию, охраняющую авторское право еще строже, но подписали с оговоркой: мол, обратной силы эта конвенция на территории России не имеет. То есть платить будем только за вновь написанные произведения, а за старые — по-прежнему шиш. Особенно Гарри злится почему-то на издательство «Мир», хотя обкрадывали его все кому не лень. Одним словом, первые деньги из России пошли писателю Гарри Гаррисону лишь с 1993 года и только благодаря стараниям его литагента и старого автора «Химии и жизни» Александра Корженевского.

В Москве Гарри Гаррисон был во второй раз, первый — одиннадцать лет назад, и от того визита у него остались весьма сумбурные впечатления. Постоянно какие-то «каменные задницы» в президуме Союза советских писателей — и словно стеклянная стена, отделяющая его от простых людей. На этот раз, когда в начале мая нынешнего года они посетили Санкт-Петербург и Москву, все было по-иному. Они, правда, немного, но сумели разглядеть и города, и людей.

Разумеется, на этот раз у мистера Гаррисона неоднократно спрашивали, что, по его мнению, сейчас происходит у нас в стране и чего нам ждать? Ведь всегда интересно послушать мнение со стороны, тем более мнение умного человека. И мистер Гаррисон отвечал — каждый раз примерно одно и то же. «У вас есть прекрасный роман с очень хорошим названием, — говорил Гарри, — «Трудно быть богом». Я, писатель Гаррисон, не Бог, я простой человек и не могу



давать рецептов. Но одно я знаю наверняка: для русского человека многое значит гордость, один раз я видел эту гордость русских людей — когда вы выиграли Великую Отечественную войну. Сейчас многое зависит от того, сумеете ли вы вновь обрести это чувство гордости. Ведь вам предстоит еще одна война, на этот раз против капитализма. Я вырос в капиталистическом обществе и знаю, каково это — всю жизнь карабкаться вверх. Вы, русские, должны мне поверить, что ни при социализме, ни при капитализме нет справедливости, в этом мире вообще нет справедливости, все зависит от человека, от каждого из нас. Только поняв это, можно победить в той войне, которую вы сейчас ведете, и вновь обрести гордость. В той же Америке есть довольно грустный пример — черное население, у которого нет ни денег, ни будущего, ни надежды... Россия совсем другое дело, я искренне надеюсь на вашу победу в «великой капиталистической войне».

Вот что дословно сказал мистер Гаррисон. Поверьте, что это не изложение его мыслей, а подлинные слова. Довольно необычные для американца, который говорит не «Вторая мировая война», а Great Patriotic war (Великая Отечественная война), не «мы выиграли» (то есть американцы), а «вы выиграли» (то есть мы, русские, победили Гитле-

ра). Однако и сам мистер Гаррисон не совсем обычный американец.

...В октябре этого года продюсерская компания Мэла Гибсона планирует приступить к съемкам фильма по роману Гарри Гаррисона «Фантастическая сага» («The Technicolor Time Machine»), написанному еще в 1967 году. В фильме главные роли будут играть сам Мэл Гибсон и Вуди Аллен. Если съемки начнутся, то по условиям контракта в первый же их день на счет мистера Гаррисона поступит ровно один миллион долларов.

Разумеется, эти деньги будут совсем не лишними для Гарри и Джона Гаррисонов. А кроме того, для них, детей эмигрантов и американцев в первом поколении, наконец-то сбудется великая Американская Мечта. Но тот, кто хоть чуть-чуть знает Гарри, понимает, что этот и следующие миллионы, которые наконец-то потекут на его счет из России, преуспевающий писатель мистер Гаррисон отдал бы, не задумываясь, если бы только было можно вернуться в те послевоенные нью-йоркские годы, в шумный круг парней, демобилизованных солдат той войны, с непомерной амбицией молодости пишущих какие-то вызывающие и странные рассказы, и слегка голодных богемных девиц, среди которых была и худенькая экс-балерина какого-то бродвейского театрала, которую звали Джоан.



Гранты

для студентов и школьников



«Какую научную или техническую проблему вы хотели бы решить, когда закончите институт?»

*Гранты по 1000 рублей
получат пять наших читателей,
идеи которых покажутся нам
наиболее интересными для реализации
в ближайшие двадцать лет.*

Если вам от 15 до 25 и вы мечтаете сделать что-то полезное для человечества, используя умения и знания, которые вы сейчас осваиваете, — напишите нам. «Химия и жизнь — XXI век» поддержит вас грантом на пути к цели. Вы сможете им распорядиться по своему усмотрению, отчета не потребуется.

Присылайте заявки, в которых должно быть:

1. Фамилия, имя, отчество.
2. Полный адрес.
3. Где учиться (школа, институт, техникум).
4. Краткое описание проблемы, которая вам кажется важной, и которой вы хотели бы заниматься в процессе или по окончании учебы. Что вы уже знаете об этом (не более двух стандартных машинописных страниц).
5. Копия подписной квитанции на наш журнал на 1999 год.
6. Ваша фотография, если не возражаете.

Заявки на конкурс принимаем до 1 декабря 1998 года.

Итоги будут подведены к новому году. Вручение грантов — в конце января.

Ждем!

Заявки высылайте по адресу: 109004 Москва, ул. Нижняя Радищевская, 10.
Институт новых технологий образования.
Журнал «Химия и жизнь — XXI век».

Химия, лазеры и кибернетика

V. V. Yakovlev et al.,
«Journal of Chem. Physics»,
1998, v. 108, p. 2309

Для тонкого управления химическими реакциями нужно уметь влиять на степени свободы молекул. В принципе, это позволяют делать лазеры — при точной настройке частоты, длительности и формы импульсов света ими можно селективно возбуждать нужные связи (так называемый «когерентный контроль»). Например, в молекуле $\text{H}-\text{O}-\text{D}$ из-за различия масс атомов водорода и дейтерия неодинаковы также и частоты их вибрации; удастся рассчитать резонансные воздействия, которые ослабляют ту или иную связь и дают в качестве продуктов либо ионы H^+ и OD^- , либо D^+ и OH^- .

Однако расчету поддаются только простые молекулы, содержащие несколько атомов. В более сложных необходимо учитывать взаимное влияние отдельных связей, перераспределение поглощенной энергии между многими степенями свободы. В последние годы эту проблему пытаются не столько решать (что пока невозможно), сколько обходить, используя кибернетическую обратную связь. Лазер посылает на реакционную смесь какой-то исходный импульс, а приборы анализируют результат облучения и передают данные на компьютер, который выбирает параметры следующего импульса; после нескольких таких циклов начинает работать программа, определяющая наилучшую стратегию выбора новых попыток (это хорошо известные математикам методы поиска экстремумов).

Американские спектроскописты в прошлом году таким способом сумели ре-

шить две практически важные задачи: для молекулы хромофора, содержащей около ста атомов, определили импульсы, которые обеспечивают максимальные выходы флуоресценции — абсолютный (то есть при неограниченном подводе энергии) и относительный (на единицу излученной энергии). Теперь та же группа исследователей нашла параметры фемтосекундных импульсов, при которых наиболее эффективно идет их поглощение молекулами I_2 (это трехфотонный процесс).

Подход на основе обратной связи применяют не только в лазерной химии, но и в других областях — там, где теория еще пасует перед сложностью явлений, а потому лишь автоматизированный метод проб и ошибок позволяет достичь цели.

Упорядоченная пустота

W. M. Itano et al., «Science»,
1998, v. 279, p. 686

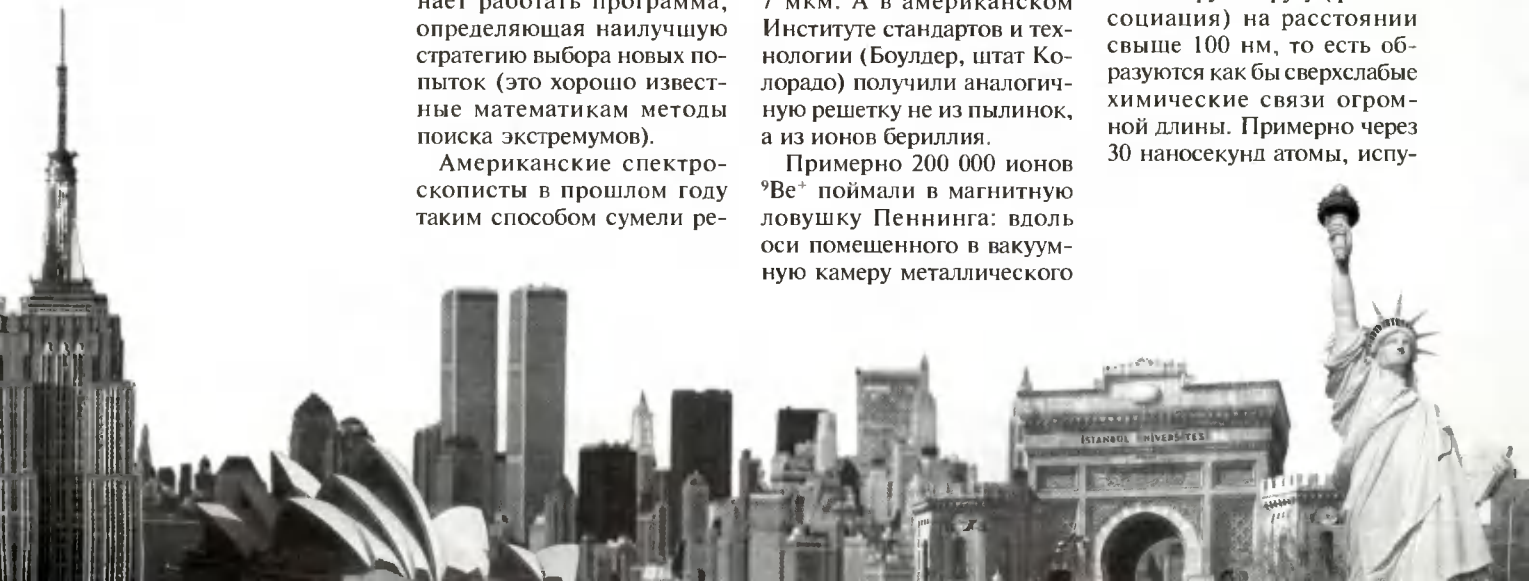
Еще в 20-х годах И. Ленгмюр наблюдал, как попавшие в плазму частицы пыли располагались упорядоченно. Это происходит из-за того, что пылинки заряжаются отрицательно и отталкиваются друг от друга, образуя «кулоновский кристалл» («Вести из лабораторий», № 4). Если же под ним поместить отрицательно заряженную поверхность, такой кристалл может зависать над ней («левитировать»), что было продемонстрировано немецкими физиками в 1994 г. для пластмассовых шариков диаметром 7 мкм. А в американском Институте стандартов и технологии (Боулдер, штат Колорадо) получили аналогичную решетку не из пылинок, а из ионов бериллия.

Примерно 200 000 ионов $^9\text{Be}^+$ поймали в магнитную ловушку Пеннинга: вдоль оси помещенного в вакуумную камеру металлического

цилиндра приложили постоянное магнитное поле, а на сам цилиндр подали электрический потенциал; все облако ионов внутри установки, как целое, начало вращаться. Для выявления порядка в нем использовали луч лазера, направленный вдоль оси цилиндра (одновременно он охлаждал ионы в этом направлении до милликельвиновских температур). Видимый свет играл тут роль X-лучей в рентгеноструктурном анализе кристаллов, а поскольку изучаемое облако вращалось, для получения четкой дифракционной картины применили стробоскопический эффект. Оказалось, что упорядоченная структура из ионов соответствует кубической объемноцентрированной решетке; плотность этого кристалла меньше, чем у твердых тел — в нем лишь 10^8 — 10^9 ионов в кубическом сантиметре, что уже соответствует хорошему вакууму.

Предполагают, что подобные образования из ионов и пыли существуют в космическом пространстве, в протопланетных облаках, в кольцах Сатурна.

Кстати, в поведении таких «замороженных» ионов и атомов (сейчас пытаются поймать в магнитные и световые ловушки молекулы, но это сделать труднее) открывают все новые особенности. Так, физики из Университета штата Коннектикут заметили, что используемый для охлаждения атомов свет от лазера может возбуждать их, внося асимметрию в их электронные облака. В результате атомы начинают притягиваться друг к другу (фотоассоциация) на расстоянии свыше 100 нм, то есть образуются как бы сверхслабые химические связи огромной длины. Примерно через 30 наносекунд атомы, испу-



стив фотоны, релаксируют и связи разрываются, однако из-за полученного ускорения атомы продолжают двигаться, поэтому способны даже покинуть ловушку (P. Gould, S. Gensemer, «Phys. Rev. Lett.», 1998, v.80, p.936).

Мелодия кальция

W. Li et al., «Nature», 1998, v.392, p.936;
R. E. Dolmetsch et al., p.933

Ионы Ca^{2+} — один из важнейших регуляторов клеточных процессов (см. статью о кальции в № 5, с.52). Их концентрация в цитоплазме обычно очень мала (меньше 10^{-6} М), но она может легко возрасти, так как запасы этих ионов аккумулированы во внутриклеточных депо. С другой стороны, есть регуляторные системы, которые очень чувствительны даже к минимальному увеличению их содержания, например белок кальмодулин, который связывает Ca^{2+} , изменяет свою конформацию и запускает каскады биохимических реакций. А сигналом к выходу ионов из депо служит появление инозитол-1,4,5-трифосфата — вторичного посредника, передающего команду от рецепторов различных гормонов. Все эти факторы приводят к волнам концентрации Ca^{2+} в клетках, но было неясно, представляют ли они собой просто результат отрицательной обратной связи или же эти пульсации несут какую-то управляющую информацию. Выдвинута гипотеза, что их частота и амплитуда могут влиять на избирательное считывание тех или иных генов, однако ее было трудно проверить.

В Калифорнийском университете (Сан-Диего) синтезировали в 14 стадий аналог инозитола, который легко проникает в клетки, но активным становится только после освещения их ультрафиолетом. Значит, введя это

соединение, затем можно варьировать концентрацию Ca^{2+} , просто задавая ритм УФ-высвешивания. Экспериментаторы создавали пики концентрации с периодичностью 0,5—8 мин. и убедились, что от характеристик колебательного процесса зависит работа белков, заведующих транскрипцией генов в иммунных клетках, то есть что они действительно содержат управляющий генами код. (Авторы второй статьи придумали другой способ контроля за содержанием ионов кальция в клетках и пришли к сходным выводам.)

Получается, что различные ионы и другие регуляторы могут составлять тот внутриклеточный «оркестр», на музыку которого откликается геном (кальций — первая скрипка). Как сказал поэт, «музыка прежде всего».

Маленький Большой взрыв?

S. R. Culkarni et al., «Nature», 1998, v.393 p.35;
J. P. Halpern et al., p.41;
A. N. Ramaprakash et al., p.43

Последние полтора года у астрономов не было спокойной жизни, поскольку в решающую стадию вступила охота за источниками космических гамма-всплесков (КГВ). История эта началась в 1972 году, когда американский спутник, запущенный с целью следить за ядерными испытаниями других стран, стал фиксировать короткие (несколько секунд) всплески гамма-излучения, приходящие примерно раз в сутки из разных, случайно и равномерно распределенных точек неба. Конечно, это заинтриговало астрофизиков, но выследить космических «террористов» из-за краткости «залпов» оказалось не просто. А не зная расстояний

до них, нельзя судить о выделяющейся при этом энергии и строить какие-либо теории.

В 1996 г. был запущен итальянский спутник Верро-SAX, который мог засекать не только гамма-, но и рентгеновское излучение. И вот 28 февраля 1997 г. произошло важное событие: после гамма-всплеска детектор Х-лучей обнаружил в том участке неба слабое послесвечение, длившееся уже несколько часов, что позволило определить направление с точностью до одной угловой минуты. Эту информацию передали во все концы планеты, и в указанное место сразу нацелили оптические, в том числе «Хаббл», и радиотелескопы, которые позволили разглядеть едва светящийся объект (его можно было наблюдать и недели спустя). Такой способ — приблизительная локализация по рентгеновскому излучению, а затем как можно более скорое многоволновое сканирование участка неба — привел к быстрому накоплению наблюдательных данных об источниках КГВ.

В статьях американских, индийских и итальянских специалистов подводятся итоги изучения объекта GRB971214, всплеск от которого пришел 14.12.97. По очень большому красному смещению линий спектра сделали вывод об его огромном удалении от нас (и по времени тоже — вспышка произошла, когда Вселенная была в семь раз меньше). Он расположен не в центре, а на периферии галактики, где идет бурный процесс звездообразования. Пока не выяснили, распространялись ли гамма-кванты от него во все стороны изотропно или же в виде направленного пучка (на пути которого оказалась Земля) — от этого зависит суммарная оценка энергии, излученной только в этом диапазоне волн. Но в любом случае она неправдоподобно велика — 10^{51} — 10^{53} эрг. Более грандиозные взрывы науке не известны, разве что сам Big Bang.

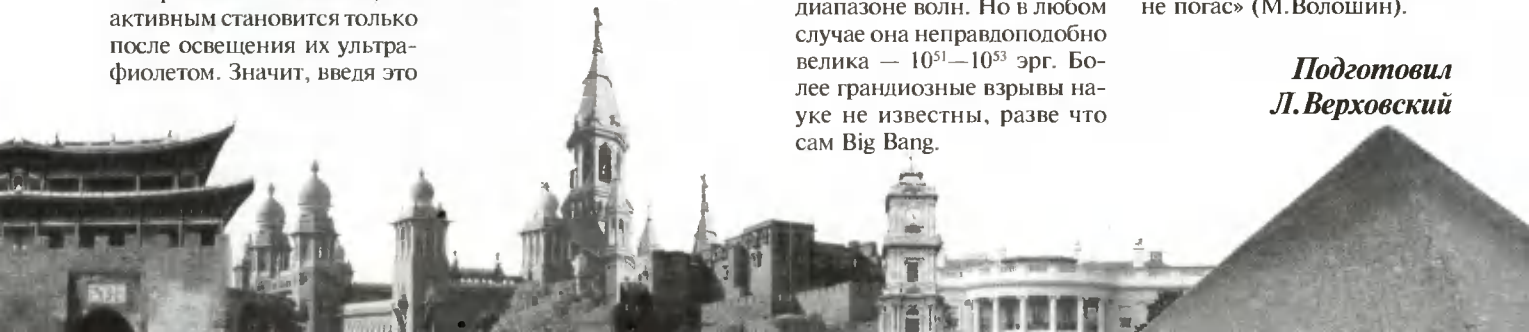
Пока список предположений о природе явления невелик: возможно, после столкновения двух нейтронных звезд возникает «огненный шар» (fireball), а может быть, происходит коллапс массивной звезды с образованием вращающейся черной дыры, на которую падает материя (модель «гиперновой»). Но теперь техника «поимки» источников КГВ уже отработана, и можно ожидать, что в ближайшие годы астрофизики разберутся с ними.

Впрочем, не стоит забывать, что все подобные объяснения основываются на так называемых стандартных моделях (космологической и элементарных частиц). Но может оказаться, что именно в них что-то не так, поэтому нельзя игнорировать и другие подходы. Скажем, украинский академик В.Л.Рвачев полагает, что Вселенную нужно описывать неархимедовой математикой, то есть в которой не выполняется аксиома Архимеда. Она звучит так: для любых двух отрезков меньший из них можно отложить столько раз, что сумма станет длиннее большего. Наглядный пример «неархимедовости» дает теория относительности: как бы скорости ни складывались, суммарная не превысит скорость света. Если Рвачев прав, то принятое сейчас определение расстояний по красному смещению требует пересмотра («Зарубежная радиоэлектроника», 1998, № 3, с.66).

Кстати, известно несколько космических объектов, которые «стреляют очередями» коротких импульсов, состоящих из мягких гамма-квантов. Их отождествляют с вращающимися нейтронными звездами с очень сильным магнитным полем (свыше 10^{14} Гс). Такие пульсары назвали «магнетарами» («Nature», 1998, v.393, p.235).

«...Но ужас звезд от знания не погас» (М. Волошин).

Подготовил
Л. Верховский



Клонирование: а король-то голый!

Действительный член РАЕН,
член-корреспондент РАН
Л.И. Корочкин,
Институт биологии гена РАН



НЬЮ-ЙОРК. Сенсационное заявление американского ученого Ричарда Сиды о том, что через 90 дней он собирается приступить к первому эксперименту по клонированию человека, стало новостью недели. По мнению ученого, клонирование — «легитимный способ борьбы с бесплодием», что будет способствовать прогрессу человечества. Методика, которую он собирается использовать, — та же, что и при получении первого клона млекопитающих — овцы Долли.

ВАШИНГТОН. «Опасными и морально неприемлемыми» назвал планы по клонированию человека президент США Билл Клинтон...

Планы по клонированию человека могут зародиться только в мозгу «сумасшедшего ученого». Таково мнение министра здравоохранения и социальных служб США Донны Шалейла.

ЛОНДОН. По словам Яна Вильмата, который руководил работами по созданию Долли, он и его коллеги — против клонирования человека. «На биологическом уровне это нереалистично».

ВАРШАВА. Как считает польский ученый Яцек Модлински, только жаждой сенсаций и желанием получить любой ценой широкую известность можно объяснить намерение Ричарда Сиды начать работы по генетическому копированию человека.

БОНН. Попытки клонировать человека могут привести к катастрофическим последствиям для всего человечества, считают ведущие генетики Германии.

МОСКВА. Ведущий российский специалист по клонированию в принципе не против генетического копирования человека. Однако он считает, что подобные деликатные вопросы должны строго контролироваться государством.

РИМ. По мнению директора Центра биоэтики епископа Элио Сгречча, с этической точки зрения это ошибочный путь — пытаться распространить бесполое размножение в человеческом обществе.

Ознакомившись с этими и многими аналогичными высказываниями специалистов и общественных деятелей, содержащимися в одном из последних выпусков ленты «Вести с пяти континентов» (ИТАР-ТАСС), наша редакция поняла, что, кажется, настала пора всерьез разобраться с проблемой, о которой идет речь, и рассказать читателям, что же это все-таки такое — генетическое клонирование, возможно ли оно и если да, то что нас всех ожидает в будущем?

По нашей просьбе на эти вопросы отвечает известный ученый-биолог Леонид Иванович Корочкин, специалист в области экспериментальной эмбриологии и генетики развития.

— ...Но вот такой вопрос меня беспокоит: ежели Бога нет, то, спрашивается, кто же управляет жизнью человеческой и всем вообще распорядком на земле?
— Сам человек и управляет...

М.А.БУЛГАКОВ.
Мастер и Маргарита

Чем закончилась эта знаменитая дискуссия на Патриарших прудах — известно: атеисту Берлиозу отрезало голову. Хотя сразу предупреждаю читателя, что приведенные в эпиграфе строки я использую сейчас вовсе не для того, чтобы противопоставить два мировоззрения — религиозное и атеистическое. По данному вопросу — кто (или что) высший творец и «управитель» — у каждого собственное мнение, и на здоровье. Дело в другом: насколько человек (в общем виде — человечество) может или должен управлять собою же. Да, наука — это мощнейшее воплощение разума. Но сон разума, как известно, рождает чудовищ... Впрочем, к делу.

В последнее время пресса и телевидение все больше и больше уделяют внимание проблеме так называемого клонирования животных и человека, давая информацию зачастую неверную и предоставленную недостаточно компетентными людьми. Поэтому попробуем объек-

Джон Гёрдон (в центре) — выдающийся английский эмбриолог, усовершенствовавший метод трансплантации ядер



Георгий Викторович Лопашов — пионер метода трансплантации клеточных ядер



РАССЛЕДОВАНИЕ

тивно разобраться с теми фактами, которые реально существуют в этой области.

Прежде всего договоримся о том, что следует понимать под клонированием животных и что такое клон. По принятому в науке определению, клонирование — это точное воспроизведение того или иного живого объекта в каком-то количестве копий. Вполне естественно, что все эти копии должны обладать идентичной наследственной информацией, то есть нести одинаковый набор генов.

В ряде случаев получение клона животных не вызывает особого удивления и относится к рутинной процедуре, хотя не такой уж и простой. Генетики получают подобные клоны, когда используемые ими объекты размножаются посредством партеногенеза — бесполом путем, без предшествующего оплодотворения. Естественно, те особи, которые развиваются из той или

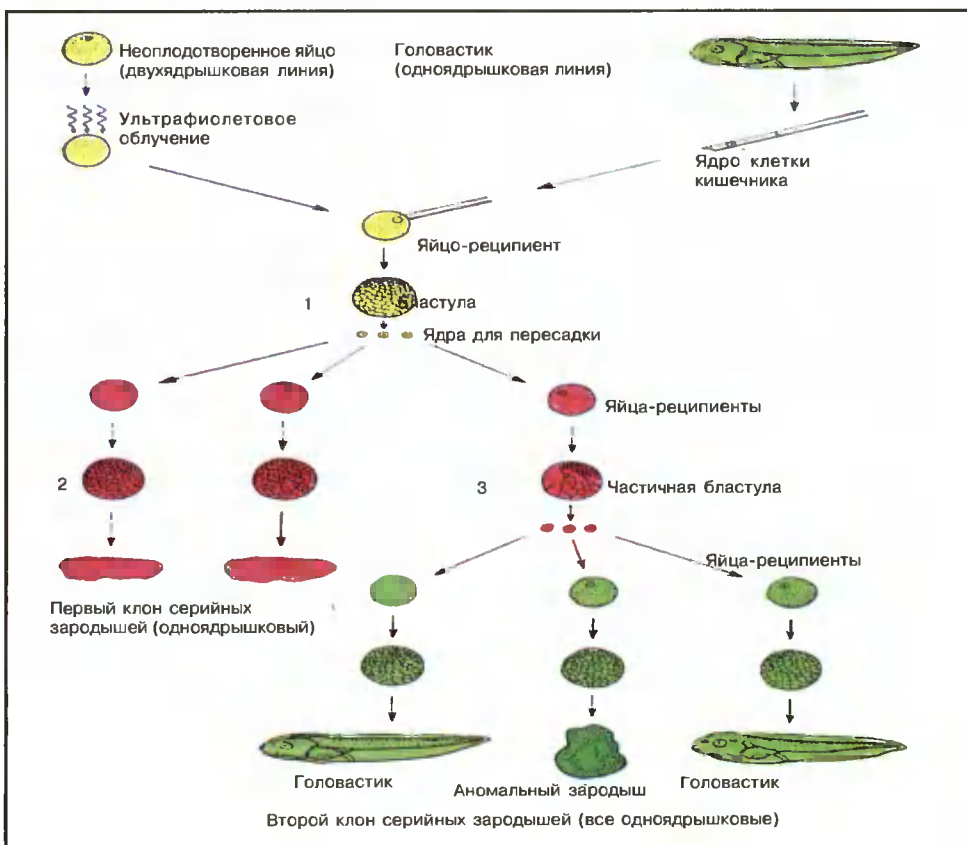
иной исходной половой клетки, будут в генетическом отношении одинаковыми и могут составить клон. У нас в стране, например, блестящие работы по клонированию такого рода выполняет на шелкопряде с помощью разработанной им специальной методики академик Владимир Александрович Струнников. Выведенные им клоны шелкопряда замечательны своей высокой продуктивностью по выработке шелка и славятся на весь мир.

В эмбриологии тоже известны методы получения клонов. Если зародыш морского ежа на стадии раннего (именно раннего!) дробления искусственно разделить на состав-

ляющие его клетки-бластомеры, то из каждого такого бластомера разовьется целый организм. Однако в ходе последующего развития зародышевые клетки теряют эту способность, поскольку становятся все более и более специализированными. В принципе можно использовать и ядра так называемых стволовых эмбриональных клеток, которые еще не стали жестко специализированными. Эти ядра пересаживают в яйцеклетки, из которых удалено собственное ядро, и такие яйцеклетки в ходе дальнейшего развития опять-таки могут образовать клон генетически идентичных животных. Случаи своеобразного «естественного» клонирования известны и у человека — это однояйцевые близнецы; сей редкий феномен (0,5% от всех родов) обязан разделению оплодотворенной яйцеклетки на два бластомера, которые в последующем развиваются самостоятельно.

Однако нынче речь идет о клонировании другого рода — скажем, о

Рис. 1.
Принцип трансплантации ядер у лягушек.
На схеме показана энуклеация (удаление) ядер из яйцеклетки посредством ультрафиолетового облучения. Показано также, что наилучшие результаты можно получить в результате многократных серийных пересадок ядра (первая часть схемы), в то время как после однократной трансплантации подопытный эмбрион до стадии головастика не развивается



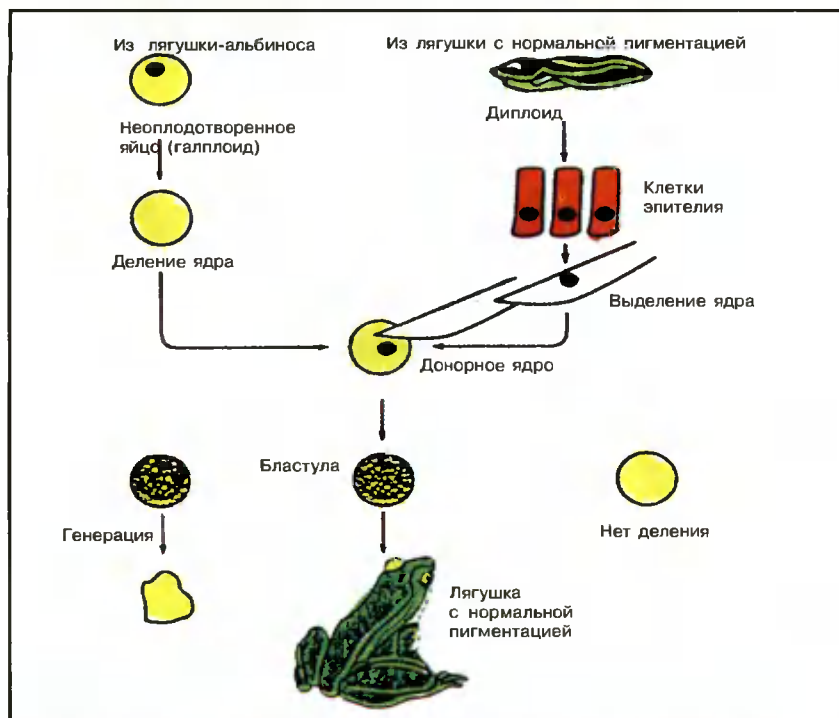


Рис.2.
Сокращенная схема получения
клонированной лягушки

получении ряда точных копий того или иного взрослого животного, «прославившегося» какими-то своими выдающимися качествами (рекордными надоями молока или высоким настригом шерсти), а кроме того, о возможности клонирования некоего ученого мужа, или политика, или артиста, особо ценного для человечества в силу его несомненной гениальности. Вот тут-то и возникают весьма и весьма большие сложности, в которых нам предстоит разобраться.

У меня проблема клонирования ассоциируется с образом вооруженного до зубов полицейского, и вот почему. В 1973 году, когда я был еще выездным (в последующем в науке возросла руководящая роль партии, и меня 15 лет за границу не выпускали, даже в Болгарию), мне довелось участвовать в очередном Международном генетическом конгрессе в городе Беркли (США) в составе советской, достаточно представительной делегации. В Штаты мы прилетели поздно ночью, общественный транспорт уже не работал, а члены организационного комитета преспокойно спали в своих коттеджах. Мы, однако, не растерялись, разбились на четверки, взяли такси и добрались до отеля. Наутро все местные газеты не преминули отметить этот факт: «Какие русские, оказывается,

сообразительные, дружные и нежадные — денег не пожалели». И все же приехали мы под утро, поспать не успели, кое-как наскоро позавтракали и отправились на торжественное открытие конгресса. Каково же было наше удивление, когда вместо организаторов нас встретило плотное оцепление из дюжих полицейских, вооруженных автоматами. Что случилось? Оказывается, студенты университета в Беркли прослышали, что на конгрессе будет обсуждаться проблема клонирования, и пригрозили разорвать на куски безответственных и зловерных генетиков, которые (как почему-то считали студенты) собираются клонировать Ленина, Сталина, Гитлера и прочих подобных им преступников. В университетском городе шли митинги и демонстрации протеста, ораторы клеймили позором участников научного форума, распространялись листовки — в общем, над конгрессом сгустились тучи студенческого гнева, возникла угроза срыва. Организаторы не на шутку перепугались, выступали по телевидению, пытались объяснить не в меру разгоряченной молодежи, что речь пойдет не о клонировании людей, а всего лишь о возможности копировать хозяйственно-полезных животных — например, коров. Закончилось все благополучно: американские студенты оказались

людьми благоразумными, они угомонились и в конце концов пригласили всех участников конгресса на пикник, где за выпивкой и закуской шли мирные беседы с дружескими объятиями. На конгрессе же было отмечено, что проблема клонирования вовсе не так проста, как думали первоначально, — тут множество подводных камней, и еще рано строить рассчитанные под клон коровники.

А все началось еще в далекие 40-е годы, когда российский эмбриолог Георгий Викторович Лопашов разработал метод пересадки (трансплантации) ядер в яйцеклетку лягушки. В июне 1948 года он отправил в «Журнал общей биологии» статью, написанную по материалам его экспериментов. Однако на его беду в августе 1948 года состоялась печально известная сессия ВАСХНИЛ, по воле партии утвердившая беспредельное господство в биологии малограмотного агронома Трофима Лысенко, и набор статьи Лопашова, принятой к печати, был рассыпан, потому что она доказывала ведущую роль ядра и содержащихся в нем хромосом в индивидуальном развитии организмов. Работу Лопашова забыли, а в 50-е годы американские эмбриологи Бриггс и Кинг выполнили сходные опыты, и приоритет достался им, как часто случалось в истории российской науки.

В дальнейшем Джон Гёрдон из Великобритании усовершенствовал методику и стал удалять из лягушачьей яйцеклетки собственное ядро и затем трансплантировать в нее разные ядра, выделенные из лягушачьих же специализированных клеток. В конце концов он дошел до того, что начал пересаживать ядра из клеток взрослого организма лягушки — в частности, из эпителия кишечника. Более того, Гёрдон добился, что яйцеклетки с чужим ядром развивались, причем



РАССЛЕДОВАНИЕ

иногда до достаточно поздних стадий. И вот результат: 1—2% таких копий превращались во взрослых лягушек (на рисунках 1—3 можно проследить, как все это делалось).

Обратите внимание: на фото видно, что клонирование особи — не без дефектов, да и выглядят они более хилыми по сравнению со своим «родителем», — так что едва ли тут можно говорить об абсолютно точном копировании.

Но тем не менее вокруг достижений британского ученого поднялся большой шум. Некоторые не в меру пыльные журналисты ухитрились все перепутать и объявили, что Гёрдон вырастил лягушку из клетки кишечника, хотя на самом деле лягушка была выращена из яйцеклетки, в которую пересадили ядро клетки кишечника. Эта нелепость прошла незамеченной, и вот тут-то заговорили о клонировании млекопитающих и человека: если можно клонировать лягушку, то почему бы не попробовать сделать то же самое на других объектах? Появились научно-фантастические рассказы о человеческих клонах, используемых то тупыми солдафонами, то недалёковидными политиками. Снимали и кинофильмы по данному поводу, а иные сердобольные моралисты забеспокоились, как бы не отошел в

прошлое гораздо более приятный и простой способ размножения...

Ну а если серьезно? У нас в СССР в 70-е годы программа под названием «Клонирование млекопитающих» стояла в плане совместной работы двух лабораторий Института цитологии и генетики СФ АМН — моей и академика Д.К.Беляева, который интересовался идеей клонирования и поддерживал исследования в этой области. Наши начинания первоначально неплохо финансировали, но вскоре государство потеряло к ним интерес. Основной вывод, сделанный нами на основе тех результатов, которые мы успели получить, состоял в признании бесперспективности трансплантации ядер при попытках получить клон млекопитающих. Операция оказалась слишком травматичной — поэтому предпочтительнее было применить метод соматической гибридизации, то есть перенос чужеродного ядра с помощью слияния яйцеклетки со всей соматической клеткой, ядро которой требовалось в яйцеклетку «поместить». Именно такой подход использовал впоследствии в Шотландии Ян Вильмут при получении овечки Долли (кстати, его сотрудник посещал новосибирский Институт цитологии и генетики и беседовал с учеными,

когда-то занимавшимися проблемой клонирования; хотя это вовсе не значит, что он непременно воспользовался их идеями).

Но вот в конце 70-х американец швейцарского происхождения Карл Иллменсее опубликовал статью, из которой следовало, что ему удалось получить клон, состоящий из трех мышек. И вновь «клональный бум» вытеснил все остальные научные новости — опять зазвучали фанфары, возвещавшие об осуществлении вековой мечты человечества. Бессмертие! Правда, бессмертие это планировалось достигнуть довольно своеобразным способом — через искусственное производство копий. Однако горечь разочарования не заставила себя ждать: в научной среде поползли слухи о том, что в опытах Иллменсея не все чисто, что их никому, даже самым искусным экспериментаторам, не удастся воспроизвести... В конце концов создали авторитетную комиссию, и она поставила на работе Иллменсея крест, признав ее недостоверной. Таким образом, по самой проблеме был нанесен весьма болезненный удар, ибо возникло сомнение в ее разрешимости. На какое-то время воцарилось спокойствие. И вдруг — как гром среди ясного неба: овечка Долли!

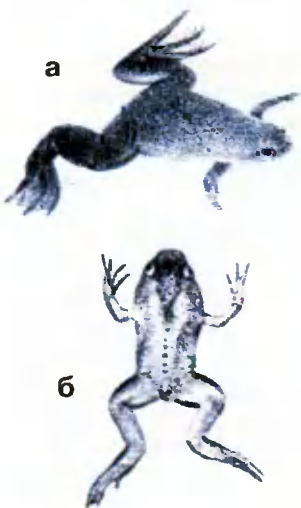
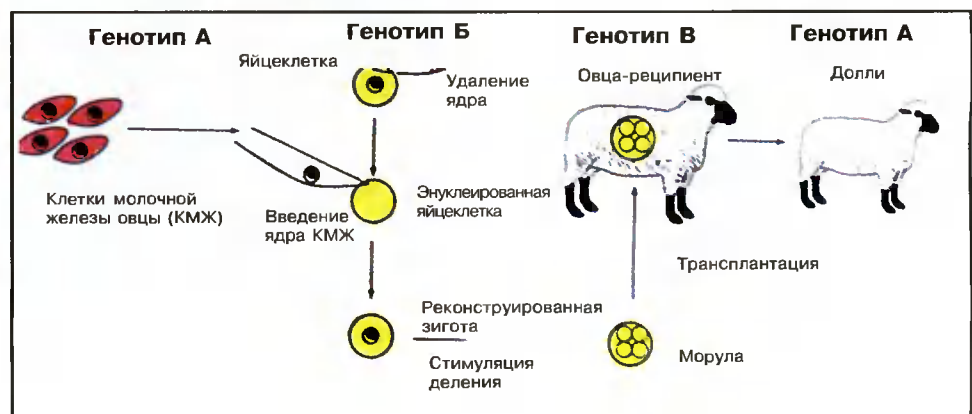


Рис.3.

Лягушка — донор ядер (а) и одна из клонированных лягушек (б) — (для трансплантации были использованы ядра, выделенные из клеток плавательной перепонки донора). Видно, что клонированная лягушка имеет «хилый» вид

Рис.4.
Принцип получения
клона млекопитающих,
использованный в опытах
Яна Вильмута



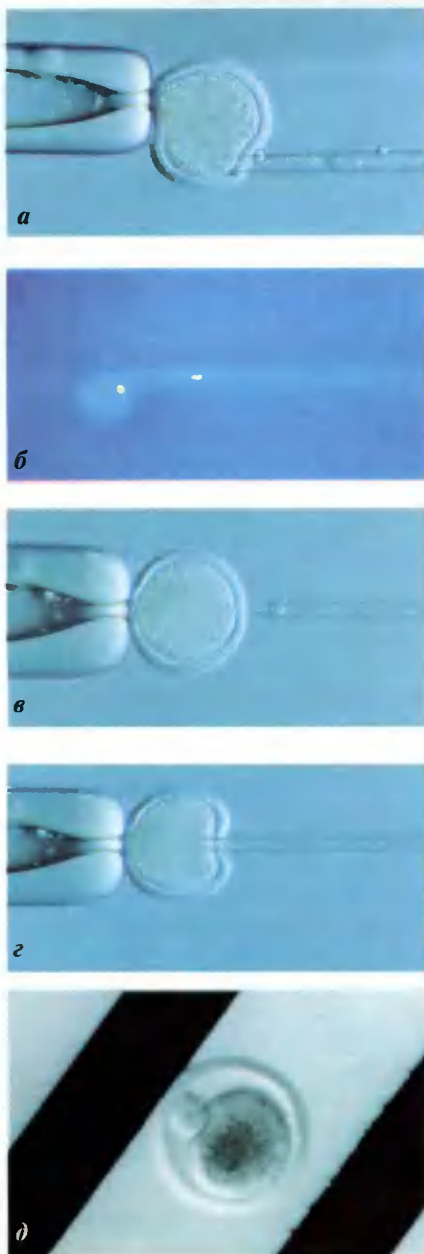


Рис.5.
Ранние этапы опытов по получению клонированной овцы — удаление собственного ядра и сливание энуклеированной яйцеклетки с соматической клеткой:
а) удаление ядра из яйцеклетки с помощью тонкой стеклянной микропипетки;
б) контроль успеха энуклеации: ДНК удаленного ядра светится в ультрафиолете и, следовательно, ядро удалено из яйцеклетки;
в) стеклянная микропипетка с соматической клеткой подводится к яйцеклетке;
г) перенос соматической клетки с ее ядром в яйцеклетку;
д) электрослияние яйцеклетки и соматической клетки

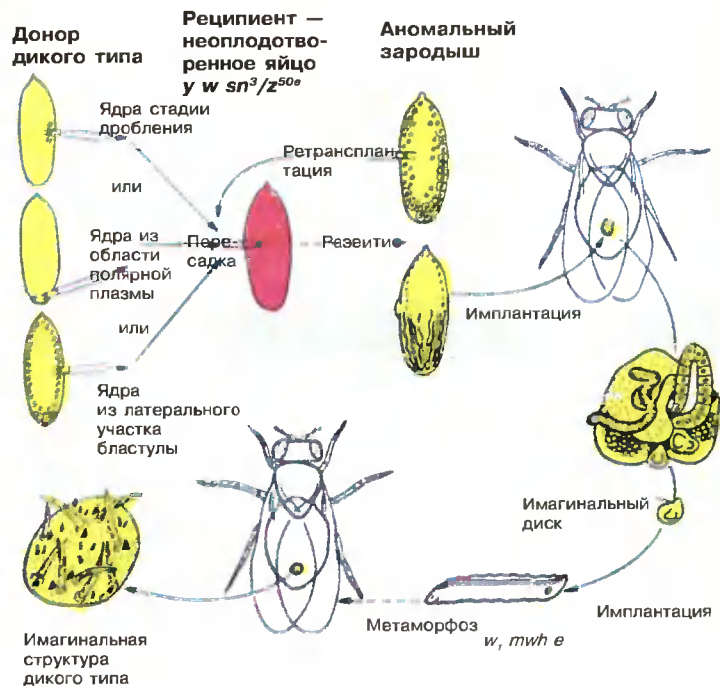


Рис.6.
Схема пересадки ядер у дрозофилы. Видно, что трансплантация ядер, даже выделенных из клеток самых ранних эмбрионов дрозофилы, не обеспечивает развития даже до стадии личинки, хотя отдельные дифференциальные структуры развиваются

Что же произошло? В феврале 1997 года появилось сообщение о том, что в лаборатории Яна Вильмута в Рослинском институте (Эдинбург) разработали эффективный метод клонирования млекопитающих и на его основе получили овечку Долли (схема экспериментов представлена на рис. 4 и 5). Посмотрим, как это было. Прежде всего, естественно, необходимо было выделить ооциты, то есть яйцеклетки. Их извлекли из овец породы Шотландская черномордая, затем поместили в искусственную питательную среду с добавлением эмбриональной телячьей сыворотки при температуре 37° и проводили операцию энуклеации — удаления собственных ядер. Следующая задача: обеспечить яйцеклетку генетической информацией от организма, который надлежало клонировать. Для этой цели использовали разные клетки донора, но наиболее удобными оказались диплоидные, то есть несущие полный генетический набор, клетки молочной железы взрослой беременной (обратите внимание на этот факт!) овцы породы Финский дорсет. Эти клетки выводили из стадии роста клеточного цикла и через пять дней сливали с энуклеированным ооцитом. После-

дней затем активировали к развитию посредством электрического удара. Потом развивающийся зародыш в течение шести дней культивировали в искусственной химической среде или в яйцевом овцы, перетянутом лигатурой ближе к рогу матки. И наконец, после этого эмбрионы (от одного до трех) трансплантировали в матку приемной матери, где они могли развиваться до рождения.

Из 236 опытов успешным оказался лишь один, в результате которого и родилась овечка Долли, несущая генетический материал той самой взрослой овцы. После этого Вильмут заявил, что технически возможно осуществить и клонирование человека, хотя в этом случае возникают моральные, этические и юридические проблемы, связанные с манипуляциями над эмбрионами человека.

Казалось, перед биологией открылись новые заманчивые перспективы. Опять стали задумываться над глобальными проектами, всерьез обсуждать этическую сторону проблемы, а наиболее предприимчивые «организаторы науки» бросились доставать под это дело деньги. И даже наша Государственная Дума задумалась: а не профинансировать ли работы, в результате которых уже через два года будут клонированы животные и человек?

Бог с ней, с Думой, давайте по делу.

Почему-то никто не обратил внимания на то, что, даже если у Вильмута было все в порядке, процент выхода рожденных животных был ничтожно мал: всего одна овечка из 236 попыток. А что же с остальными? Уроды? Мертвецы? И где же собственно клон, предполагающий множество копий? И все ли действительно было у Вильмута в порядке: получил ли он на самом деле то, о чем трубила восторженная пресса и без конца показывало телевидение?

В одном из январских номеров 1998 года авторитетного журнала «Science» появилась статья д-ров Витторио Сгарамелла из Университета Калабрия (Италия) и Нортон Зайндера из знаменитого Рокфеллеровского университета (США), в которой авторы обвинили Вильмута и его коллег в подтасовке и фальсификации результатов их экспериментов по клонированию млекопитающих. Главный вывод: убедительных научных доказательств в пользу того, что Долли — продукт клонирования, не представлено. Кроме всего прочего оказалось, что три ведущие в данной области лаборатории пытались воспроизвести результаты опытов Вильмута, однако безуспешно. Почему? Авторы статьи в «Science» указали на возможный источник ошибки шотландских эмбриологов. Овца-то, у которой брали соматические клетки для Долли, была беременна, и на этот факт я уже обратил ваше внимание. Дело вот в чем: фетальные клетки (то есть клетки плода) у самок некоторых животных могут попадать в систему их кровотока и, значит, разноситься по всему организму. Такая клетка вполне могла попасть и в молочную железу — в ткань, откуда брали клетки для выполнения операции клонирования. И Вильмут честно признал, что совершенно упустил из виду это обстоятельство, не исключив, таким образом, вероятность просчета в своих экспериментах — то есть

того, что, возможно, Долли — копия не той овцы, которую хотели клонировать, а ее плода. Плод же, как вам понятно, генетически сходен с матерью лишь наполовину!

В общем, по сути, повторилась история с Иллменсеем, и, собственно говоря, этот итог можно было предвидеть, исходя из того, что нам известно о молекулярно-генетической регуляции развития зародышей.

Давайте разберемся. В ходе индивидуального развития организма происходят изменения в его ядрах: одни гены активно работают, другие, напротив, инактивируются и молчат. И чем организм более специализирован, чем выше ступенька эволюционной лестницы, на которой он стоит, тем эти изменения глубже и менее обратимы. Например, у известного кишечного паразита аскариды генетический материал в будущих зародышевых клетках остается неизменным в ходе всего развития, однако в других клетках, соматических, выбрасываются новые большие фрагменты ДНК. Другой пример: у птиц ядра эритроцитов сморщиваются в маленький комочек и не «работают», а у млекопитающих, эволюционно стоящих выше птиц, в эритроцитах вообще нет ядер. У плодовой мушки дрозофилы в ходе ее развития особенно четко выражены процессы, свойственные и другим организмам: селективное умножение или, наоборот, нехватка каких-то участков ДНК, и это по-разному проявляется в разных тканях (рис. 6). А ведь теперь известен и такой факт: хромосомы в соматических клетках, в ходе их развития, последовательно укорачиваются на своих концах, а вот в зародышевых клетках этого не происходит — специальный белок теломеразы достраивает, восстанавливает хромосомы. В общем, данные, накопленные учеными, свидетельствуют о существенных различиях между зародышевыми и соматическими клетками. И следовательно, встает вопрос: способны ли ядра сомати-



РАССЛЕДОВАНИЕ

ческих клеток полностью и эквивалентно заменить ядра зародышевых клеток так, чтобы после пересадки обеспечить нормальное развитие будущего организма?

У лягушки — как существа менее развитого, чем млекопитающие, — ядерные изменения в соматических клетках незначительны. И что? Процент успеха при клонировании все равно весьма низок — всего 1–2%, а кроме того, даже те лягушки, которые достигают в опытах по клонированию взрослого состояния, имеют дефекты, как это заметно на рис. 3. Поэтому о точном копировании донора речи быть не может даже в таком простейшем случае. А что уж говорить о млекопитающих! Ведь здесь процент успеха будет еще ниже, где-то около 0,01%.

Итак, заключение. Фактически невозможно возратить изменившиеся ядра соматических клеток в исходное состояние, чтобы они могли обеспечить нормальное развитие той яйцеклетки, в которую их трансплантировали, и на выходе дать точную копию донора. Но даже если все проблемы удастся решить и все трудности преодолеть (хотя это очень мало вероятно!), клонирование человека абсолютно исключено. Действительно, допустим, что трансплантировали развивающиеся яйцеклетки с чужеродными, донорскими, ядрами нескольким тысячам приемных матерей. Именно нескольким тысячам: процент выхода низкий, а повысить его, скорее всего, не удастся. И все это для

того, чтобы получить хотя бы одну-единственную (тут уж не до клона!) рожденную живую копию какого-то человека, пусть даже гения. А что будет с остальными зародышами? Ведь большая их часть погибнет в утробе матери или разовьется в уродов. Представляете себе: тысячи искусственно полученных человеческих уродов! Полагаю, что это было бы преступлением, а потому вполне естественно ожидать принятия закона, запрещающего такого рода исследования как в высшей степени аморальные. Что касается млекопитающих, то и в этой области едва ли целесообразно тратить бешеные деньги на опыты, которые ни теории, ни тем более практике ничего путного не дадут. Гораздо лучше поддержать работы по трансгенным животным, генотерапии, генной инженерии. Я отнюдь не консерватор — напротив, всегда рад новым, революционизирующим науку открытиям, поддерживаю их по мере сил и возможностей и пропагандирую, но опыты по клонированию млекопитающих проводил на практике сам и сейчас твердо убежден в справедливости всего вышесказанного.

Наверное, эти мои откровения огорчат кого-то из читателей, но лучше горькая истина, чем сладкая ложь. Есть ситуации, когда необходимо воскликнуть: «А король-то голый!»

Автор выражает благодарность профессорам М.М.Асланяну и Г.В.Лопашову за часть предоставленных иллюстраций.

От редакции.

Так совпало, что практически в то же время, когда в редакцию поступила статья, которая была написана по просьбе нашей редакции и с которой вы только что познакомились, нам передали еще одну статью на тему о генетическом клонировании. Ее автор — классик отечественной генетики Сергей Михайлович Гершензон, который скончался несколько месяцев назад на 93 году жизни. Эта кончина для нас печальна вдвойне, потому что Сергей Михайлович был и автором нашего журнала, и его постоянным читателем — читателем с тридцатилетним стажем.

Эти заметки о генетическом клонировании Сергей Михайлович писал, будучи уже тяжело больным и прикованным к постели, однако в них та же четкость и разумность, которые всегда были свойственны Гершензону. Он был реалистом, ценил факты, а главное, глубоко знал генетику — науку, к числу создателей которой он принадлежит с полным правом.

Генетическое клонирование И ЧЕЛОВЕК



РАССЛЕДОВАНИЕ

Академик НАН Украины,
академик РАЕН
С.М.Гершензон

Успешное получение Вильмутом клонированного потомка овцы стало сенсацией и привело к оживленному обсуждению в газетах и журналах многих стран вопроса о том, насколько возможно и допустимо генетическое клонирование человека. Сам Вильмут считает, что клонирование человека генетически не оправданно, хотя соответствующих запретительных законов нет. По его мнению, клонирование может быть оправданным и выгодным только в животноводстве с целью улучшения пород.

Но все-таки, если говорить о генетическом копировании человека, и говорить строго научно, то надо непременно держать в уме следующее, а именно: дети отнюдь не будут точными копиями своих родителей-доноров. Внешнее сходство — да, это вполне возможно, а вот внутреннее... Ведь даже однояйцевые близнецы, развившиеся из одной, разделившейся пополам яйцеклетки, имеют фенотипические различия, хотя и слабо выраженные. Почему?

Различия между кровными родственниками проявляются многообразно: в телосложении, чертах лица, биохимических и физиологических особенностях, характерах, умственных способностях и тому подобном. Отмеченные различия обязаны тому, что большинство генов (у человека их около пятидесяти тысяч) существуют в различных аллельных состояниях. Разные аллели одного и того же гена отличаются друг от друга тонкими особенностями своего молекулярного строения и по-разному проявляются в том признаке организма, который зависит от данного гена.

Переход гена из одного аллельного состояния в другое вызывает-

ся мутациями данного гена. Мутации же время от времени случаются во всех генах, находящихся как в половых, так и в соматических клетках. Естественный отбор сохраняет те аллельные состояния гена, которые наиболее благоприятно проявляются в фенотипических признаках организма, кодируемых данным геном.

Из-за мутантных переходов генов в разные аллельные состояния (в частности, из-за мутаций в соматических клетках) возникают ситуации, когда в разных клетках одного и того же организма набор генов не всегда одинаков. Поэтому при выполнении операции клонирования будет происходить следующее. Лишенная ядра неоплодотворенная яйцеклетка (будущий эмбрион) в результате переноса в нее ядра соматической клетки получит то один набор аллелей донорских генов, то иной. А в результате — клонированные потомки окажутся носителями разных аллелей и соответственно будут отличаться от донора-родителя и друг от друга.

Нет, с помощью клонирования нельзя получить точную копию какого-то конкретного человека. И нельзя еще и потому, что различия между донором и копией будут определяться еще и многими конкретными условиями, в которых гены действуют на фенотип развивающегося эмбриона, а затем и растущего потомка. В каждом отдельном случае эти условия, как правило, вовсе не одинаковые (разные параметры и состояние внешней среды, характер питания, суточный режим, физическая нагрузка и так далее).

В общем-то я убежден, что клонирование потомства у человека не имеет смысла. Ну и что из того, что будет создан новый индивидуум, внешне похожий на мать или отца? Ведь у него будут совершенно другие личностные качества!



Художник А. Астрин

Волосы, растущие из портсигара

В 1991 году журнал «Химия и жизнь» опубликовал статью итальянского химика Франчески де Векки о нашем отце, профессоре Исааке Савельевиче Мустафине. В сентябре этого года исполняется 90 лет со дня его рождения. По случаю юбилея в Саратовском государственном университете состоится конференция и откроется выставка, посвященная его памяти. А мы хотим предложить вашему вниманию рассказ об одном интересном химическом опыте, который отец, в то время — тридцатипятилетний капитан, начальник полевой химической лаборатории, показал в солдатской землянке в далеком 1944 году.

Мустафин проводил беседу о Черчилле. Когда о британском пре-

мьер-министре было сказано все и все вопросы закончились, разговор сам собой переключился на химию. Отец, перед самой войной закончивший химический факультет Саратовского университета и аспирантуру на кафедре органической химии, был бесконечно влюблен в эту науку. Он принялся с увлечением рассказывать о замечательных достижениях химиков. Однако его прервал молодой солдат:

— Товарищ капитан, а нельзя ли с помощью химии отрастить длинные волосы?

Все дружно, но не особенно весело засмеялись. Большинство солдат было острижено наголо, волосы напоминали о далекой мирной жизни.

Но молодой капитан не растерялся. Он тряхнул головой и сказал:



ИЗ ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ

— Химия может все!

Солдаты засмеялись громче.

— На голове они у тебя и без химии вырастут, — заметил Мустафин. — А хочешь, у тебя на портсигаре начнут расти волосы?

— Ну, это вы уже слишком, товарищ капитан, — неуверенно пробормотал молодой солдатик, поглаживая себя по бритому затылку.

— Давай портсигар, — сказал Мустафин и протянул руку. (В то время квадратные алюминиевые коробки для папирос были у многих военных.)

Он принес из лаборатории пузырек, протер поверхность портсигара бесцветной жидкостью и вернул его владельцу.

Смех и шутки в землянке затихли. Поверхность алюминия начала блестеть сильнее, потом стала матовой, и на ней медленно начали расти светло-серые волосы.

Солдаты стряхивали их с портсигара, обтирали о гимнастерки, но они росли снова и снова...

Сейчас этот эксперимент включен в вузовскую программу практикума по неорганической химии. Демонстрируя его студентам, мы вспоминаем нашего отца — молодого капитана и выпускника химфака И.С.Мустафина.

Фокус с портсигаром объяснить просто. Алюминий — чрезвычайно активный металл, но от окисления его предохраняет окисная пленка. При обработке поверхности алюминия раствором, содержащим соли ртути, образуется амальгама, в которой окисная пленка растворяется и перестает предохранять алюминий от реакции с кислородом воздуха. Процесс окисления начинает идти очень быстро, и возникающая окись алюминия принимает характерную нитеобразную форму, очень похожую на светло-серые волосы.

**Д.И.Мустафин,
А.И.Мустафин**

Впереди планеты всей

Добавим вертолет?

Кровезаменитель «Перфторан» при больших кровопотерях — это все равно что костыль для ноги при переломе, временная опора. Он нужен, чтобы переносить кислород и углекислый газ до тех пор, пока организм не наработает достаточное количество эритроцитов. Отсюда, казалось бы, должен следовать вывод, что применяют его исключительно при кровопотерях. Ну на что еще он может сгодиться?

Однако сколь ни совершенна наша кровь, всегда найдется нечто такое, чего она не делает, но что нам очень пригодилось бы. Скажем, эритроцит не может протиснуться в сосуд, на стенках которого образовались большие холестериновые бляшки, и возникает нарушение периферического кровообращения — распространенное возрастное явление. Вот бы сделать клетки крови помельче! Однако эритроцит не сожмешь. А вот если ввести человеку, страдающему склерозом сосудов, немного перфторана, то микроциркуля-

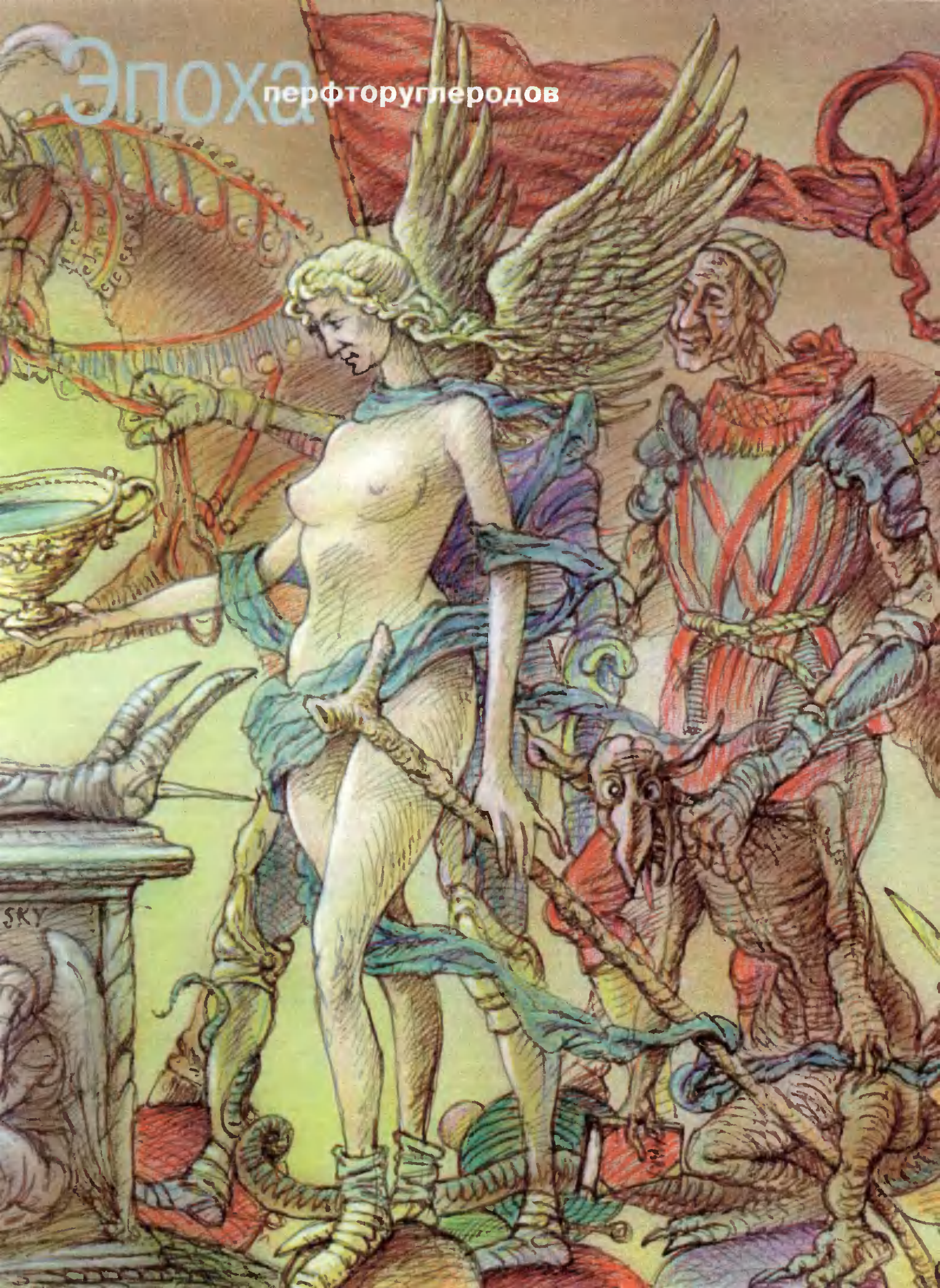
цию можно восстановить: крошечные шарики перфторуглеродов проникнут в суженные сосуды, прочистят их, доставят туда кислород, и сосуды раскроются.

Или взять, к примеру, токсины, попавшие в организм. Обезвреживает их печень, а доставляет «на расправу» эти вредные вещества все та же кровь — если, конечно, токсин еще не успел прикрепиться к чему-нибудь, например к рецептору на мембране клетки жизненно важного органа. Случись отравление — и как тут не пожалеть, что в



Эпоха

перфторуглеродов



крови не циркулирует сорбент вроде активированного угля — связал бы разом всю эту гадость, и дело с концом. Введение перфторана может помочь и здесь: шарики эмульсии сорбируют на себя яд и доставляют его прямехонько в печень. В этом качестве препарат применяли при лечении людей, пострадавших в результате взрывов, которые сопровождались выбросами ядовитых газов, и он прекрасно себя зарекомендовал.

Что и говорить, кровь — жидкость уникальная, но иногда, в экстремальных ситуациях, к ней не помещает добавить самую малость перфторуглеродной эмульсии. Даже хорошее можно улучшить — помните, как поется в песенке о туристской обуви: «В кедах можно даже по небу летать, если к ним еще добавить вертолет»? Так и с кровью.

Перемены к лучшему

Ученые долго бились над тем, чтобы перфторан нисколько не возмущал иммунную систему, а клиницисты вдруг потребовали препарат, который был бы умеренно реактогенным. С чего бы вдруг?

Оказалось, перфторуглеродная эмульсия с такими свойствами способна иногда подстегнуть вялую иммунную систему или заставить печень работать более эффективно. Интоксикация печени частенько приводит к тому, что синтез цитохрома-450, разрушающего вредные вещества, в ней заметно снижается, и в результате орган перестает справляться с ядами, которые несет кровь и которые должны обезвреживаться именно здесь. Токсины продолжают накапливаться, и орган работает все хуже. Порочный круг можно разорвать, если подбросить в печень немножко перфторуглеродных шариков покрупнее. Поскольку они состоят из химически инертных веществ, то почти весь дополнительный цитохром-450, который нарабатывает орган в ответ на сигнал о псевдоопасности, пойдет на уничтожение ядов, и печень наконец очистится от них.

Получить эмульсию с нужными свойствами — не проблема. Более того, речь может идти даже о создании целого спектра перфторуглеродных сред для управления функциями организма — ведь в про-

цессе работы над перфтораном исследователи накопили немало ценных наблюдений, которые только и ждут, чтобы их использовали.

Вот только один пример. Еще в самом начале своих исследований ученые отметили, что, изменяя параметры эмульсии (содержание в ней различных компонентов), можно избирательно открывать и закрывать кальциевые каналы в мембранах клеток миокарда. Тяжелые двухвалентные ионы кальция участвуют в сборке цитоскелета — каркаса клетки, а потому во многих случаях для продления жизни клетки очень важно не дать им выйти наружу. Если перфторуглеродную эмульсию используют как среду, обеспечивающую кислородом сердце, работа которого приостановлена на время операции, лучше сделать так, чтобы кальциевые каналы его клеток были закрыты. Эмульсия с подобными свойствами может пригодиться и при хранении органов, предназначенных для операций трансплантации.

Создавая перфторан, разработчики учли такие возможности использования препарата, и сегодня клиники, где проводят подобные операции, — далеко не последние в списке потребителей этой эмульсии. Трансплантированные органы, которые до пересадки хранили в перфторане, приживаются значительно лучше, быстрее начинают функционировать. Однако исследователи уверены, что здесь им еще есть над чем работать и что препарат с оптимальными газотранспортными свойствами совсем не обязательно является лучшим и в других отношениях. Не исключено, что со временем появятся перфтораны под разными буквами: А, Б, В и т.д. Отличаться они могут размерами частиц эмульсии, процентным содержанием различных компонентов

*В этих флаконах
знаменитая
«голубая кровь» —
перфторан*



и будут предназначены каждый для своей области. А областей таких очень много.

Чистые как слеза

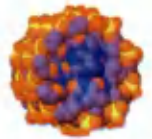
Но медикам приглянулись не только перфторуглеродные эмульсии — они используют и чистые перфторуглероды. Особенно преуспели в этом деле офтальмологи из института «Микрохирургия глаза», возглавляемого академиком РАМН С.Н.Федоровым.

Еще в 1989 году под руководством профессора Я.И.Глинчука здесь впервые в мире начали выполнять операции, в ходе которых перфторуглерод (вначале это был все тот же перфтордекалин) заливают непосредственно в полость глаза. Это вещество с большим удельным весом использовали, чтобы заставить всплыть хрусталик, который в результате травмы отрывался от связок и падал на сетчатую оболочку. Традиционные приемы, когда хирурги пытаются извлечь эту крошечную линзу или ее фрагменты из глаза при помощи инструментов, порой травмировали сетчатку, в то время как новая методика позволяла полностью избежать осложнений. Сегодня она уже стала популярной среди офтальмологов многих стран, а в англоязычной литературе за ней даже закрепился особый термин, который переводится как «третья рука» — ведь перфторуглерод действует в этом случае и впрямь не хуже руки хирурга высшего класса! По окончании операции перфторуглерод удаляют из глаза, хрусталик заменяют на искусственный, и все это в совокупности позволяет вернуть человеку утраченное зрение.

Но проблемы глазной хирургии, разумеется, не ограничиваются



Хрусталик тонет в физиологическом растворе, но плавает на поверхности перфтордекалина



ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

тем, чтобы поднять упавшие, или, как говорят специалисты, вывихнутые, хрусталики. Подобные травмы, к счастью, все-таки редки. А вот с отслоением сетчатой оболочки, которое может возникнуть, скажем, при сильной близорукости, хирургам приходится иметь дело постоянно. Отслоившуюся сетчатку можно «приварить», используя лазерный луч, — эта методика давно отработана. Проблема заключается в том, что, отслаиваясь, эта ткань может даже отрываться от подложки и закручиваться. Ее необходимо расправить, вытеснить из-под нее субретинальную жидкость и добиться того, чтобы сетчатка плотно прилегала к подлежащим слоям. Именно с этой целью и заливают внутрь глаза перфторуглерод — своей тяжестью он разглаживает нервную ткань подобно утюгу. Но поскольку лазерная коагуляция — это все-таки не сварка в полном смысле слова, сетчатую оболочку необходимо оставить в расправленном состоянии на пару недель, чтобы в точках воздействия лазерного луча успели сформироваться микрорубчики.

Многочисленные данные говорили о том, что присутствие перфторуглерода внутри глаза в течение двух-трех недель ни к каким отрицательным последствиям не приводит, однако на этом этапе исследований перфтордекалин уже не совсем устраивал офтальмологов. Главный его недостаток они видели в той самой хорошей эмульгируемости, которая позволила успешно использовать это вещество в составе газотранспортной эмульсии: дело в том, что жидкость внутри глаза не должна дробиться и проходить в виде крошечных капелек сквозь возможные дефекты в сетчатке. Перфторуглерод с оптимальными свойствами был синтезирован в Институте элементоорганических соединений под руководством К.Н. Макарова, и сегодня вместо перфторде-

калина офтальмологи используют в своей практике препарат «Витреопресс», представляющий собой один из перфторполиэфиров.

Врачи находят ему все новые и новые применения. Например, не так давно они стали использовать перфторуглероды в качестве... давящей повязки, которая позволяет предотвратить кровотечение, почти неизбежно возникающее при операции на глазу у больных сахарным диабетом. Потеря зрения у этих пациентов связана с тем, что из-за нарушения метаболизма происходит закисление стекловидного тела и кровеносные сосуды начинают прорастать внутрь глаза, а на сетчатой оболочке образуются рубцы. Самый кардинальный метод лечения в этом случае — хирургический, и его успех во многом зависит от того, насколько хорошо удастся отделить ткани друг от друга. Перфторуглерод, залитый внутрь глаза во время операции, механически пережимает сосуды, предотвращая кровотечение, и это дает хирургу возможность тщательно разобраться в их хитросплетениях, удалить все лишнее и тем самым дать возможность больному снова видеть.

Операций, успех которых в небольшой степени был обеспечен применением перфторуглеродов, выполнено уже несколько сотен, причем не только в Москве. Институт «Микрохирургия глаза» имеет 11 филиалов и щедро делится своими достижениями со специалистами из других городов.

Не сыпьте соль на раны — покройте их перфторуглеродами

Похоже, что разработкам, касающимся применения перфторуглеродов в медицине, конца в ближайшее время не предвидится. Сами

исследователи считают, что в этой золотой жиле они выбрали в лучшем случае лишь тонкий верхний пласт и что она принесет еще много сюрпризов. Последнее достижение ученых из Пущино — противоожоговые покрытия на основе перфторуглеродных пленок — ведь перфторуглероды бывают не только жидкими. (Например, всем известный тефлон, которым покрывают сковородки, твердый.)

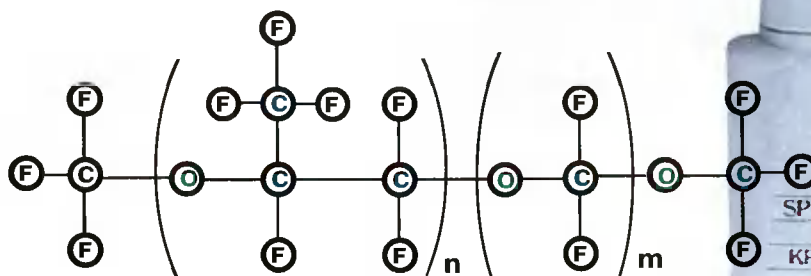
У врачей есть эмпирическая формула: пострадавшего от ожогов можно спасти, только если сумма — возраст пациента плюс процент обожженной кожи — меньше ста, а дело здесь в том, что по мере нашего старения клетки делятся все хуже.

Наблюдения свидетельствовали, что культивируемые вне организма клетки растут на твердых перфторуглеродных подложках с калиброванными порами так же хорошо, как и на средах с добавлением жидких перфторуглеродов. Похоже, и в том и в другом случае усиленному росту способствовало хорошее снабжение клеток кислородом, в результате чего обменные процессы усиливались. Микробиологи, работающие с клеточными культурами, давно взяли на вооружение этот метод культивирования клеток, а вот теперь исследователи поняли, как это замечательное свойство перфторуглеродов применить с пользой для пациентов «скорой помощи».

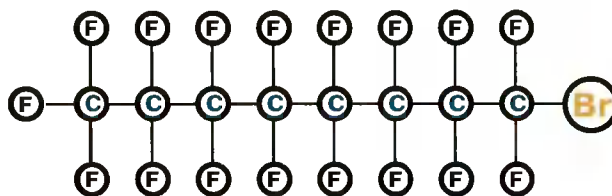
Если у человека обожжены большие участки тела — их необходимо «залатать», то есть пересадить на них здоровую кожу. Причем свою — чужая не приживется. И вот приходится хирургам изобретать: брать кожу с тех участков, где она не пострадала, растягивать ее и пересаживать на сильно обгоревшие места. Если ожоги умеренные — такая пересадка действительно помогает спасти человека, но если на нем и живого места нет? Откуда взять большой лоскут?

Оказывается, большой и не нужен. Можно взять маленький, обработать его ферментами, чтобы отделить клетки друг от друга, и «наклеить» эти клетки на перфторуглеродную пленку. Если покрыть таким пластырем рану, клетки начнут быстро разрастаться под пленкой и образуют лоскут кожи нужного размера. Перфторуглеродная пленка прозрачная — значит, за процессом заживления можно наблюдать, не снимая ее. Кроме того, перфторуглероды гидрофобны — это тоже удобно: пластырь, когда он сослужит свою службу, легко снять, не повредив сформировавшийся кожный покров.

Кстати, такие пластыри хороши не только при ожогах — любая рана, покрытая перфторуглеродной пленкой, заживет быстрее, причем пациент не будет нуждаться в перевязках. Такие антиожоговые и раневые покрытия (пленки «Цитокол» и «Биокол») уже выпускает акционерное общество «Перфторан».



перфторметилизопропиловый эфир



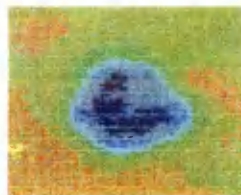
перфтороктилбромид



Красота и химия

А бывшие сотрудники Центрального института гематологии и переливания крови — специалисты в области перфторуглеродных соединений — организовали фирму «НИЗАР» по производству косметических препаратов. В состав кремов, которые они разрабатывают и выпускают, входит в

После нанесения на кожу перфторуглеродной эмульсии «Низафтэм» происходит локальное понижение температуры



том числе концентрированная перфторуглеродная эмульсия «Низафтэм», содержащая перфтордекалин и перфторметилизопропиловый эфир. Благодаря присутствию перфторуглеродов в составе крема, он не только питает кожу, но и повышает содержание кислорода в покровных тканях. Биологический эффект такого воздействия начинает сказываться довольно быстро, а через месяц применения крема кожа сорокалетнего человека становится моложе лет на пять-шесть. Именно становится, а не просто выглядит таковой! Ведь под влиянием молекулярного кислорода существенно замедляется скорость синтеза одного из основных белков кожи — кератина, содержание которого в клетках ее наружного слоя (эпидермиса) неуклонно увеличивается с возрастом. А вот концентрация в дерме (то есть собственно коже) коллагенов и эластина, ответственных за ее упругость и эластичность, под воздействием кислорода, напротив, растет, достигая значений, характерных для клеток более молодого организма. Одним словом, меняется белковый состав кожи — и у вас совсем другое лицо.

Способность перфторуглеродов насыщать ткани кислородом и тем самым стимулировать деление клеток позволила успешно применять эмульсию «Низафтэм» и в составе кремов после бритья. Исследования

показали, что она стимулирует заживление ран в большей степени, чем солкосерил и метилурацил — вещества, традиционно используемые в медицине для этой цели. Более того, эмульсия обладает способностью снимать раздражения и аллергические реакции, особенно такие, которые возникают из-за соприкосновения аллергенов непосредственно с кожей. Последствия применения некачественной косметики, зуд, вызванный укусами насекомых, — это как раз то, с чем успешно справляется «Низафтэм», а следовательно, и препараты на его основе.

И еще одно свойство перфторуглеродной эмульсии не оставили без внимания специалисты-косметологи: при наружном применении она способна снижать температуру кожи. Эта особенность позволила использовать «Низафтэм» в составе солнцезащитных кремов, способных предотвратить неприятные последствия даже в том случае, когда вы уже перегрелись на солнце и солнечный ожог кажется неизбежным.

Кто сегодня впереди?

Ну а что же Запад, который мы обычно вынуждены догонять? Большинство стран, в числе которых и



ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

США, все еще пытаются решить проблему перфторуглеродных кровезаменителей в лоб, то есть синтезировать одно-единственное вещество, которое обладало бы оптимальными во всех отношениях и при том довольно противоречивыми свойствами. Такой перфторуглерод должен быстро выводиться из организма, но в то же время плохо растворяться в липидах и хорошо эмульгироваться. С точки зрения специалистов из Пущино, которые похожий путь уже прошли, такая задача не разрешима. Они связывают будущее перфторуглеродных эмульсий с многокомпонентными системами, содержащими три и более различных перфторуглеродов.

Впрочем, следует отдать должное и зарубежным исследователям. Так, американцы поставили перед собой задачу найти среди перфторуглеродов вещество, которое при введении в организм позволяло бы получать изображение сосудов, то есть было бы рентгеноконтрастным или же контрастным для ультразвука. Такой перфторуглерод — перфтороктилбромид — им и вправду удалось синтезировать, и в настоящее время препарат на его основе проходит вторую стадию клинических испытаний. Вероятно, эта однокомпонентная эмульсия будет хороша для диагностических целей, но, ско-

рее всего, ее нельзя будет использовать как кровезаменитель. Дело в том, что перфтороктилбромид очень быстро выводится из организма и как следствие — реактогенен.

Эпоха перфторуглеродов

В июне в Пущино прошла уже десятая конференция «Перфторуглероды для биологии и медицины». Раз в год сюда собираются те, кто разрабатывает и испытывает препараты, действие которых основано на замечательном сочетании физических свойств этих химических инертных веществ. Интерес к проблемам, о которых говорят на подобных встречах, растет лавинообразно, и сборники с докладами первых конференций (их проводят с 1983 года) уже стали библиографической редкостью. Отечественная наука о перфторуглеродах и их применении в медицине недавно заявила о себе и на Двенадцатом международном симпозиуме по искусственным клеткам, искусственным кровезаменителям и иммобилизованной технологии, проходившем в сентябре прошлого года в Китае. Выступление ученых из пущинского Института теоретической и экспериментальной биофизики, красочные проспекты, демонстрация десятиминутного фильма — все это произвело сильное впечатление на западных специалистов, которые за последние годы привыкли ничего особенного не ждать от российской науки. Как будут развиваться события и сумеют ли наши ученые удержать лидерство — покажет время, однако уже и сейчас им есть чем гордиться. Как-никак мы вступаем в эпоху перфторуглеродов первыми!

Автор благодарит за помощь в подготовке этого материала члена-корреспондента РАН Г.Р.Иваницкого (Институт теоретической и экспериментальной биофизики, Пущино), кандидата химических наук К.Н.Макарова (ИНЭОС), кандидата химических наук Л.А.Махлиса («НИЗАР»), кандидата химических наук О.Э.Оксинойда («НИЗАР»), кандидата медицинских наук Д.О.Шкворченко (МНТК «Микрохирургия глаза»)

Химия на пороге XXI века

В мае в Санкт-Петербурге произошло значительное событие — в честь 250-летия российской химической науки состоялся XVI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. На съезд приехали более двухсот академиков и членов-корреспондентов Российской академии наук и академий наук стран СНГ, более ста зарубежных ученых, руководители министерств, корпораций и компаний, ученые и исследователи из многочисленных лабораторий, преподаватели вузов — всего около двух тысяч делегатов.

Пленарные доклады сделали крупнейшие отечественные и зарубежные ученые — академики Ю.А.Золотов, И.И.Моисеев, А.Л.Бучаченко, И.В.Горынин, Ю.А.Осипьян, В.Е.Фортов, Г.Б.Еляков, лауреат Нобелевской премии профессор Р.Эрнст и президент ИЮПАК И.Йотнер. И все они — каждый по-своему — отвечали на вопросы «С чем мы входим в XXI век? Что ждет химию в третьем тысячелетии и чего ждать от нее?»

Академик А.Л.БУЧАЧЕНКО, Институт химической физики РАН

В области химического материаловедения будущее за сверхпроводниками, фуллеренами и нанотрубками. Именно они станут основой молекулярной электроники. Другое стратегическое направление развития химической науки — химия замкнутых систем, например химия мозга, механохимия литосферы. Когерентная химия, которая оперирует молекулами как колебательными системами (например, в осциллирующих реакциях, в том числе электрохимических) и развивается на редкостных темпах, займет значительное место в науке. Прогресс химии во многом будут определять такие направления, как спиновая химия, физика химических реакций, спектроскопия одиночных молекул, химия живого.

Академик И.И.МОИСЕЕВ, Институт общей и неорганической химии РАН

Сегодня 90% промышленных технологий основаны на каталитических процессах, поэтому наука о катализе будет по-прежнему активно развиваться. Особенно — гомогенный катализ, когда катализатор и реагенты находятся в одной фазе. Гомогенный катализ приблизит нас к пониманию и воспроизведению тех процессов, которые ежедневно протекают в каждой клетке нашего организма. Здоровье, защита окружающей среды, экономия материалов, поиск нетрадиционных источников сырья, проблема глобального потепления — вот главные векторы развития и приложения науки о катализе в XXI веке.

Академик Н.П.ЛЯКИШЕВ, ИМЕТ РАН

Еще недавно в России производили две тысячи материалов стали и сплавов. И пока металлы остаются едва ли не единственным конструкционным материалом (95%). Понятно почему металлургия сегодня потребляет 15–20% производимой в мире энергии. Однако уже в ближайшем будущем ситуация должна измениться — на смену металлам придут конструкционная керамика, композиционные, нанокристаллические и градиентные материалы. Очень скоро доля новых конструкционных материалов достигнет 35 — 40%. Третье тысячелетие станет эпохой поисков и освоения новых, доселе неизвестных материалов.

Записала **Т.Ю.Зимин**

Безопасная рентгенография

Компьютеризированная установка, позволяющая делать рентгеновские снимки при минимальном облучении пациента, создана в Институте ядерной физики Сибирского отделения РАН, одобрена Министерством здравоохранения РФ и выпускается Орловским производственным объединением «Научприбор».



быть, если для уточнения диагноза необходимо сделать сразу несколько снимков? Для массового обследования населения были разработаны флюорографы, однако по сравнению с обычными рентгеновскими аппаратами они дают еще большие дозы облучения и имеют плохую информативность.

Институт ядерной физики СО РАН разработал цифровую рентгенографическую установку МЦГУ «Сибирь», в которой для регистрации излучения вместо фотопленки используется так

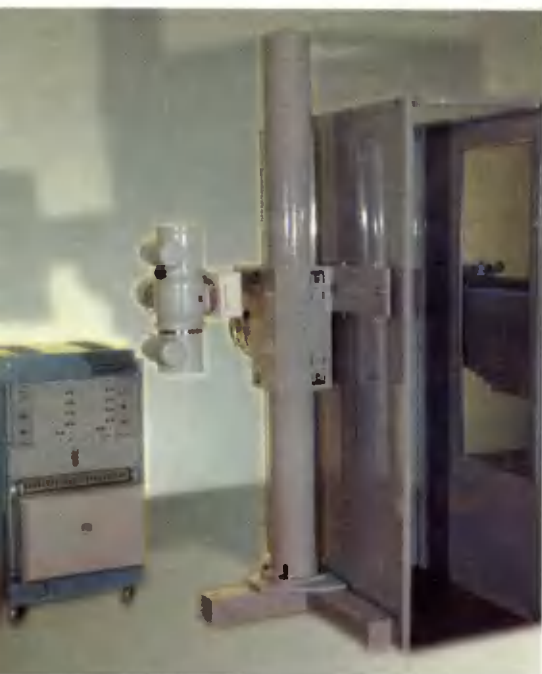
Современная медицинская диагностика немислима без рентгенографии, позволяющей получать информацию о последствиях различных травм и выявлять скрытые заболевания.

В последние годы становится весьма актуальным массовое профилактическое обследование населения на предмет выявления туберкулеза, принимающего характер эпидемии. Однако регулярное рентгеновское просвечивание вредно, поскольку при этом человек получает заметную дозу радиации. Поэтому считается, что рентгеновское обследование нельзя производить чаще, чем один раз в год. Но как





Плазменные покрытия



В Институте металлургии РАН разработан метод плазменного нанесения пористых металлических и керамических покрытий, имеющих заданную микроструктуру и толщину до 10 мм.

называемая многопроволочная пропорциональная камера, широко применяемая в ядерной физике. Это позволило снизить дозы облучения пациентов в 30–100 раз и получать изображения в цифровом виде, хранящемся в памяти компьютера. Врач может оперативно преобразовывать снимок на мониторе и повышать за этот счет диагностические возможности рентгенографии. Результаты обследований можно хранить в электронных архивах и передавать по компьютерным сетям в любые другие клиники, если необходима консультация специалиста.

Опытным производством Института ядерной физики и ПО «Научприбор» уже выпущено несколько десятков малодозных цифровых рентгенографических установок, цена которых в три-пять раз меньше зарубежных приборов, предназначенных для аналогичных медицинских обследований.

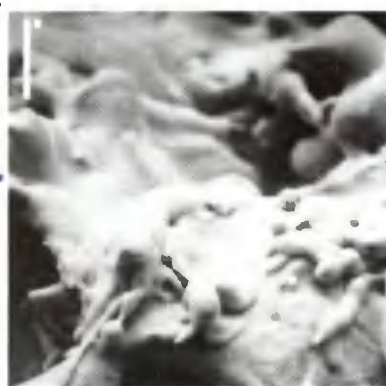
Большинство из выпускаемых установок используется в клиниках России.



Фото 1



Фото 2



Покрытия из никеля, хрома и других металлов и сплавов, наносимые химическим и электрохимическим методами, давно используют для защиты изделий от коррозии. Поэтому всегда старались сделать их сплошными и блестящими; сейчас же часто требуется создавать пористые покрытия, имеющие сложную микроструктуру, — например, для изготовления эндопротезов, которые должны прочно срастаться с костной тканью.

Металл можно наносить на изделия не только электрохимическим и химическим методами, но и методом плазменного напыления; этим способом

удаётся напылять и керамику (см. «Вести из лабораторий», 1998, № 7). Однако струя высокотемпературной плазмы либо создает непрочное пористое покрытие из затвердевших, незначительно деформированных капелек расплава, либо расплющивает эти капельки, создавая на поверхности изделия прочный, но сплошной слой (фото 1).

Особым образом организовав плазменный поток (это — «секрет фирмы»!), сотрудники Института металлургии РАН добились того, что расплавленные частицы стали ложиться на поверхность в виде регулярно чередующихся гребней и впадин (фото 2). Если такая структура (изготовленная, например, из титана) формируется на поверхности эндопротеза, предназначенного для сращивания переломов, то новорожденная костная ткань прорас-

тает во все впадины, обеспечивая прочное сцепление с поверхностью.

Замечательная особенность метода заключается в том, что его можно успешно использовать не только в медицине. Например, с его помощью удастся создавать эффективные катализаторы дожигания выхлопных газов автомобилей, потому что пористые покрытия обладают большой удельной поверхностью. Пористые покрытия, нанесенные на поверхность теплообменников, увеличивают коэффициент теплопередачи, а пористые керамические покрытия служат надежной защитой от теплопотерь.

Квантовая телепортация

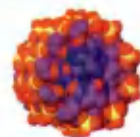
А.В.Московский

В декабре прошлого и начале нынешнего года многие зарубежные, а затем и отечественные научные и научно-популярные издания сообщили сенсационную новость: две независимые группы физиков экспериментально доказали возможность так называемой квантовой телепортации. Не всякий профессионал может внятно объяснить, что это за штука, но сам термин «телепортация» уже давно освоен авторами научно-фантастических сочинений и понятен их читателям. Там уже давно нет никаких проблем с перемещением любых предметов из одного конца Галактики в другой — мгновенно и по доступной цене. Однако поклонников этого жанра ждет разочарование: квантовая телепортация реализована лишь на уровне элементарных частиц. Что же касается более крупных объектов материального мира, то сейчас совершенно неясно, какие проблемы придется решить, прежде чем нечто подобное сможет свершиться.

Квантовая телепортация, в отличие от телепортации, описанной фантастами, заключается не в исчезновении материального объекта в одной точке пространства и его мгновенном появлении в другой. Это всего лишь как бы квантовая факсимильная связь, позволяющая мгновенно и со стопроцентной достоверностью передавать из одной точки в другую квантовое состояние частицы. Так что туристические фирмы просим не беспокоиться: кто станет платить за то, что, пока он дышит малополезным городским воздухом, его счастливый квантовый двойник наслаждается красотами на каких-нибудь Малых Карибах? (Еще недоступном землянам звездном скоплении, заслужившем благодаря фантастам славу всегалактической здравницы.) И все же можно утверждать, что мы являемся свидетелями событий, которые непременно войдут в будущие учебники физики и книги по истории науки.

Что позволяет так думать? Как это нередко бывает, истинное значение события, скрытое за мишурой комментариев, требует неспешного разговора. К нему мы и приступим.





Коротко о главном

Прежде всего расскажем о сути телепортации в самых общих чертах на основании первой статьи на эту тему, написанной Чарлзом Беннетом с соавторами и опубликованной пять лет назад в известном научном журнале «Physical Review Letters».

В этой статье речь идет о трех экспериментаторах (рис. 1). Первый из них (Кэрл) предъявляет объект телепортации — квантовую частицу (фотон, электрон), находящуюся в неизвестном квантовом состоянии. Задача второго экспериментатора (Алисы) заключается в том, чтобы сообщить третьему экспериментатору (Бобу) такую информацию о состоянии квантовой системы, на основании которой тот мог бы изготовить ее точную копию. (Заметим, что имена этих трех экспериментаторов уже стали хрестоматийными.)

В классическом случае для этого прежде всего нужно как бы просканировать объект; в теоретически возможном пределе информацию об этом объекте можно получить, передать и принять без искажений. Но когда речь идет о квантовом объекте, то непреодолимые пределы для сканирования, передачи и приема информации ставят фундаментальные законы природы: даже попытка прочесть квантовый «текст» не только исказит его до неузнаваемости, но и попросту может его уничтожить. Таково неумолимое действие соотношения неопределенностей.

Замечательное открытие Беннета и его коллег состоит в том, что именно те особенности квантового мира, которые не позволяют прочесть квантовый «текст», как раз и дают возможность передавать его без искажений, да притом еще и со сверхсветовой скоростью, точнее — мгновенно. В этом случае каналом

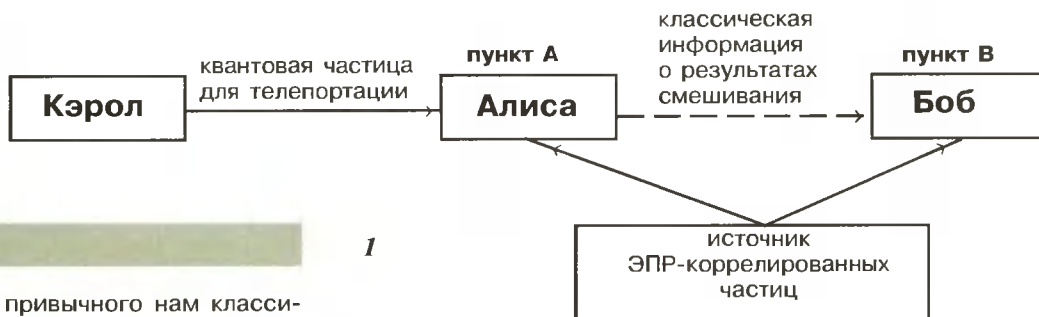
передачи информации служит пара квантов, возникающих, например, в результате аннигиляции электрона и позитрона.

Подобная пара обладает удивительным свойством так называемой квантовой корреляции — частицы изначально, подобно близнецам, связаны друг с другом незримыми узами. Поэтому такие частицы и называют коррелированными. В научной литературе можно встретить еще и термины «спутанные», или «смешанные», частицы (entangled particles). Когда такие частицы образуют канал телепортации, их называют телефонными.

Телепортация происходит следующим образом. В некотором пункте генерируется пара коррелированных частиц, которые направляются в пункты А и Б, где расположены Алиса и Боб. Алиса «смешивает» в специальном оптическом устройстве свою телефонную частицу с частицей, предоставленной Кэрлом для телепортации, а Боб получает ее близнеца. (Что такое смешивание, расскажем несколько позже, а сейчас лишь отметим, что оно может иметь несколько исходов.) О результате смешивания Алиса и сообщает Бобу, используя для этого обычный канал связи — скажем, радиоволны.

Здесь самое поразительное явление, необъяснимое с классической точки зрения, заключается в том, что при смешивании происходят два необычных события. Во-первых, фотоны Кэрла и Алисы теряют индивидуальность и образуют некий новый объект, который можно назвать бифотоном; во-вторых же, что самое главное, частица Боба переходит в состояние частицы Кэрла. Это происходит одновременно (!) с процессом смешивания.

Вам все понятно, уважаемый читатель? Надо полагать, нет. И не только вам. Дело в том, что мир квантовой физики разительно отли-



чается от привычного нам классического мира. Здесь множество твердо установленных явлений не имеет никаких классических аналогов. Но все-таки попытаемся рассказать о некоторых ключевых понятиях этой теории как можно понятнее. Для этого необходимо ответить на три вопроса:

— что такое «коррелированные» частицы и почему именно они могут служить каналом телепортации?

— что такое «смешанные» частицы и что такое «смешивание»?

— почему телепортация невозможна без классического канала связи?

Ресурсы реальности

Термин «корреляция» кажется на первый взгляд наиболее понятным. Ведь в классической физике примерам корреляции несть числа, и причины ее весьма прозрачны. Если два бильярдных шара сталкиваются, а потом разлетаются, то вследствие законов сохранения их суммарный импульс остается неизменным; поэтому нам достаточно измерить импульс одного шара, чтобы с достоверностью узнать импульс другого, не делая для этого уже никаких измерений. Это возможно, в частности, и потому, что импульс каждого шара в каждый момент времени реально существует.

В самом деле, как может сохраняться нечто, реально не существующее? Условием существования неизменного суммарного импульса служит реальность каждого из слагаемых: в классической физике справедлив принцип «от частей — к целому». Целое только потому и реально, что существуют его части; целое только потому и остается неизменным, что его свойства синхронно, одновременно, изменяются благодаря взаимодействию частей. Что же здесь может быть не-

понятного, что тут может вызвать сомнения? И почему нужно говорить о какой-то особой, квантовой корреляции?

Квантовая корреляция напоминает классическую только по своим результатам. Здесь импульс есть лишь у всей системы в целом, но отсутствует у каждой отдельной частицы — он возникает лишь в ходе наблюдения, как итог измерения. В квантовой физике законы сохранения вовсе не означают, что соответствующая величина объективно существует у каждой из частей, образующих систему.

Но что значит «объективно существовать»? Это, прежде всего, способность существовать независимо от наблюдателя. Мы уверены в существовании Луны независимо от того, смотрим ли мы на нее или нет, хотя бы потому, что наше последнее наблюдение Луны никак ей не повредило.

Мы знаем — у Луны есть достаточно большой ресурс реальности для того, чтобы ею могли любоваться многие поколения влюбленных и поэтов. А вот у элементарных частиц такого ресурса нет — их реальность гораздо более эфемерна в том смысле, что она порой истощается уже при взаимодействии с одним наблюдателем. При этом объект либо попросту исчезает, либо изменяется так, что впору ста-

новится говорить о совершенно новом объекте.

Телепатия без экстрасенсов

Представим себе два фотона, возникающих, например, в результате аннигиляции электрона и позитрона. Квантовая теория говорит о них вещи, плохо стыкующиеся с точки зрения здравого смысла.

А именно:

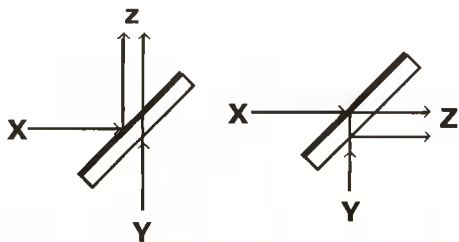
— до измерения, до взаимодействия с приборами, импульс у фотона объективно отсутствует;

— отсутствует причина, по которой у данной частицы возникает именно такой импульс, а не какой-либо иной;

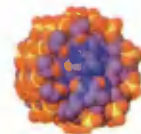
— как только у одной частицы импульс измерен, становится известным и результат будущего измерения импульса второй частицы.

Как же так? Причины, по которой импульс частицы становится тем или иным, не существует, но, измерив импульс одной частицы, мы можем предсказать результат еще не существующего импульса другой частицы! А это значит, что мы можем с достоверностью предсказать исход события, не имеющего причины...

Этот вывод и составляет суть знаменитого парадокса Эйнштейна — Подольского — Розена (парадокс



3



ЭПР; также говорят об ЭПР-коррелированных частицах.) Но как второй фотон узнает о том, что произошло с первым? Возникает ли у него после этого импульс и если возникает, то как? Ответить на эти вопросы тем более сложно, что не всегда ясно, какой им можно придать реальный физический смысл. Поневоле может возникнуть впечатление, будто от первого фотона распространяется некий сигнал, уведомляющий второй фотон о том, что произошло с первым. Недаром Эйнштейн не без сарказма говорил, что согласиться с квантовым пониманием корреляции равносильно тому, чтобы признать реальность телепатии.

Что касается собственно телепатии, то физики недавно все же получили достаточно убедительные (хотя и убедившие далеко не всех) доказательства реальности этого явления. Но реальность квантовой корреляции ни у кого не вызывает сомнений уже более четырех десятилетий, а в восьмидесятые годы стало ясно, что корреляция состояния фотонов устанавливается мгновенно. Поэтому неудивительно, что в последние годы весьма активно обсуждается вопрос о возможности использования ЭПР-коррелированных частиц для передачи информации.

Многие авторы неоднократно доказывали, что надежды на передачу информации со сверхсветовой скоростью весьма эфемерны, поскольку иной вывод находится в противоречии с теорией относительности. Однако после опубликования ставшей уже классической статьи Беннета и его коллег в истории вопроса наступил принципиально новый этап. Ими было убедительно показано, что, хотя ЭПР-канал не может служить для передачи информации о состоянии системы, он может быть идеальным средством для передачи самого этого состояния. Тем са-

мым была сформулирована не только идея нового средства связи, но и принципиально новая концепция коммуникации.

В чем состоит эта новизна, мы расскажем немного позже, а пока обратим внимание на то, что для успешной телепортации необходимо «смешать» телепортируемую частицу с одной из телефонных.

Искусство смешивания

Что такое смешивание и как его можно произвести? Один из способов выполнения этой процедуры основан на использовании полупрозрачного зеркала. Направим на такое зеркало с взаимно перпендикулярных направлений два фотона, взаимная ориентация плоскостей поляризации которых неизвестна; каждый из этих фотонов может либо пройти через зеркало, не меняя направления, либо, отразившись от него, повернуть под прямым углом (рис. 2). А если на зеркало одновременно попадают два первоначально различных фотона X и Y, они теряют свою индивидуальность, как бы смешиваются и образуют некий единый «бифотон» — объект Z, который по своим свойствам отличается от простой суммы двух фотонов (рис.3).

Это можно пояснить следующим образом. Два яблока, лежащие в одной корзине, не теряют своей самостоятельности в отличие от двух капель воды, слившихся в одну. Слившиеся капли образуют новый объект, который хотя и может быть вновь разделен на два, но получившиеся после этого капли уже не могут быть отождествлены с исходным.

С точки зрения квантового формализма дело обстоит так, что волновые функции, описывающие объект, который получился в результате смешивания, нельзя раз-

делить и представить функцию всей системы как произведение волновых функций ее частей. В связи с этим для обозначения такого объекта иногда и используют термин «спутанные» частицы — в спутанном клубке ниток достаточно потянуть за одну, чтобы и все другие пришли в движение. Но по-русски лучше пользоваться словом «смешанные».

Итак, телепортация может происходить только в том случае, если смешиваются две частицы, X и Y, одна из которых отражается, а другая проходит сквозь зеркало, в результате чего образуется частица Z. Теоретики называют такой исход ортогональным состоянием частиц X и Y. Далее в действие вступает квантовая логика, в данном случае вполне совпадающая с обычной геометрической: коль скоро Z ортогонально Y, а Y ортогонально X, то Z параллельно X. Это значит, что частица Z становится квантовой копией частицы X, ранее потерявшей свою индивидуальность.

Телепортация состоялась? Означает ли это, что Боб (то есть наблюдатель) уже мгновенно узнал о состоянии частицы, предъявленной Алисе для смешивания? Увы, все не так просто: дело в том, что заранее невозможно предсказать, какой из возможных исходов смешивания будет реализован. Это может стать известно только после того, как детекторы на выходе установки смешивания зафиксируют попавшие на них фотоны. Но Боб этого не знает, и, чтобы известить его о результатах смешивания, необходим традиционный канал информации, связывающий его с Алисой. Если он получит сообщение, что в результате смешивания возникло ортогональное состояние частиц X и Y, то тем самым узнает, что состояние фотона Z идентично состоянию фотона X.

Послание и сообщение

Теоретические основы нового явления были сформулированы пять лет назад, но лишь недавно, преодолев немалые технические трудности, к финишу пришли две независимые группы исследователей. Первую из них возглавлял Антон Цойлингер (Вена), а вторую — Франческо ди Мартини (Рим). Отчет об их работах был напечатан в декабрьском номере всемирно известного журнала «Nature», а на следующий же день множество информационных агентств сообщили об этом как о мировой сенсации. Хотя мало кто мог понять — в чем действительно заключается смысл этого открытия.

Даже сейчас, после самых первых экспериментов, доказавших реальность телепортации, а также множества откликов в изданиях самого различного научного уровня, непросто оценить значение событий, происходящих прямо на наших глазах. Есть только основание считать, что речь идет об открытии, сопоставимом по своему значению с открытием радиоволн и принципов радиосвязи.

Все известные доныне способы передачи информации используют в качестве материального носителя классические объекты и физические явления, открытые в прошлом веке. Теперь же показано, что в качестве основы для связи можно использовать квантовые объекты (ЭПР-коррелированные пары

частиц). Поэтому можно сказать, что открыт принципиально новый способ коммуникации, имеющий ряд существенных особенностей.

У традиционных способов связи есть одна общая черта: передаваемый «текст» только копируется, а оригинал остается в сохранности. Копия затем модулирует некий материальный носитель (звуковую волну, радиоволну, свет, бумагу и т.д.), который перемещается из одной точки пространства в другую, где и считывается. При этом направление движения сигнала совпадает с направлением скорости материального носителя, которая не может превышать скорости света.

В случае же телепортации исходный «текст» (информация о состоянии квантового объекта) бесследно исчезает в результате смешивания и мгновенно появляется в пункте приема. При этом бессмысленно говорить о скорости передачи сигнала, так как никакого сигнала, передающегося из пункта А в пункт В, собственно, и нет. Квантовая корреляция — это не какое-то экзотическое взаимодействие, то есть физическое действие одного материального объекта на другой, а проявление фундаментального свойства квантовых объектов быть связанными между собой в ситуации, когда ни о каком взаимодействии не может быть и речи. Но природу обмануть не удастся: в отличие от классического случая, когда «текст» может быть прочитан

сразу же после его получения, здесь нужно дожидаться обычного сигнала, распространяющегося из пункта А не мгновенно, а со скоростью света — только после его получения в точке В, то есть спустя конечный промежуток времени, послание и может быть прочитано.

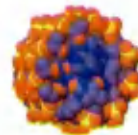
Таким образом, возникает необходимость терминологически развести два понятия, соответствующие двум разным событиям. **Послание** — это передача самого квантового состояния частицы из одного пункта в другой, оно происходит мгновенно. А **сообщение** — это возможность получить информацию о событии, происшедшем в пункте В, что удастся сделать только после получения обычного интерпретирующего сигнала.

Это значит, что в опытах по телепортации постулат о непреодолимости скорости света парадоксальным образом оказался одновременно и опровергнутым, и подтвержденным, что и можно считать одним из главных достижений. Передать послание можно мгновенно, а вот получить сообщение удастся только спустя конечный промежуток времени. Мечта же о мгновенной связи может стать (но станет ли?) реальностью лишь в том случае, если удастся (удастся ли?) мгновенно передавать из одного пункта в другой, телепортировать, не только квантовое состояние частицы, но и информацию о результатах смешивания.

Седьмое доказательство

Как следует понимать странное утверждение, вытекающее из экспериментов по квантовой телепортации, что послание можно передать на любое расстояние мгновенно, а сообщение — лишь со скоростью, не превышающей скорость света? По сути дела, оно эквивалентно утверждению, что невозможно узнать, как «на самом деле» движется электрон или что он собой «на самом деле» представляет — частицу или волну.





ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

Если на пути квантового объекта (фотона или электрона) поставить перегородку с двумя близко расположенными отверстиями, то в зависимости от того, что находится за этими отверстиями, объект будет вести себя либо как частица, либо как волна — этот хрестоматийный эксперимент наглядно демонстрирует необычность квантового мира, так называемый корпускулярно-волновой дуализм. А именно, если сразу же за отверстиями поместить датчики импульсов, то датчики будут срабатывать поочередно, но в непредсказуемом порядке: в этом случае квантовый объект ведет себя как частица, способная перелететь лишь через одно из отверстий. Но если вдаль от отверстий поместить экран, то на нем возникнет типичная картина интерференции: в этом случае объект ведет себя как волна, способная одновременно проникать сразу через оба отверстия.

Спрашивается: каким образом квантовый объект узнает, какое испытание ему уготовил экспериментатор, и нельзя ли подглядеть, что этот объект представляет собой в действительности? Для этого нужно придумать такую схему опыта, чтобы обойти соотношение неопределенностей и получить информацию об объекте, никак с ним не взаимодействуя. В связи с этим было предпринято множество хитроумных попыток зарегистрировать в одном и том же эксперименте квантовый объект и как частицу, и как волну. Наиболее убедительный результат полу-

чили около десяти лет назад сотрудники Рочестерского университета (США) под руководством Леонарда Мандела (подробно об этом эксперименте можно прочесть в журнале «В мире науки», 1992, № 9 — 10, с. 71—80).

Суть этого эксперимента заключалась в следующем. Сначала световой луч делили на два пучка с помощью призмы, выполняющей роль перегородки с двумя отверстиями, а затем каждый из пучков направляли на особое устройство, называемое параметрическим преобразователем с понижением частоты, способное делить каждый квант на два кванта с вдвое меньшей энергией, а не просто надвое расщеплять световой луч. Таким образом получились две пары совершенно независимых, но совершенно идентичных лучей, одна из которых могла служить для наблюдения исходного кванта как частицы, а другая — как волны. Пока обе пары лучей (называемых сигнальными и дополнительными) могли интерферировать, квант вел себя как волна; но как только один из дополнительных лучей перекрывали и в этом канале квант начинал вести себя как частица, точно так же начинал вести себя и квант в сигнальном канале. В этом случае никакого физического взаимодействия между сигнальным и дополнительным лучами не было, условия эксперимента в сигнальном канале не изменяли, но квант все же сразу каким-то нефизическим путем узнавал о намерении человека познать его

истинную сущность! Чем это не телепатия?

С точки зрения здравого смысла, основанного на аристотелевой логике, этот результат кажется совершенно необъяснимым и даже диким. Однако дело в том, что для объяснения опыта Мандела эта логика совершенно непригодна: в сигнальном и дополнительном лучах кванты ведут себя как единый объект и между ними отсутствуют привычные пространственно-временные отношения и причинно-следственные связи. То есть в этом случае вопросы «где?», «когда?» и «почему?» полностью лишены какого-либо смысла. Как лишен смысла и вопрос о том, каким образом квантовый объект что-либо узнал, — он всегда как бы заранее знает все сразу. Это в подлинном смысле слова чудо природы, ибо чудо — это явление, не имеющее причины.

Это странное свойство квантового мира более тридцати лет назад объяснил известный физик-теоретик Дж.Белл: из его знаменитой теоремы следует, что любая физическая теория, выводы которой согласуются с экспериментом, может быть либо локальной и вероятностной (подобно квантовой механике), либо детерминистской, но нелокальной (подобно механике Ньютона). Или иначе: в одном и том же эксперименте квантовый объект невозможно наблюдать одновременно и как частицу и как волну. Что и доказал эксперимент Мандела.

Любопытно, что задолго до Белла и даже ранее Эйнштейна, сформулиро-

вавшего парадокс ЭПР, эту идею предвосхитил М.А.Булгаков в своем романе «Мастер и Маргарита». Помните загадочную фразу Воланда, произнесенную им на Патриарших прудах при расставании с Берлиозом: «Аннушка уже купила подсолнечное масло, и не только купила, но даже и разлила»? Почему Воланд знал, что Берлиоз скоро попадет под трамвай, а Берлиоз не подозревал о своей близкой трагической гибели?

Воланд нелокален — он находится сразу везде и всегда, и поэтому в точности знает все предшествующие и последующие события; он вечен и бессмертен. А вот Берлиоз локален, занимает во времени и пространстве совершенно определенное положение, но живет в мире, в котором ходом событий управляет случай, называемый судьбой. Воланд имел **послание** и **сообщил** его Берлиозу, но тот ему не поверил. А если бы и Берлиоз имел такое же **послание**? Тогда бы ему не понадобилось и **сообщение** Воланда.

Иначе говоря, нелокальные квантовые объекты имеют одинаковые **послания**, в чем и заключается физический смысл квантовой корреляции. Но человек, наблюдающий эти объекты, локален и поэтому нуждается в **сообщении**, скорость передачи которого не может превышать скорость света.

В связи с этим уместно задать ехидный вопрос: какова физическая природа послания квантовым объектам?

В.Е.Жвирблис

Начнем с чего-нибудь простого и близкого нашему журналу.

Для того чтобы рана заживала быстрее, надо, чтобы к ней поступало лекарство. Например, из пропитанной этим лекарством медицинской салфетки. Но из обычной салфетки оно поступает неравномерно — сначала много, а потом мало. Однако материал новых салфеток (точнее, комбинация материалов) и определенное распределение лекарства по его толщине обеспечивают постоянный приток вещества к ране. Кроме того, салфетка сделана так, что она не приклеивается к ране, и сестре не приходится говорить: «Пациент, зажмурьтесь...» А раз лекарство поступает равномерно, то и перевязки можно делать реже. Рана заживает быстрее, шов получается аккуратнее, осложнений меньше. Ожоги тоже проходят быстрее. Такие салфетки входят в новую автомобильную аптечку. Это и признание и большой, стабильный рынок.

Авторы изобретения научились применять свои салфетки и в онкологии. Например, перед радиотерапией удается sensibilizировать опухоли, то есть сделать их чувствительными к облучению, если они расположены на глубине до трех сантиметров под кожей. Удастся уменьшить дозу облучения и суммарную дозу sensibilizующих средств, попадающих в организм. Применяют эти салфетки и в косметологии — для подтягивания кожи, сглаживания морщин.

Салфетку можно использовать несколько раз. Скорость передвижения веществ увеличивается при увлажнении и нагреве, поэтому перед использованием ее надо смочить, а после лечения отжать и убрать в холодильник. В нужный же момент достать, смочить и опять приложить к больному месту. И так — до исчерпания запаса лекарства.

Изготовитель нового изделия не всегда умеет «вывести» продукт на рынок, обеспечить ему устойчивый спрос. Это — отдельная наука. Год назад таких салфеток делали около 100 тысяч штук в месяц и были проблемы со сбытом. Сейчас производство выросло на порядок, сбыт налажен, поток заказов растет. Но для этого потребовалось

Л. Ашкинази

УЧИТЬ

В № 11 нашего журнала за 1997 год была опубликована статья «Из яйца» — об «Инкубаторе новых технологий».

Одна из идей создателей инкубатора — давать людям не рыбу, а удочки и учить ими пользоваться.

В конкретной реке, во-о-он под тем камнем, они поймают рыбу сами. Время идет, и стала ясна необходимость не просто давать удочки, а учить их делать.

Но сначала — поговорим о рыбе.

привлечь фирму, имеющую значительный опыт, как сейчас говорят, работы с рынком.

Какова мораль данной истории? Прежде всего, надо придумать что-то интересное, найти новое техническое решение. В данном случае таких решений было три — специальная комбинация материалов, обеспечивающих необходимый коэффициент диффузии, распределение лекарства по толщине, создающее необходимый поток и, наконец, выбор такого материала салфетки, чтобы она не прилипла к ране. Эти идеи обеспечивают «непотопляемость», возможность эффективной патентной защиты. Важна удачная реализация этих идей в изделии, удовлетворение насущной потребности рынка. И наконец, эффективное продвижение на рынок. Если у изготовителя продукции нет опыта и навыков такой деятельности, он должен или научиться, или подобрать себе фирму-партнера. Найти хорошего партнера непросто.



делать удочки



ГЛУБОКИЙ ЭКОНОМ

Мосты над Миссури-рекой

А вот другой проект — комплекс виброактивных технологий. Кажется бы — ну потрясли, постучали... Одно из возможных применений — повышение коррозионно-усталостной прочности сварных швов. Мосты, фермы, опоры — везде есть переменные нагрузки (поезд приехал, проехал, уехал), везде уста-

лость. И со временем шов начинает разрушаться. Появляется маленькая трещинка, на конце у нее увеличиваются напряжения, трещинка растет, конец печален. А если влага попадает в трещину, то разрушение ускоряется.

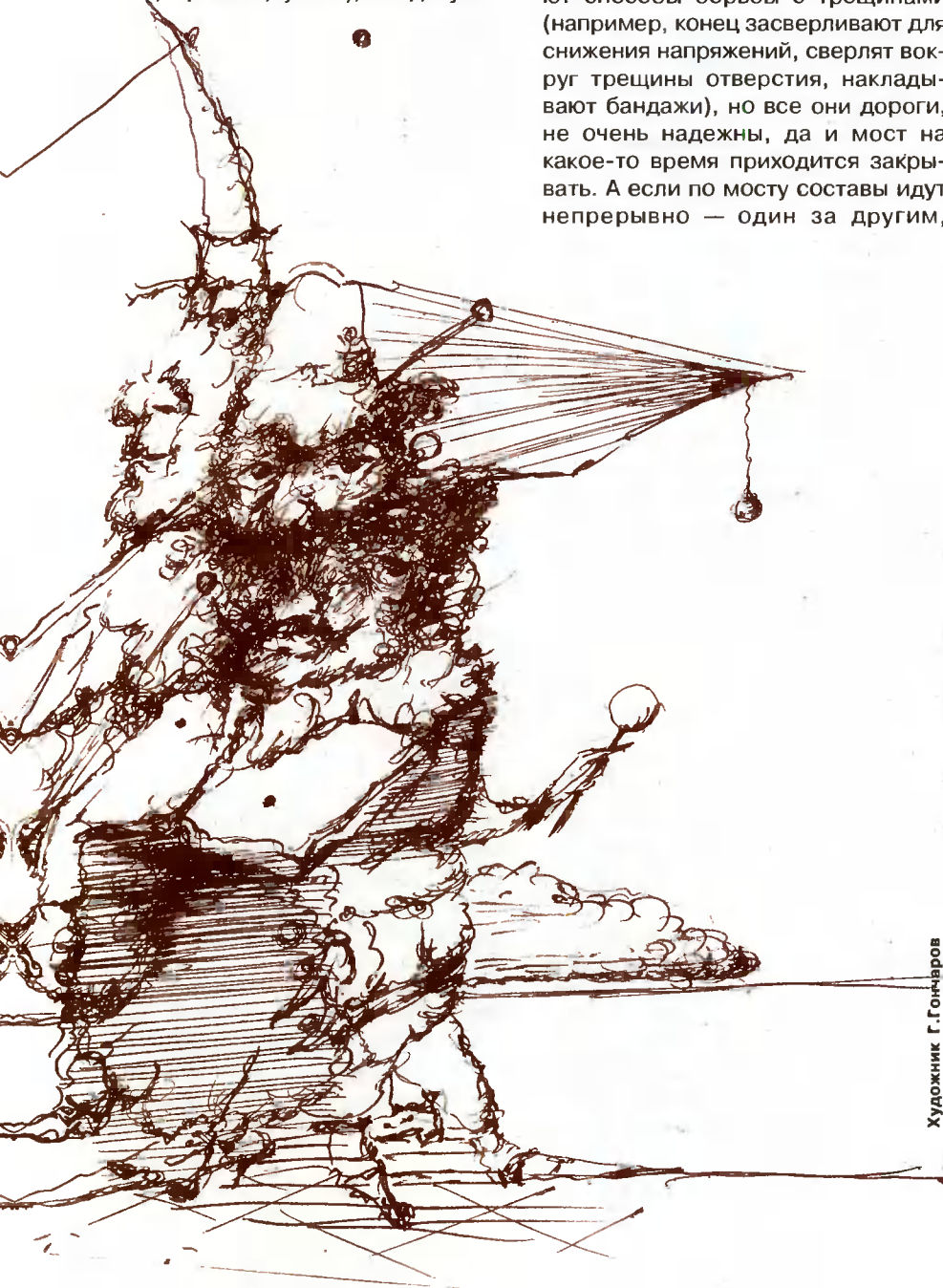
В мире есть множество сварных мостов, и у большинства из них ресурс подходит к концу. Существуют способы борьбы с трещинами (например, конец засверливают для снижения напряжений, сверлят вокруг трещины отверстия, накладывают бандажи), но все они дороги, не очень надежны, да и мост на какое-то время приходится закрывать. А если по мосту составы идут непрерывно — один за другим,

плюс поток машин? В одной только Америке около 200 000 таких мостов. Нынешние средства и способы ремонта таковы, что восстановление может растянуться на десятки лет. А вести сварку по уже имеющемуся шву нельзя, потому что возникают большие напряжения и шов разрушается.

Разработчики технологии предложили два способа уменьшения напряжений в сварном шве, причем оба связаны с вибрацией. Первый — сварка металла вибрирующим электродом и второй — виброобработка шва после сварки. При этом напряжения уменьшаются настолько, что шов не разрушается. Для того чтобы создать такую комплексную технологию, надо было придумать магнитостриктор, преобразователь переменного напряжения в вибрации. Выяснить, какие и когда накладывать колебания на электрод дуги. Выяснить, какие, когда и в каком месте накладывать вибрации на шов. Во всем этом надо было разобраться и защитить все эти решения патентами.

Технология прошла весьма серьезную проверку в нескольких странах. Есть заказы из России (например, Газпром), но не очень большие, и есть огромный рынок на Западе. Но проникнуть на этот рынок непросто, и пришлось организовать в США под эгидой ихнего Автодора (Highway Administration) семинар, который обошелся довольно дорого. Оказалось, что когда-то в этих странах уже занимались виброобработкой сварных швов, но хороших и стабильных результатов получить не удалось, и специалисты решили, что это — ерунда. Пришлось демонстрировать образцы, акты испытаний, объяснять технологию, словом — ломать стереотип.

Кроме ремонта мостов, нашлись у этой технологии и другие области применения. Например, в Япо-



Художник Г. Гончаров

нии ее собираются использовать для снижения напряжений в корпусах реакторов. Вибротехнологии можно применить для уменьшения жесткости воды: решение проверено, просто не хватает средств взяться и за это. Мировой рынок такой технологии очень велик.

Но все эти решения, все эти сочтения «как-когда-по какому месту» должны быть непременно защищены патентами.

Мой патент — моя крепость

Даже если у вас есть решение, интересное и эффективное, его не купят, если оно не защищено патентами. Иначе конкурирующая фирма С, увидев, что сделала фирма А, может позаимствовать решение, сэкономив часть расходов на освоение, и быстро выйти на рынок, лишив фирму А части прибыли. Вот поэтому и нужны патенты, причем защищены должны быть не какие-то мелкие детали, а главные идеи, и так, чтобы эти патенты было невозможно обойти. Система патентования способствует поддержанию конкурентоспособности и цивилизует рынок. Это один из способов государственного регулирования рынка, его облагораживания. Поэтому серьезная фирма купит технологию и начнет вкладывать деньги только в том случае, если ее патентный юрист посмотрит и скажет — да, это защищено серьезным патентом.

Кто платит за патентование? Обычно это делает разработчик технологии. В некоторых случаях фирма-покупатель, но тогда доходы разработчика технологии сильно уменьшаются — незащищенная технология на мировом рынке стоит дешево. Потери в доходе оказываются намного больше, чем стоимость патентования, которое сопряжено для фирмы-покупателя с большим риском — патент могут не выдать и деньги будут потеряны. Перекладывая этот риск на фирму, автор избавляется от него, но и уменьшает свой доход. Для создателя технологии процесс патентования сопряжен с меньшим риском, ибо свою разработку он знает лучше. Поэтому патентовать выгодно самим, а этому процессу и этому подходу надо учиться.

Школа удочек

Работая с многими проектами, «Инкубатор» увидел общую проблему — не хватает менеджеров для наших предприятий. Нет людей, которые могут управлять малыми компаниями. Называется эта деятельность «управление технологиями». Забудьте, что это не то же самое, что «business administration», управление бизнесом. Таких школ сейчас в России несколько десятков, существенную долю в их программах обучения составляют финансовые вопросы. Но там не учат «управлению технологией», коммерческой оценке технологических возможностей, коммерциализации новых продуктов, работе с интеллектуальной собственностью, управлению разработкой, производством и интеграцией новой технологии в общую деятельность компании. То есть всему тому, что оказалось принципиально важно для, например, двух проектов, о которых мы уже говорили. Конечно, для каждого конкретного дела можно нанять специалистов, но, во-первых, это дорого, а во-вторых, никакой нанятый на время специалист не может знать детали инженерной части проекта так, как их знает автор идеи и разработчик. Очень многие вещи эффективнее и выгоднее делать самому, предварительно научившись это делать.

Для обучения потребовалось создать школу, систему обучения, что и сделали совместно «Инкубатор технологий», Университет штата Техас и Академия народного хозяйства. Обучение длится два года, по вечерам или в выходные дни. В основном приходят учиться выпускники технических вузов и кандидаты наук, те, кто не нашел в течение нескольких лет места в технике и науке и не хочет идти в торговлю. А также те, кто ушел из науки или техники в начале 90-х годов, создал свои успешно работающие торговые или какие-то иные фирмы, но ощущает, что чего-то не хватает для души.

Областей применения для специалистов по технологическому менеджменту великое множество. Необязательно иметь новый проект, можно разместиться на боковых ветвях проектов, которые уже работают. Например, те, кто разрабатывал способ снижения напряжений в сварных

швах и реакторах, исследуя распространение ультразвуковых волн в материалах, нашли способ экстракции, который стали применять в пивоварении. Рынок такой технологии так же устойчив, как рынок пива. Кроме пива, люди стабильно покупают, например, фотопленки. А ультразвуковые технологии успешно применяют в производстве фотографических эмульсий.

Некоторые интересные, перспективные направления возникают при одновременном использовании нескольких проектов. Например, кто-то придумал оригинальный и высокопроизводительный инструмент для обработки камня. Другой — весьма точную и оригинальную систему перемещения резца. По отдельности ни инструмент, ни система перемещения — не товар. Но на основе двух этих идей удалось создать установку для обработки камня, которую покупают фирмы Австралии и Италии. Это означает, что параметры установки обеспечивают ей конкурентоспособность на мировом рынке.

С кем и как работать?

Попытки выхода на мировой рынок повлекли возникновение новой и важной задачи — поиска зарубежного партнера. Ведь дело не только в том, чтобы продать. Продажа изделия, не содержащего новых идей, вообще маловероятна. А продавать изделие, в котором используются такие идеи, но не защищенные патентами, — нельзя. Украдут, точнее — позаимствуют, даже ничего не нарушив. Все новое должно быть запатентовано. А зарубежный партнер должен быть и надежным, и добросовестным, и заинтересованным, и способным защитить наши интересы на тамошнем рынке. Ведь даже если мы знаем, кто и что у нас украл, и даже уверены, что выиграем дело, то судиться-то надо там — а это и деньги, и иные



ГЛУБОКИЙ ЭКОНОМ

сложности. В некоторых случаях отсутствие партнера, способного защитить интересы — наши и свои, тормозит продвижение продукта на рынок. Например, сейчас в таком положении находится вполне успешный проект с высокотехнологичными датчиками, о котором мы писали в предыдущей статье.

Проблемы возникают у «Инкубатора технологий» и при работе с российскими предприятиями. У малых предприятий нет сил и денег для внедрения, большие, оставшиеся от старых времен, не проявляют инициативы. Если их представители и появляются, то они неделю перебирают проекты и обсуждают перспективы, а потом уходят подумать и больше не возвращаются.

Во многих случаях большому предприятию полезно создать дочернюю фирму, чтобы она взяла проект, внедрила и довела его до стадии, когда им сможет заняться материнская фирма. Однако руководство фирмы боится давать людям самостоятельность, и убеждать его в необходимости таких решений очень трудно. Но и этому можно научиться.

Первые проекты, с которыми работал «Инкубатор», требовали для внедрения наличия тех или иных «высоких технологий». Сейчас это уже не так, и можно найти проекты, вполне посильные для среднего завода. Однако проект — даже сам по себе очень интересный, оригинальный и прогрессивный — должен быть соответствующим образом подготовлен к внедрению, и этому тоже надо учиться.

Чтобы сделать гениальное изобретение, нужен один гениальный изобретатель. Чтобы разработать изделие — группа. Для выпуска опытной партии требуется маленькое — но уже предприятие. А для внедрения в промышленность и продвижения на рынок надо изменить психологию людей — тех, кто будет осваивать технологию.

Что делать с высшей школой?

Из многих задач, стоящих сегодня перед высшей школой, наиболее актуальная — найти механизмы, обеспечивающие ее достойное существование и деятельность в условиях нехватки бюджетных средств. Одним из наиболее эффективных и предсказуемых путей экономии средств может стать категорирование (диверсификация) высших учебных заведений.

Вузы следовало бы разделить на три группы. Первая — вузы, работающие на будущее развитие, которые формируют кадры исследователей и специалистов для приоритетных направлений науки и техники. Здесь важно наличие преподавателей самой высокой квалификации, эффективно работающих и признанных научно-педагогических школ и совместных с Российской академией наук учебных подразделений. Для этой группы вузов необходимо предусмотреть более высокое финансирование (с коэффициентом 1,3 — 1,7 от норматива). Таких вузов в России могло бы быть 50 — 60. Очевидно, что их учредителем должно стать Минобрнауки РФ, а финансирование — поступать из федерального бюджета.

Ко второй группе следует отнести вузы, готовящие кадры для народного хозяйства, здравоохранения, просвещения и пр., и финансировать их с коэффициентом 0,8 — 1,0 от норматива. Для них необходимо ограничить магистратуру и вести учебный процесс по четырем — пятилетним программам. Учредителями могут стать как федеральные, так и региональные органы. В соответствии с учредительством они и должны финансироваться. Таких вузов может быть 150 — 200.

Третья группа — вузы, обеспечивающие решение образовательных задач на местном уровне, а также ориентированные на граждан, желающих получить высшее образование, но не планирующих работать по получаемой профессии. Срок обучения в них должен быть ограничен четырьмя годами, а учредителями могут выступать региональные и местные органы с соответствующим финансированием.

Диверсификация высшего образования характерна почти для всех стран мира, но наиболее четко выражена в США. Из 3457 высших американских учебных заведений 156 — университеты, 1933 — четырехгодичные колледжи и 1368 — двухгодичные. Из общего числа университетов лишь 50 относятся к высшему типу исследовательских университетов. На двадцать из них приходится более трети федеральных расходов на научно-исследовательские работы в высших учебных заведениях. Каждый из них — лидер в определенной области знаний, задающий мировой уровень науки. Так, Гарвардский университет — лидер в области гуманитарных наук, Стэнфордский и Колумбийский — в области инженерных наук и технологии, университеты Джона Гопкинса — в области медицины.

Как это сделать в России? Как выбрать вузы первой группы? Очевидно, это должно быть сделано на основе объективной оценки деятельности вузов за последние 5—10 лет, которая учитывала бы наличие научно-педагогических школ с мировой известностью, успехи, достигнутые их выпускниками в науке и технике, и тому подобное. Понятно, что эта оценка должна быть государственно-общественной.

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева,
академик РАН
П.Д. Саркисов



Поросячье сердце,

или

Переселение на остров доктора Моро

Пер Снапруд,
Швеция

художник В. Долгов



Джефф Гетти устал от предсказуемых остроумий друзей. Он жалуется:

— Стоит кому-нибудь случайно упомянуть о зоопарке, как все начинают хихикать и поглядывать на меня. А потом обязательно прозвучит фраза: «Тут наш Джефф лучше всех должен разбираться, ха-ха-ха!»

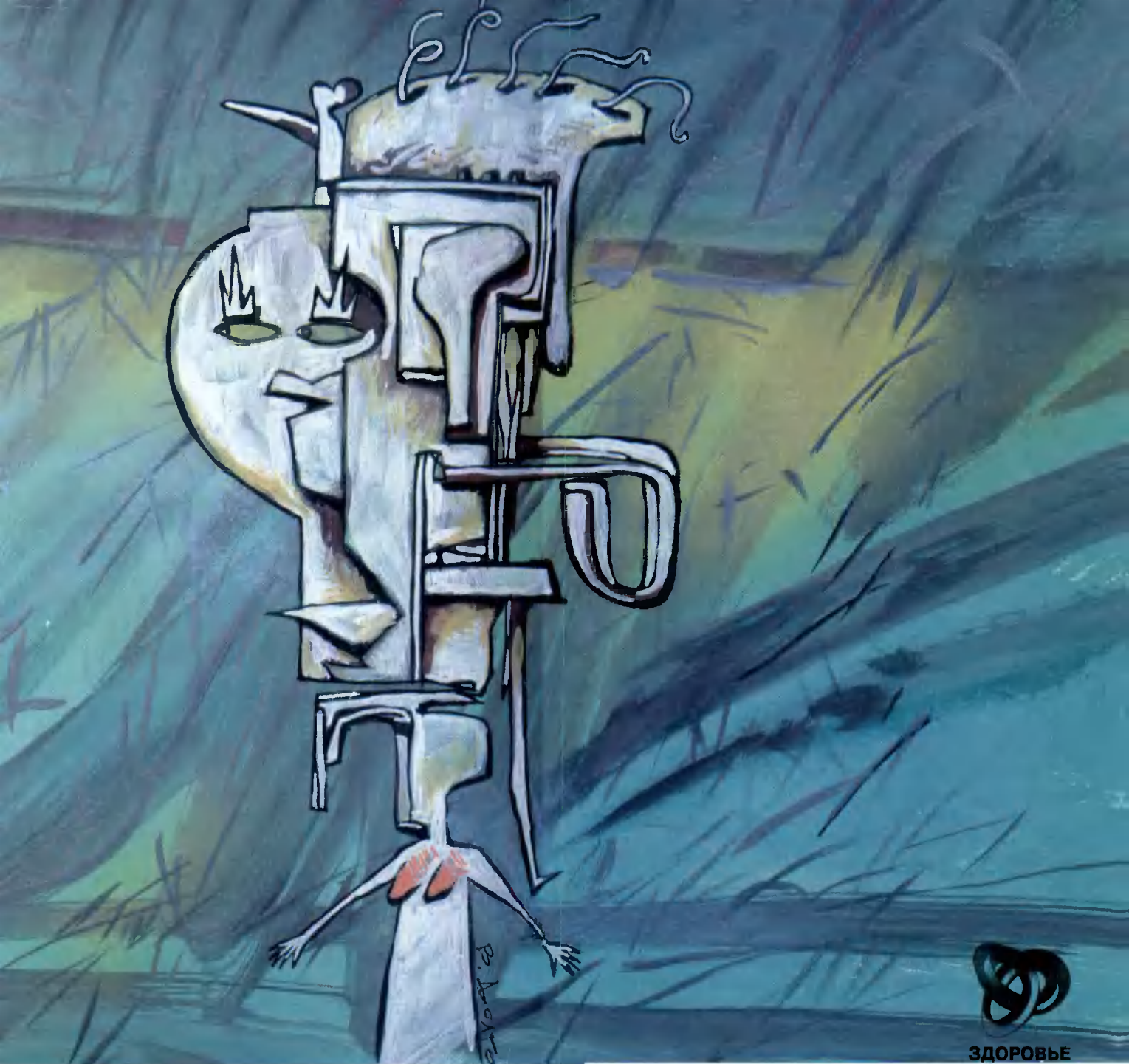
Два года назад Джеффу сделали пересадку спинного мозга от павиана. Во время долгого телефонного разговора он жаловался мне, к чему это привело. Довольно часто

в его разговоре проскакивали словечки «предвзвездок» и «табу».

Живет Джефф Гетти в Сан-Франциско и с 1980 года инфицирован ВИЧ. Его операция была, по сути, еще одним экспериментом в поисках панацеи от СПИДа. Теплилась надежда, что спинномозговая ткань павиана поможет иммунной системе Джеффа вычистить вирус из его организма, ведь павианы, заражаясь ВИЧ, никогда не болеют СПИДом.

В общем-то рядовая операция Джеффа Гетти вызвала неоправданно большой шум. Особенно не-

истовствовали защитники прав животных, ибо павиан-донор скончался. А бульварная пресса иначе как «вирусной бомбой замедленного действия» Джеффа не называла. Некоторые вирусологи считают, что спящие в нуклеиновых кислотах павианов вирусы в новой окружающей среде очнутся и станут для человечества источником ранее невиданных, страшных эпидемий. В геномах большинства видов млекопитающих по меньшей мере несколько процентов последовательностей нуклеотидов представляют



ЗДОРОВЬЕ

собой вирусные геномы, которые когда-то встроились в цепочку ДНК животного и уже давным-давно не воспроизводятся. Существует гипотеза, что как раз эти, так сказать, мумифицированные вирусы дают время от времени начало новым инфекционным болезням, — и до сих пор эту гипотезу никто не опроверг.

Также известно, что некоторые вирусы спокойно преодолевают межвидовые барьеры, особенно между близкородственными видами. Например, сейчас мало кто со-

мневается, что ВИЧ — это несколько видоизмененный вирус обезьян.

Десять лет назад никто даже не задумывался, насколько опасна трансплантация органов животных человеку с точки зрения эпидемиологии. Первые опасения появились лишь после того, как некоторые медицинские компании начали применять методы генетической инженерии для выращивания свиней — доноров органов для пересадки их человеку. Сейчас больше 100 тысяч

человек по всему миру ждут органов для пересадки. Многие умирают, так и не дождавшись. И нет никаких оснований надеяться, что очередь уменьшится, даже если хирургам разрешат использовать для пересадки органы любого умершего человека. Например, только в один из дней декабря прошлого года в Швеции в очереди на пересадку почки стояло 576 человек, на пересадку сердца — 16, печени — 11, легкого — 39 человек.

Дело в том, что закон во многих странах не признает так называе-

Документально подтвержденные пересадки органов животных человеку

орган	животное- донор	время до отторжения органа	число операций	год
почки	свинья	3 дня	1	1906
	шимпанзе	9 месяцев	12	1964
	павиан	2 месяца	6	1964
сердце	шимпанзе	практически сразу	1	1964
	свинья	практически сразу	1	1968
	павиан	20 дней	1	1984
печень	шимпанзе	14 дней	3	1966–73
	свинья	1 день	1	1992
	павиан	70 дней	2	1992–93

мую «смерть мозга». А проще говоря, человек еще не считается умершим только на том основании, что у него необратимо нарушилось кровоснабжение мозга. Но даже там, где закон позволяет разбирать на запчасти еще теплое тело, возникает масса других осложнений чисто этического свойства. (Например, в России с 12 декабря 1996 года действует федеральный «Закон о похоронном деле», который в корне подорвал базу отечественной трансплантологии. Теперь даже за глазную роговицу, которую в морге срезают, ни у кого не спрашивая, можно угодить под суд — если родственники умершего будут против; что уж говорить о других органах. — *Прим. ред.*) Одним словом, многие сейчас ломают себе головы, как получше приспособить для пересадки человеку органы животных, так называемые ксенотрансплантаты.

О южноафриканском кардиохирурге Кристиане Барнарде, который в 1967 году первым удачно пересади́л больному человеческое сердце, знает весь мир, однако мало кто знает, что первые попытки сделать то же самое, используя сердца разных животных, датируются началом века, то есть сюжет своей повести о докторе Моро, делавшем химеры из людей и зверей, Герберт Уэллс отнюдь не высосал из пальца. Вся разница между леденящей кровь выдумкой Уэллса и реальной жизнью состояла в том, что все пациенты настоящих докторов Моро умирали практически сразу, никто не прожил дольше часа.

Антитела в нашем организме на дух не переносят ткани, а тем более целые органы чужих видов. Для иммунной системы человека вполне хорошее сердце свиньи не более чем огромный сгусток чужеродных бактерий, и, если у нашей иммунной системы еще достает сил, она безжалостно расправляется с пришельцами, в считанные минуты

превращая розовый пульсирующий орган в темно-красный кусок мертвого мяса.

Органы обезьян с иммунологической точки зрения нам роднее, чем, например, пороссячи. Наш иммунитет реагирует на них не так агрессивно, но, как уже сказано, тут возникает другая опасность — заодно наградить человечество новыми, доселе неизвестными инфекционными заболеваниями типа СПИДа. Конечно, можно специально отбирать или специально выращивать заведомо здоровых обезьян, но в этом случае даже вмешательство защитников животных, пожалуй, не понадобится — любому нормальному человеку жалко будет хладнокровно резать существа, которые так похожи на нас самих.

Заколоть свинью — совсем другой колленкор, житейское, можно сказать, дело. Между прочим, именно этим соображением руководствуются те компании, которые выращивают генетически измененных поросят для последующей пересадки их органов больным людям. По сравнению с приматами, свиньи менее опасны в эпидемиологическом плане. И размножаются быстро.

Британская биотехнологическая компания «Novartis Imutran» уже содержит целый свиноводческий фермерский комплекс, где выращивают генетически измененных, или трансгенных, хрюшек. Все они несут человеческий ген, который защищает клетки свиньи от первой, самой

жестокой атаки со стороны человеческой иммунной системы. Кстати, наибольшую опасность для пересаженных человеку свиных органов несут не антитела и лейкоциты нашей иммунной системы, а группа белков — плазменных глобулинов, которые необратимо разрушают структуру и функции клеточных мембран, что приводит к смерти клетки. Эти белки называются системой комплемента. Образно говоря, антитела и лейкоциты — наземные силы, пехота защитных сил нашего организма, а система комплемента — настоящие воздушно-воздушные силы, которые ведут прицельное бомбометание по чужеродным микроорганизмам, используя вместо ракет специфические белки, дырявящие насквозь клеточную мембрану чужих микробов.

Еще один человеческий ген, заранее введенный в геном свиней-доноров, заставляет клетки тканей свиньи выделять человеческий белок, который генетики называют DAF (Decay Accelerating Factor). Для белков-убийц из нашей системы комплемента этот белок что-то вроде белого флага — мол, не убивайте, сдаемся! Распознавая его, наша иммунная система по крайней мере сразу, сгоряча не расправляется с пришельцами. Сейчас сердца трансгенных свиней работают в грудной клетке обезьян не меньше двух месяцев. Если же взять сердце у обычной свиньи с обычной свиноводческой фермы, то обезьяний организм



отторгнет его менее чем за час.

До сих пор пересадить поросычье сердце человеку рискнули только однажды. И вообще, ни один целый орган свиньи до сих пор не работал внутри нашего тела, снаружи — было дело. Прошлой осенью в одной из американских клиник кровь смертельно больного пациента очищалась печенью свиньи, но работала она как аппарат искусственного диализа вне тела больного. И спасла ему жизнь — на следующие сутки подросла донорская печень от человека, и пациент выжил.

В начале 1990-х в шведской клинике в Гуддинге, городе к югу от Стокгольма, десяти диабетикам пересадили от зародышей обычных поросят кусочки ткани из островков Лангерганса, вырабатывающих инсулин в поджелудочной железе. Диабетикам это не сильно помогло, они как жили на уколах, так и продолжали регулярно колоться, и поросычьи ткани так и не прижились в их организме, но те несколько месяцев, которые клетки свиней прожили в человеческом теле, показали, что никаких новых, специфически свинских инфекций люди не получили.

Ровно два года тому назад в Великобритании был издан отчет о пересадке органов свиней людям. Британцы сочли сие мероприятие вполне приемлемым делом с точки зрения этики. Но в то же время рекомендуют пока от него воздерживаться — по тем же самым эпидемиологическим соображениям, а вдруг свинья наградит нас чем-нибудь почище СПИДа! В большинстве европейских стран разделяют опасения англичан. Лишь боссам американского здравоохранения неймется — они разрешают подобную трансплантацию, правда, пока на экспериментальном уровне. Не рановато ли?

Ведь буквально спустя месяц после выхода в свет британского от-

чета группа лондонских специалистов сообщила, что, если выращивать смесь клеток человека и свиньи в пробирке, по крайней мере один чисто свинский вирус внедряется в человеческие клетки. Тут нечего добавит — симптом тревожный. Пока радует только одно: то, что происходит в пробирке, до сих пор никому не удалось зафиксировать в живом организме человека. Впрочем, даже если передача вируса и происходит, еще неясно, насколько он вирулентен для людей.

— Думаю, что первая экспериментальная пересадка органов от генетически измененных свиней человеку — вопрос ближайших пяти лет, а через десять лет это будет столь же обычной операцией, как, например, сейчас шунтирование, — сказал мне профессор Карл Густав Грот, ведущий кардиохирург клиники в Гуддинге, и добавил: — Конечно, риск заражения чужеродными инфекциями остается, возможны и другие препятствия, в том числе предрассудки — например, можно ли считать полноценным *Homo sapiens* существо с органами животного?

Кстати, в организме Джеффа Гетти клетки спинного мозга павиана не прижились. Однако на протяжении нескольких месяцев после пересадки многие симптомы СПИДа протекали у него гораздо менее выражено, чем бывает обычно. Почему — никто пока не знает. Но факт остается фактом, смертельная болезнь на несколько месяцев словно отступила. Потом вернулась, однако несколько месяцев более или менее сносной жизни в положении мистера Гетти стоят многого. Джефф в раздумье. Он пока сам не до конца верит, что загубленный павиан ценой своей обезьяньей жизни немного помог ему.

— Понимаешь, — говорил он мне, — дело здесь даже не в науке, просто человек немного нервничает, когда вдумается в то, что произошло на самом деле. Больно уж разные вещи здесь валят в одну кучу.

И последнее. На днях в Великобритании провели опрос двух тысяч людей, дадут ли они свое согласие на пересадку им поросычьего сердца, если в нужный момент не окажется человеческого. Две трети опрошенных ответили либо «да», либо «наверное, да». Одна треть гордо отказалась от свинского сердца. Но одно дело отвечать на чисто теоретический вопрос и совсем другое — когда речь действительно идет о твоей жизни и смерти.

Например, в Австралии живет всемирно известный моралист и философ Питер Сингер. Он, разумеется, знает об экспериментах по пересадке органов свиней приматам, и это ему не нравится. Он говорит:

— Здоровая обезьяна не нуждается ни в каких пересадках новых органов и не просит об этом. Рисковать ее жизнью бесчеловечно. Лучше бы те огромные деньги, которые ученые тратят на подобные эксперименты, пустили на пропаганду здорового образа жизни. Ведь все наши беды происходят от пожирания мяса, — заключил свою мысль вегетарианец Сингер.

— А сами-то вы что предпочтете — умереть или согласиться на пересадку органа животного, например свиньи? — спросил я Питера Сингера, и знаете, что услышал в ответ?

— Вопрос нечестный, — возмутился Сингер, — ибо уже подразумевает ответ. Жить-то всем хочется. В общем, не знаю, как бы я ответил.

Разные разности

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

Ученые из Корнеллского университета пришли к поразительному для американцев выводу: если кормить скотину не зерном и не специально приготовленными на основе кукурузы комбикормами, а обычным хлебом, то мяса получается больше. Причина в том, что зерно, из которого сделан хлеб, уже переработано на мельнице и в пекарне, поэтому его питательные вещества лучше усваиваются в коровьем желудке (Агентство «Newswise»).

Животным скармливали смесь, которая содержала 18% кукурузного силоса, 7–9% сена, 3–7% сои, 15% кукурузного зерна, а остальные 55% приходились либо на ту же кукурузу (такой рацион получала одна часть коров), либо на бракованный хлеб (его получали другие буренки). Оказалось, что вторые набирали вес лучше.

Однако нет ли здесь какого-нибудь подвоха? Чтобы проверить это, ученые решили изучить качество мяса методом Варнера — Братцеля, то есть измерить силу, необходимую для откусывания куска. Однако все оказалось в норме: стейки из экспериментальной говядины были ничуть не жестче обычных. Получается, что колхозники, в период застоя кормившие скотину дешевым в ту пору хлебом, все делали правильно, в соответствии с передовыми веяниями американской науки. А мы-то считали наше сельское хозяйство отсталым!



Всем известно, что вырубить лес можно быстро, а вырастить его — дело долгое и сложное. Надо не только заселить вырубку, но и по возможности сохранить генетическое разнообразие растений, то есть все формы их генов. Иначе при изменении внешних условий в популяции может не оказаться наиболее подходящих форм, и она зачахнет. Американские исследователи из Университета Джорджии показали, что, если специально об этом не позаботиться, такое действительно может произойти («Science», 1998, 2 июля).

В Коста-Рике ученые наблюдали, как после расчистки тропических лесов расселяются *Symphonia globulifera* — теневыносливые деревья с красными цветами, семена которых разносят птицы. Обычно лесорубы оставляют отдельные стоящие деревья и перелески, а уж они дают начало новым зарослям. На изучаемой территории размером около 40 га исследователи нашли 42 взрослых дерева и стали выяснять, сколько какие из них дали потомства.

Возле отдельно стоящих деревьев всходов не оказалось. А в перелесках молодых растений было около 250 штук на гектар. Но когда ученые провели ДНК-идентификацию, похожую на известную процедуру определения отцовства у людей, то увидели, что 52% поросли — потомки всего двух деревьев, причем отдельно стоящих. Растения из перелесков дали лишь треть всего молодняка. Связано это, скорее всего, с тем, что деревья-одиночки получают больше света и питательных веществ с близлежащих полей, отчего и семян у них образуется больше. Значит, и соотношение разных форм генов в новом лесу будет другим.



Кристаллы дисульфида молибдена имеют вид пластинок и состоят из слоев ионов металла, перемежающихся парными слоями ионов серы, которые слабо связаны и легко скользят относительно друг друга. Благодаря этому из дисульфида получается отличная высокотемпературная смазка. Это же вещество используют как катализатор для превращения серы в сероводород — таким образом можно очищать топливо от соединений серы, которые при горении дают оксиды. К сожалению, катализ происходит только на ребре пластины, а ее плоскости не работают. Американские химики из Иллиноисского университета сумели сделать из дисульфида молибдена более эффективный катализатор при помощи сонохимии, то есть получая его в растворе под воздействием ультразвука («Journal of the American Chemical Society», 1998, № 6). При этом в жидкости образуются кавитационные пузырьки, внутри которых температура по расчетам достигает 5000°C, а давление — 1000 атмосфер. Живут такие пузырьки недолго, 10⁻⁹ с, но за это время атомы металла в них переходят в газообразное состояние, а после схлопывания пузырька взаимодействуют с растворенными в воде ионами серы. В результате получается суспензия, частицы которой представляют собой кластеры нанометрового диаметра из нескольких тысяч атомов. Они имеют большую площадь поверхности и, как считают американские химики, отлично годятся для катализа. Правда, для приготовления работающего катализатора нужно еще нанести полученную суспензию на носитель. Удается ли это сделать?



При очистке бытовых сточных вод образуется огромное количество активного ила. Куда его девать? Может, вносить в почву? Идея заманчивая, ведь активный ил богат органическими соединениями. Но к сожалению, и токсичными веществами тоже, поэтому его никак нельзя применять там, где выращивают съедобные растения. Последнее обстоятельство не всегда останавливает дельцов, норовящих подмешать дешевый активный ил в землю или компост, которыми они торгуют. Можно ли без сложных химических анализов обнаружить подлог?

Рассказать о грязном прошлом грунта могут синтетические волокна, которые образуются при стирке белья и попадают из стиральных машин в канализацию. Они не успевают разложиться при очистке воды и хорошо видны под световым поляризационным микроскопом. А если немного преобразовать методику, с ее помощью удастся наблюдать и за шлейфами недоочищенных сточных вод, которые выбрасывают очистные станции («Water, Air & Soil Pollution, 1998, № 1—4, p.1»).



Разные микроорганизмы не всегда мирно уживаются друг с другом. Гораздо чаще они травят друг друга какими-нибудь веществами или просто конкурируют за место и пищу. Это можно использовать в хозяйственных целях — для защиты растений от болезней, вызываемых бактериями и грибами.

Ученые из Института молекулярной генетики (Москва) и Института виноградарства и виноделия (Кичинов) изучали, что могут сделать бактерии рода *Pseudomonas* для защиты культурных растений. Оказалось, многое могут. В одном из хозяйств 80% огурцов погибало от грибкового заболевания — фузариоза. После того как почву, семена, рассаду и сами растения стали обрабатывать суспензией псевдомонасов, потери снизились до 15%. Эти бактерии помогали защитить от фузариоза и гвоздики, а огурцы и капусту — от «черной ножки». Испытанные штаммы подавляли рост по крайней мере 16 видов патогенных грибов и 5 видов бактерий («Биотехнология», 1998, № 2, с.37).

Молния, ударившая в цеха химического завода или атомной электростанции, может привести к очень тяжелым последствиям. Для борьбы с этой опасностью сотрудники Комиссии по атомной энергии Франции разработали новый метод. Когда в облаках, собравшихся над подобными объектами, накапливается большой заряд, специальное устройство включает наземную лазерную установку. Луч лазера вторгается в атмосферу, ионизирует воздух и прокладывает в нем электропроводящую дорожку. Разряд следует по ней до того места, где установлен обычный металлический громоотвод и уходит в землю, не причинив вреда («New Scientist», 1998, № 2131, p.7).

Исследователи из Университета Пенсильвании и Флоридского института технологии нашли новый показатель для наблюдения за масштабами и скоростью перекисного окисления липидов в наших телах. Этот процесс, в ходе которого к двойным связям ненасыщенных жирных кислот присоединяется кислород, неизбежен и даже необходим. Но все хорошо в меру. Если перекисное окисление идет слишком быстро, возможны излишние повреждения клеток. Заметить это можно, измеряя концентрацию одного из простагландинов с обозначением IPF_{2a1} . Он образуется как раз в ходе перекисного окисления, так что чем активнее идет этот процесс, тем больше вещества накапливается в крови и выводится с мочой. Дальше — дело техники, то есть газовой хроматографии в комбинации с масс-спектрометрией (PNAS, 1998, v.95, p.3449).

Сотрудница Национального научного фонда США К.Шеттл опубликовала результаты исследования о занятости в американской науке и промышленности. Она установила, что безработица среди ученых, имеющих степень доктора, составляет 1,5% — примерно вчетверо ниже среднего уровня безработицы в стране. Этот показатель с 1973 года практически не меняется. Среди научных сотрудников с более низкими степенями незанятых несколько больше, но все равно меньше, чем в среднем по всем отраслям («Science News», 1997, v.152, № 11, p.172).



Вот и выросло в России поколение, которое не знает, что такое «авоська». Ей на смену пришел вездесущий пластиковый пакет: он и легок, и дешев. Плохо только то, что его быстро выбрасывают, и не всегда в мусорную урну. В лесу, на пляже, в реке или озере обрывки полиэтилена приносят немало вреда природе: преграждают солнечным лучам доступ к траве, засоряют водотоки, грозят удушьем животным, проглотившим кусок пленки.

Сейчас ученые ищут полимер, близкий к полиэтилену по механическим свойствам и дешевый, но быстро разлагающийся в природе. Так, шведские химики несколько лет назад разработали пластик из соевых белков, удовлетворяющий этим условиям. Однако известно, что избыток достоинств оборачивается пороком. Вот и соевый пакет при первых каплях дождя быстро становится дырявым, а под хорошим ливнем и вовсе превращается в скользкую кашу.

Выход из положения нашел научный сотрудник Университета штата Айова (США) Дж.Отайгбе. Он смешал соевый белок с полифосфатными наполнителями и силанами — соединениями кремния с водородом. Полученный материал прочнее, чем чисто белковый, и свыше года может находиться в воде, тогда как пакет из белка растворяется в ней за несколько часов. Но будет ли новое вещество быстро разлагаться в почве? На этот вопрос должны ответить испытания («New Scientist», 1998, № 2122, p.14).





Человек в круге жизни

Кандидат биологических наук
Е.О. Новожилова

Человек — один из полутора миллионов биологических видов, населяющих нашу планету. Долгое время он мало чем выделялся среди остальных ее обитателей. Люди существовали как часть природы, вписываясь в ее гармонию и порядок. И лишь недавно — по геологическим меркам — этот привычный ход вещей был нарушен: человек выделился из природного континуума



Художник С. Тюнин



РАЗМЫШЛЕНИЯ

Равный среди равных

В своих биологических потребностях человек похож на многие другие организмы. Основу его существования составляют пища, вода и воздух. Кроме того, человеку нужен кров, а в определенных климатических условиях и одежда.

С экологической точки зрения все мы — консументы, то есть потребители. И притом консументы смешанного порядка, зависящие в своем питании как от растительных, так и от животных организмов. В отличие от растений — продуцентов, которые сами создают для себя пищу из неорганических соединений, мы, как и другие животные, в элементарном разделении труда между царствами органического мира выступаем получателями готовой органики.

В организме консументов органические вещества, синтезированные продуцентами, претерпевают структурную перестройку. Неорганические соединения (такие, как углекислый газ), образующиеся в результате их жизнедеятельности, выделяются в окружающую среду, а отмершие остатки этих организмов, как и организмов-продуцентов, разлагает до неорганических соединений третья экологическая категория живых существ — редуценты, или деструкторы, к которым относятся в том числе многие грибы и бактерии. Редуценты — это санитары планеты. Продукты их неустанного труда используются продуцентами, то есть становятся сырьем для нового цикла.

Таким образом, человек, подобно любому другому организму, весьма запутанным образом включен в единую сеть жизни. Связи между продуцентами, консументами и редуцентами — обязательное условие круговорота веществ в живой природе.

Золотой век человечества

Большую часть своего пути (около 99%) человек провел в ипостаси охотника-собирателя. Именно этот период навевал сладкоголосому Овидию исторические грезы о минувшем золотом веке.

Охотники-собиратели медленно заселяли Землю. По образу жизни и характеру взаимоотношений с окружающей средой люди той поры были еще очень близки к своим животным предкам. И все же многое выгодно отличало человека от них: например, чтобы подтвердить его небывалую пищевую приспособляемость, достаточно сказать, что у человека — резцы грызуна, клыки хищника и коренные зубы жвачного животного. Даже некоторое биологическое несовершенство, не позволявшее, казалось бы, соперничать с хищниками, пошло человеку на пользу, поскольку именно оно стало предпосылкой возникновения культурных адаптаций, которые в конечном счете и обеспечили ему небывалый успех среди других представителей животного мира.

В отличие от современных охотников-собирателей, сохранившихся кое-где в наиболее изолированных уголках планеты, всеядный человек прошлого населял достаточно продуктивные экосистемы и легко извлекал разнообразную пищу из окружающей

и стал создавать в мире природы свой, человеческий мир культуры, развивающийся по собственным законам.

Стержень этого мира — технология, то есть совокупность приемов и принципов превращения ресурсов окружающей среды в материалы и предметы, необходимые человеку. Она стала посредником и связующим звеном между человеком и природой.

среды, не истощая полностью ее возможности. Когда же пищевые запасы вблизи места обитания уменьшались, первобытные племена просто переносили свои стоянки.

Такая мобильность не позволяла обзаводиться обширным имуществом. Охотничьи орудия и кухонную утварь, не имевшие большой ценности, попросту выбрасывали, а на новом месте их изготавливали заново из подручных материалов: камня, костей и шкур животных, папок, волокон растений.

Присваивающая экономика первобытного человека определяла и предельные размеры отдельной группы — не более полусотни человек, — и общую численность населения планеты. И хотя людей на Земле тогда обитало немного, все-таки их было значительно больше, чем других млекопитающих сравнимого размера.

Однако не привлекательные стороны жизни охотников-собирателей — полноценное белковое питание, жизнь на лоне природы, необремененность имуществом — стали предпосылками технического прогресса, а также развития в человеке духовных начал. Наоборот, их зарождение стимулировали скорее отрицательные стороны такого образа жизни.

Неолитическая революция

«В поте лица твоего будешь есть хлеб», — сказано в Библии. А как было на самом деле?

Как сказано, так и было. Теологи называют это коренное изменение образа жизни человека изгнанием из рая, а историки — неолитической революцией, которая выразилась прежде всего в переходе от охоты и собирательства к земледелию. Появление земледелия превратило пассивное существо в активного агента биосферы, господство которого с этого времени стало постоянно возрастать. Человек начал создавать надежные источники пищи, делавшие его все менее зависимым от капризов природы. Оседлость и разделение труда стали важными предпосылками развития культуры. А что нового откроется нам, если мы посмотрим на неолитическую революцию и ее последствия под экологическим углом зрения?

С переходом к земледелию и скотоводству произошли первые серьезные изменения в пищевой базе человека, а следовательно, и в характере его взаимоотношений с миром веществ. В своих пищевых потребностях человек по-прежнему зависел от других организмов, но теперь он отбирал их целенаправленно и вырастил сам, заменяя естественные экосистемы искусственными.

По самым скромным оценкам, на Земле обитает около 500 тысяч видов растений. На своих полях человек возделывает около тысячи, главных пищевых культур — не более ста. А основу питания населения нашей планеты составляют всего шесть культур: три зерновые (пшеница, рис и кукуруза) и три

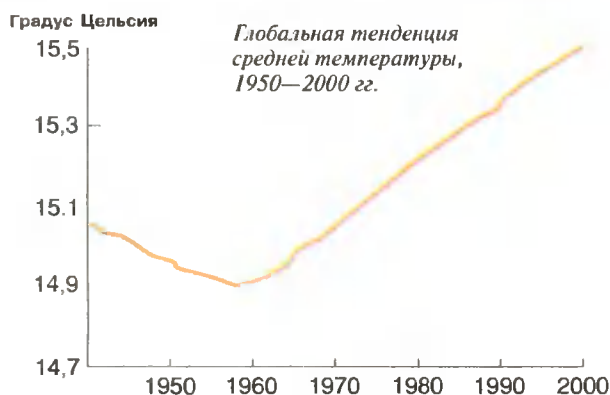
клубневые (картофель, батат, маниок). На их долю приходится 80% калорий, потребляемых человеком.

Площади, занимаемые культурными растениями, огромны, и их удельный вес в совокупной первичной продукции планеты очень высок. Всем остальным сотням тысяч видов дикой флоры пришлось потесниться, а некоторым и вовсе исчезнуть: их место заняли растения, полезные для человека.

Так же обстояло дело и с домашними животными, с той лишь разницей, что отбирать пришлось из гораздо большего числа видов. Титула полезных удостоились немногие — преимущественно те, которые по природе своей были стадными животными и для которых человек, таким образом, мог стать кем-то вроде вожака. После собаки (сельскохозяйственная полезность которой, впрочем, не доказана) жить рядом с человеком и под его опекой стали козы и овцы. Значительно позже были одомашнены лошади, ослы, верблюды, крупный рогатый скот, свиньи и птица. А последней к нам пришла нестадная кошка, которая не стала менять своих привычек и по-прежнему гуляет сама по себе.

Первые одомашненные животные не были для человека пищевыми конкурентами: они питались травой. А вот свинья и птица, способные в известном смысле объедать человека, появились в его хозяйстве гораздо позднее, и в некоторых регионах свинья стала объектом пищевых табу.

По данным Организации Объединенных Наций:



Накопление в атмосфере газов, производящих парниковый эффект, растет экспоненциально: за последние 30 лет их содержание увеличилось на столько же, на сколько оно выросло за предыдущие 100 лет. С парниковым эффектом специалисты ООН связывают глобальное потепление климата, которое приводит к таянию полярных льдов. Именно поэтому в нынешнем сто-

летии уровень Мирового океана повысился на 10—25 см, а к 2100 году эта цифра может достигнуть 95 см. Затопление прибрежных районов в этом случае может затронуть 70 млн. человек в Китае, привести к переселению 10% населения Египта и 60% населения Бангладеш. Пострадает также свыше 60% населения Нидерландов, 15% населения Японии и 50% ее промышленности. В США могут быть потеряны 17 тыс. кв. км водно-болотных угодий и такая же площадь суши.

В Америке животных, пригодных для одомашнивания, не нашлось, если не считать ламы и индейки. Поэтому удовлетворять свою потребность в пищевом белке американским индейцам пришлось отчасти за счет бобовых растений, а отчасти — за счет каннибализма. Правда, поедание человеческого мяса было обставлено пышными религиозными ритуалами, и они скрывали от поверхностного взгляда экологическую суть явления.

Неолитическая революция положила начало широкомасштабному преобразованию облика планеты. Отобранные человеком виды составили население искусственных экосистем, которые начали наступление на дикую природу.

Освоение неорганического сырья

С ростом материальной культуры человечества росла и его зависимость от неорганической природы. Еще задолго до неолита человек познакомился со многими минералами: каменной солью, кремнием, базальтовой лавой, серным колчеданом, самородным золотом и медью, а может быть, и метеоритным железом.

Земледельческий образ жизни потребовал не только создания новых орудий труда из известных материалов, но и освоения материалов, прежде человеку неизвестных. На смену долгому каменному веку пришел бронзовый, его сменил

железный. Только железо окончательно и бесповоротно вытеснило камень как самый ходовой материал для изготовления орудий и предметов быта.

Проникая в мир неорганических веществ, человек продлевал то, что, вообще говоря, было ему несвойственно. Согласно своей биологической природе, он — консумент — должен был получать и использовать готовые органические вещества, а неорганические оставить организмам другой экологической категории — продуцентам. Поэтому освоение неорганического мира можно всецело считать культурным феноменом, который позволил человеку распространить свое влияние на часть природы, прежде недоступную животным.

Господство человека над неживой природой имело важные последствия. Во-первых, он привел в движение огромные массы вещества, вовлек их в антропогенные процессы. Во-вторых, он начал распылять мощные залежи неорганических веществ, что коренным образом меняло характер их распределения по земной поверхности и увеличивало энтропию системы. И наконец, получив власть над неорганическим веществом, человек с его помощью начал массированное наступление на окружающую природную среду. Поначалу медленная и локальная, эта трансформация со временем приняла характер быстрого вытеснения естественных ландшафтов искусственными.

Энергия решает все

В основе всех видов человеческой деятельности первоначально лежала исключительно мускульная сила. Все грандиозные сооружения прошлого — египетские пирамиды, оросительные системы Месопотамии, Великая китайская стена — были сотворены в буквальном смысле руками человека. Практически единственным источником энергии долгое время служила пища, и это весьма примечательно в том смысле, что, применяя свою мускульную силу и мускульную силу животных, человек пользовался, по сути, только продукцией текущего фотосинтеза, но не фотосинтеза, происходившего в прошлом.

За долгое время развития человеческого общества к этой форме энергии добавились еще сила ветра, сила движущейся воды и энергия, запасенная в древесине. Широкое использование ископаемого топлива, которое часто считают вторым — после неолитической революции — великим переворотом в истории человечества, положило начало эпохе изобилия энергии. Человек обратился к запасенным природой горючим материалам — продуктам фотосинтеза минувших геологических эпох: нефти, каменному углю, природному газу, торфу, горючим сланцам, и это ускорило процесс общественного развития.

Однако использование ископаемого топлива имеет серьезные экологические последствия. Одно из

Более половины населения земного шара живут и трудятся в пределах 60-километровой прибрежной зоны морей и океанов. 90% рыбопромысловых и других живых ресурсов моря также сосредоточены в узкой прибрежной полосе, которая составляет лишь 10% площади Мирового океана. За последние 40 лет добыча рыбы и некоторых других морепродуктов увеличилась в пять раз. Чрезмерная эксплуатация рыбных ресурсов

уже сегодня привела к тому, что заметно сократились запасы австралийского ерша, запасы омаров в Никарагуа, а правительство Канады было вынуждено ввести мораторий на лов трески, причем эта вынужденная мера оставила без работы 40 тыс. человек.

Около 70% загрязнения морской среды связано с наземными источниками, причем львиная доля вредных веществ (98% свинца, 80–99% многохлористых

бифенилов и ДДТ) попадает в воды Мирового океана из атмосферы. Загрязнение возникает также в результате судоходства и сброса отходов в море. Около 600 тыс. тонн нефти ежегодно попадает в океаны в результате обычных морских перевозок, аварий и незаконного слива.

Каждый год почти 4 млн. детей в мире умирают от острых респираторных инфекций, связанных с загрязнением воздуха. В промышленно развитых стра-

нах возросла заболеваемость астмой, что отчасти объясняется причинами экологического характера.

Уже сегодня 16% почвы испытывают крайнюю или сильную степень деградации, а 46% — умеренную. Основные причины, приводящие к эрозии, хорошо известны: это чрезмерное пастбищное животноводство (35% случаев), оскудение и вымирание лесов (29%) и сельскохозяйственная деятельность человека (28%). Особенно

них — попадание в атмосферу при сжигании горючих материалов большого количества двуокиси углерода, перерабатывать которую в таких объемах продуценты не успевают. Естественный природный цикл размыкается и превращается в линейный процесс, когда на одном конце цепочки происходит безвозвратное расходование ресурсов, а на другом образуются отходы. Американский эколог Б. Коммонер усматривает в том, что мы разомкнули круг жизни, главную экологическую ошибку человечества.

Давление численности

Влияние людей на окружающую среду обусловлено тремя факторами: численностью населения, стилем жизни и уровнем экологического сознания. Причем степень воздействия на среду связана с двумя первыми факторами прямой зависимостью, а с третьим — обратной.

Нас слишком много. Нынешнее население Земли, растущее экспоненциально, приближается к шести миллиардам. Первые признаки быстрого роста появились в начале индустриальной революции, а в середине XX века, когда снизилась

детская смертность в развивающихся странах, произошел «демографический взрыв».

Сейчас развитые страны практически завершили цикл роста, то есть перешли от высоких неконтролируемых показателей рождаемости и смертности к низким контролируемым. Естественный прирост здесь близок к нулю. Развивающиеся страны проходят этот путь с отставанием на два века, они вступили на него с иной начальной численностью, и прирост населения здесь все еще положительный — 2 — 4% в год. И хотя известно, что вслед за снижением смертности в этих странах должно наступить снижение рождаемости, происходит это не сразу, поскольку подобный процесс связан с глубинной перестройкой экономической основы общества и массового обыденного сознания, с изменением структуры семьи и статуса детей.

В последнее десятилетие население нашей планеты росло медленнее, чем раньше, но до стабилизации еще далеко. По самым оптимистическим прогнозам, естественный прирост достигнет нулевого уровня только к концу XXI века, и количество людей на земном шаре за это время как минимум удвоит-

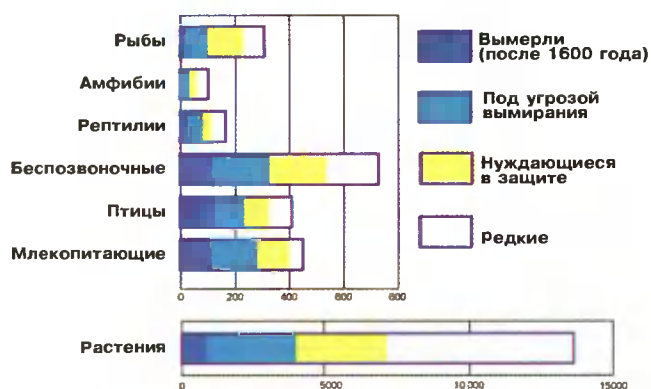
ся. На нынешнем этапе рост населения означает, что все большему числу людей приходится делить между собой все меньшее количество жизнеобеспечивающих ресурсов: «насущенного хлеба и жилья, воды, чтобы пить, и воздуха, чтобы дышать, места для детской площадки и для парковки автомобиля».

Давление стиля жизни

Однако понятие народонаселения, оптимального для экосистем Земли, связано не только с абсолютной численностью людей, но и с приемами организации их жизни.

Стиль жизни — это наши потребности и способы их удовлетворения. У части населения планеты они слишком высоки. Так, в одном из выпусков журнала «DAEDALUS» за 1996 г. произведен подсчет того, что потребляет средний американец за 80-летнюю жизнь. Если из списка потребностей исключить воду и воздух, принять, что потребление происходит равномерно на протяжении всей жизни, а средний материал имеет плотность воды, то все, что необходимо всего лишь одному человеку, займет объем куба со стороной 13 м!

Количество уничтоженных и находящихся под угрозой видов



страдают при этом засушливые земли, составляющие четвертую часть суши, которые сами по себе экологически уязвимы. Их нещадная эксплуатация в качестве пастбищ привела к тому, что 70% этих угодий находятся в критическом состоянии, а части земель

угрожает опустынивание. Ежегодно на нашей планете погибает около 1% лесов. Особенно быстро этот процесс идет в развивающихся странах Азии, Латинской Америки, Карибского региона, Африки к югу от Сахары. Вырубка тропических лесов угрожа-

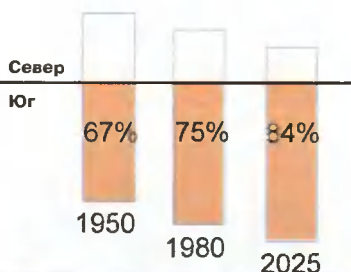
ет нам не только изменением климата и эрозией почвы, но и сокращением биологического разнообразия, поскольку именно тропические леса служат местом обитания от 50 до 90% всех видов животных и растений.

Москва — город с самой высокой в мире плотностью населения. Она составляет 8400 жителей на 1 кв. км по сравнению с 5400 жителями в Токио и 3900 жителями в Лондоне. И хотя на каждого москвича приходится по 18 кв. м зеленых насаждений, а на жителей столиц Западной Европы только по 10 — 13, не стоит забывать, что Москва — самый холодный мегаполис на Земле (сред-

негодовая температура +5,5°C), и экосистемы активно функционируют здесь лишь 5–6 месяцев в году.

В последние годы рост производства зерна в мире снизился примерно в 2,5 раза и составляет лишь 1% в год, а в 90 беднейших странах мира производство продовольствия на душу населения даже сократилось. Уже сегодня около 800 млн. человек на нашей планете, то есть каждый восьмой, недоедают, а значит, не могут считаться экономически активным населением.

Продолжительность жизни в России почти на 10 лет



Мировые демографические тенденции в распределении Север—Юг

К богатым нациям относится примерно четверть мирового населения. Остальные три четверти тоже будут стремиться повысить уровень жизни. По-человечески это легко понять: так действует каждый из нас. В стадию бурной индустриализации, сопряженной с большой материало- и энергоемкостью производства и пренебрежительным отношением к состоянию среды, вступили такие демографические гиганты, как Китай и Индия. Этот же путь намерены выбрать для себя и другие развивающиеся страны. Но если экологический вред, причиняемый деятельностью развитых стран в лице транснациональных корпораций, распределен по поверхности планеты более или менее равномерно, то ущерб, наносимый среде развивающимися странами, которые стремятся добиться экономической

независимости и действуют в рамках национальных программ, носит локальный и глубокий характер. Приходится надеяться лишь на то, что развивающиеся страны, имеющие перед собой многотрудный опыт развитых стран, воспользуются возможностью перенять у них экологически чистые технологии.

Экологическая ответственность

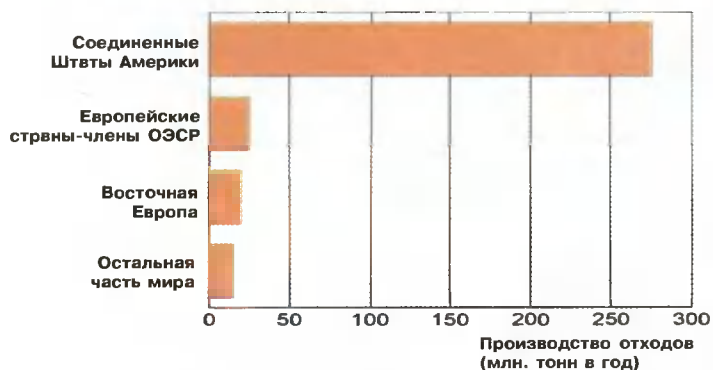
Путь к решению современных проблем окружающей среды лежит через изменение структуры потребления, экономическое выравнивание различных регионов мира и повышение нашей экологической ответственности. Уровень последней, увы, низок. Слово «экология» и род-

ственные ему, войдя в наш повседневный лексикон, не пустили пока прочные корни в сознании каждого, и тому есть свои причины.

Да, нам хочется уже сейчас жить и в комфорте, и в благоприятной окружающей среде, но следует помнить, что решать экологические проблемы могут только сытые, хорошо одетые и образованные люди. До тех пор пока самые насущные жизненные потребности людей не будут удовлетворены, проблемы окружающей среды останутся для них на втором плане.

Пройдет еще много времени, прежде чем мы восстановим утраченное некогда духовное единство со всем сущим на Земле, с которым мы неразрывно связаны вещественными, энергетическими и информационными потоками.

Производство опасных отходов (конец 80-х годов)



меньше, чем в странах Европы, и составляет для мужчин — 58 лет, а для женщин — 72 года. Эти данные — косвенное доказательство того, насколько неблагоприятно обстоит дело с обеспечением продовольствием в России. Дефицит потребления белка и жиров достигает

15 — 20%, витаминов — около 60%. При этом недостаток витамина С выявляется у 70 — 100% обследованных, витаминов В₁, В₂, В₆ и фолиевой кислоты — у 40 — 80%, а 40 — 60% людей испытывают недостаток бета-каротина — важного природного антиоксиданта.

Поляризация общества в отношении доходов продолжает расти: на 2 миллиона миллионеров сегодня приходится 1,1 миллиарда человек, доход которых составляет менее 1 доллара США в день, причем если в 1960 году соотношение доходов между 20% наиболее богатых людей и 20% беднейшего населения составляло 30 : 1, то к 1990 году — уже около 60 : 1. Более четверти населения земного шара сегодня беднее, чем 15 лет назад, а в 19 странах мира люди живут хуже, чем 35 лет назад.

Изучив изменения, произошедшие в мире с 1992

года, когда на Конференции ООН по проблемам планеты Земля (Рио-де-Жанейро) представителями 179 государств была принята экологическая программа «Повестка дня на XXI век», Организация Объединенных Наций была вынуждена отметить, что существенных перемен к лучшему за эти годы, к сожалению, не произошло. За свои усилия человечество едва ли заслуживает тройки с минусом. Однако осведомленность и активность населения в отношении экологических проблем все эти годы неуклонно росли — и это ставит нам надежду на то, что человечество успеет предотвратить беду, которую само же и навлекло на собственную голову.

Бог, вероятно, необычайно
любит жуков

Дж.ХОЛДЕЙН

Долгоносый прогноз

Художник П.Перевезенчев

Весной прошлого 1997 года
мне посчастливилось
наблюдать весьма

любопытное зрелище:
асфальтированный проселок
широким фронтом
в несколько сот метров,
по направлению к полю
многолетних трав,
форсировала масса жуков.

Я их сразу узнал. Этот жук
часто встречается в нашей
Курской области на посевах
сахарной свеклы. Зовут его
свекловичный, или бобовый,
долгоносик (*Tanymeces palliatus*).
Он серого цвета, в среднем около
1 см длиной, со сросшимися
надкрыльями, то есть летать
не может. Он многояден,
ест всходы не только сахарной
свеклы, но и подсолнечника,
бобовых культур и даже сорняков.
Словом, ничего интересного —
обычный жук, рядовой, можно
сказать, вредитель полей
и огородов. Удивительным было
лишь его количество. Все-таки
долгоносик — это не саранча!

Сначала я подумал,
что наблюдаю результат
халатности местного агронома
и механизаторов. Вероятно,
не подняли под зиму зябь
свекловичного поля
или не провели весеннего
дискования клина многолетних
трав. В общем, не провели
обычные мероприятия
по уничтожению зимующих
вредных насекомых,
в чем и винить-то их неловко
при нынешней разрухе
в сельском хозяйстве.

Однако в тот же день, ожидая
автобус на деревенской остановке,
я разговорился с местной
старушкой колхозницей, и она
уверила меня, что все необходимые
агротехнические мероприятия
были выполнены. Я еще раз
удивился про себя, откуда

взялась такая масса долгоносиков?
И надолго забыл об этой истории.

Снова вспомнилась она уже
осенью, когда в области подвели
итоги летнего сезона по заготовке
сена, сенажа и силоса. Прошедший
вегетационный сезон 1997 года
был рекордным по количеству
осадков, что, естественно,
сказалось на урожайности
многолетних бобовых трав. Сена
и прочих кормов заготовили

в то лето чуть ли не в полтора раза
больше обычного. Однако
в любом учебнике по экологии
сказано, что вспышка численности
фитофага должна следовать
за вспышкой биомассы его
кормовой базы, но никак
не до этого. Если же фитофаг дал
вспышку численности раньше
растений, то прямо энтелехия
какая-то получается! Точь-в-точь
как у Аристотеля: «Все события



А ПОЧЕМУ БЫ И НЕТ?

взятой Курской губернии.

Как только я это сообразил, остальные, более мелкие детали сразу встали на свои места. Например, зимует долгоносик на стадии имаго, причем забивается в почву на глубину 30–60 см. Следовательно, вспашка не шибко подрвет численность его популяции. Кроме того, у жесткокрылых, к коим относится и наш долгоносик, известно явление диапаузы, когда часть особей может не вылезти на поверхность весной (особенно если весна им не нравится), а останется в почве в течение нескольких лет. Но когда наступает уж очень приятная для жуков весна, тогда на свет Божий вылезают все — и те, кто зазимовал только с прошлой осени, и жесткокрылые Рип-ван-Винкли. Вот такая весна, видать, и была в прошлом 1997 году — одинаково благоприятная для долгоносика и для многолетних бобовых трав. А в итоге остались довольны все — и травы, и колхозники, и жуки.

Вот, пожалуй, и все, если не считать вопроса, который, возможно, возникнет у читателей моей заметки. Ему (то есть мне — автору), подумает читатель, делать, что ли, нечего, кроме как о долгоносиках раздумывать? Вообще-то мне есть что делать, фокус в другом: раз жуки вылезают массами до начала вегетационного периода, почему бы

не воспользоваться этим явлением для прогноза будущей урожайности трав? И соответственно, заранее скорректировать колхозные или фермерские планы на лето.

Насколько мне известно, до сих пор никто из агрономов весеннюю численность долгоносиков в расчет не брал.

А.М. Черников,
Курск

в мире происходят не почему-то, а для чего-то». Такая Аристотелева логика явно несовместима с нынешней наукой, но и факт — вещь упрямая.

Всю зиму я ломал голову над загадкой курской природы, и в итоге меня осенило! А почему, подумал я, год, благоприятный для кормового растения, не может оказаться благоприятным и для фитофага, кормящегося

на этом растении? В конце концов, живут они бок о бок не один миллион лет, и что им мешало за столь внушительный срок синхронизировать свои биологические ритмы? Кто сказал, что животные и растения не могут реагировать одинаково на определенные условия внешней среды? В данном случае — резко увеличивать биомассу своих популяций в одной, отдельно



А.Золотникова

Вальс ЦВЕТОВ

Scandal



Magnolia

Разведите в доме цветы — и он станет другим. Никто не заметит выгоревших обоев и обивки кресла, разодранной любимой кошкой. Три-четыре разноцветные шапки узамбарских фиалок надолго привлекут внимание ваших гостей. Им обязательно захочется узнать, как вам удалось вырастить такое чудо, а многие, желая украсить и свое жилище, попросят по листочку от каждого растения. Какие советы вы дадите знакомым? Что можете рассказать об узамбарских фиалках?

Rob's
Sarsparilla



РАДОСТИ ЖИЗНИ

Гостя издалека

Узамбарские фиалки поселились на наших подоконниках в начале 50-х годов, а жители других стран познакомились с ними и того раньше. Еще в конце прошлого века, когда Европа переживала период страстного увлечения диковинками тропической флоры, симпатичное растение с нежно-голубыми цветочками и золотистыми тычинками привез из своей поездки в Восточную Африку барон Вальтер фон Сен-Поль, который впервые встретил его в горах Узамбара. Оно-то и прославило имя немецкого аристократа: цветоводы-профессионалы называют узамбарскую фиалку сенполией (*Saintpaulia*). Кстати, она вовсе не родственница истинных фиалок (*Viola*), и название «узамбарская фиалка» закрепилось за сенполией из-за чисто случайного сходства формы цветков этих растений.

Сегодня скромную Золушку не узнать — у нее тысячи платьев. Порой и не догадаешься сразу, что перед тобой старая знакомая: окраска цветков у современных сортов сенполий охватила почти всю палитру красок — от темно-бордового и фиолетового до нежно-розового и белого. Цветки бывают даже зеленоватыми, и невоплощен-

ной мечтой селекционеров остаются пока лишь чистые оттенки алого, оранжевого и черного. Зато других оттенков, как и узоров, — множество. Растением с розовыми цветками в фиолетовую крапинку специалиста сегодня не удивишь. Разводы, глазки, поперечные и продольные полосы... А сколько форм! Цветки фиалковидные и звездчатые, гофрированные и бахромчатые, простые и махровые...

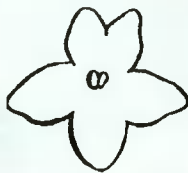
Размышления о почве, влаге и свете

За что же так полюбили сенполию цветоводы, без устали выводящие все новые и новые сорта? Эти растения не только красивы и разнообразны, но и довольно неприхотливы. Те, кто жалуется, что узамбарские фиалки у них погибают, обычно не соблюдают даже простейших правил ухода за ними. В природе сенполия обитает под пологом влажных тропических лесов, предпочитая селиться в местах выхода на поверхность осадочных или горных пород, — и этим сказано почти все. Почва для фиалок должна быть рыхлой и не слишком богатой. Как минимум одну четверть ее должен составлять речной песок — обязательно крупный. Еще одна четверть торф, который

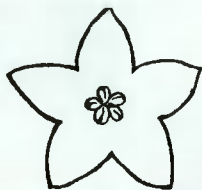
содержит мало питательных веществ, но зато делает почву структурированной. Его, кстати, не мешало бы просеять, оставив для земляной смеси мелкие комочки и удалив пыль — ведь если почва в цветочном горшке однажды пересохнет, торфяная пыль послужит тем цементом, который склеит всю землю в единый неразмокающий ком. Замечательно, если у вас есть возможность добавить к смеси четверть объема болотного мха сфагнума — он не только улучшает структуру почвы и сохраняет влагу, но и обладает дезинфицирующими свойствами. И последняя четверть — это богатая земля: чернозем или листовая перегной. (Только ни в коем случае не берите землю из парников, теплиц и с садовых участков — она часто бывает заражена!) Такая смесь хороша для молодых растений. А после первого цветения их можно пересадить на более богатую почву, которая содержит раза в два больше плодородной земли. К смеси можно добавить и немного навозного перегноя (конского или овечьего) — он послужит не только удобрением, но и уберет сенполию от опасных вредителей — галловых нематод. Эти микроскопические круглые черви повреждают корни растений, высасывая клеточные соки и выделяя вредные вещества. На корнях образуются вздутия (галлы), и сенполия гибнет.

Впрочем, к вредителям и болезням узамбарские фиалки относительно устойчивы — миниатюрные розы, к примеру, гораздо капризнее. Правда, порой начинающие цветоводы жалуются, что у сенполий загнивают листья или даже стебель, отчего они иногда гибнут. Первые симптомы заболевания — вялые нижние листья при хорошо увлажненной почве. Причина этой напасти не что иное, как избыточная влага, а потому, если почва не

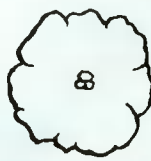
Форма цветка



фиалковидный



звездообразный



круглый



колокольчик



оса

просохла, растение лучше не поливать. Обращайте внимание на то, чтобы вода не попадала на листья узамбарских фиалок, а уж тем более на точку роста, иначе на листьях появятся пятна, а точка роста и вовсе может загнить. Специалисты рекомендуют завести для полива маленькую лейку с узким длинным носиком или увлажнять почву, наливая воду в поддон. Следите только, чтобы растение не стояло в воде все время: один час — и хватит. Почва должна быть не мокрой, а, скорее, слегка влажной. Тем более не стоит обильно поливать сенполии, если температура в комнате падает ниже $+18^{\circ}\text{C}$. Рост их в это время замедляется, а при температуре $+16^{\circ}\text{C}$ прекращается вовсе. Если еще и почву переувлажнить, то корни могут загнить и листья увянут. Кстати, переохлаждение вообще вредно для корневой системы узамбарских фиалок, и холодной водой их поливать нельзя. Лучше всего использовать отстоянную кипяченую воду комнатной температуры или даже чуть теплее.

Сенполиям по душе теплый влажный климат. Вот почему лучше всего они чувствуют себя на кухне: пар от приготовления пищи и мытья посуды напоминает растениям атмосферу родного тропического леса. На сквозняке и уж тем более на балконе, куда неопытные цветоводы иногда выставляют летом свои растения, узамбарские фиалки никогда не цветут. Не любят они и перепада температур, а также избытка прямого солнечного света, явно предпочитая восточные или западные окна южным. Это, конечно, не означает, что их нельзя выращивать в хорошо освещенном помещении, — просто в солнечные дни сенполии на подоконниках следует притенять листами кальки или любой другой бумаги, закрепленной на нижней части оконного стекла. Кроме того, в комнате всегда найдутся низкие плоские поверхности вроде журнальных столиков, которые можно украсить растениями в красивых кашпо или разноцветных пластмассовых горшочках — совсем не обязательно постоянно держать их на подоконниках.

О том, хорошо ли они освещены и политы, сенполии скажут сами. Если листья становятся бледными, опускаются наружу горшка и на них появляются коричневатые пятна — сенполии следует убрать в тень. Слишком длинные черешки листьев, напротив, означают, что света недостаточно. При скудном поливе и избытке солнца листья в центре розетки становятся мелкими и сморщенными. Интересно, однако, что аналогичная картина может наблюдаться и тогда, когда растениям холодно, а почва слишком влажная.

Зимой узамбарским фиалкам, как правило, не хватает света и они страдают от того, что воздух в квартирах с центральным отоплением становится слишком сухим. В таких условиях взрослые растения перестают цвести, а совсем молодые могут погибнуть. Влажность воздуха возле сенполий можно повысить, поставив их на общий поддон с увлажненным песком (слой около 5 см) или сфагнумом. Можно наливать воду и пря-

Bella

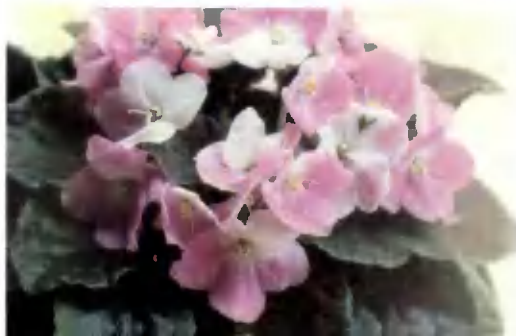


Гранатовый Браслет

Русалочка



Каприз



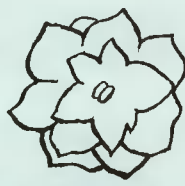
Тип цветка



простой



полумахровый



махровый



РАДОСТИ ЖИЗНИ

мо в поддон, но при этом нужно позаботиться, чтобы каждое растение имело собственную подставку и не стояло непосредственно в воде.

А тем, кто хочет, чтобы его сенполии цвели круглый год, можно порекомендовать использовать подсветку в самое темное время года: с ноября по февраль. Лучше всего для этого подойдут люминесцентные лампы мощностью 40 ватт, которые устанавливают горизонтально в 15 — 20 см от верхних листьев растений и включают на 10 — 12 часов в сутки.

Но даже если у вас нет возможности удлинить растениям световой день — не расстраивайтесь. К концу февраля они обязательно пойдут в рост и к апрелю порадуют вас обильным цветением.

Идеальное растение

К середине весны обычно приурочены выставки сенполий. Посетив одну из них, вы не сможете удер-

жаться и сами решите вырастить эффектное растение.

Размножаются сенполии листовыми черенками, которые можно купить на выставке. Цветовод прикрепит к листочку бумажную этикетку с названием сорта и упакует листок в полиэтиленовый пакетик, чтобы он не завял, пока вы добираетесь домой. И раз уж за листочек уплачены кровные денежки, вы, разумеется, заинтересованы, чтобы он не погиб.

Придя домой, черенок следует подрезать чуть наискосок острым лезвием так, чтобы длина его составила около 4 — 5 см, и оставить на воздухе — срез должен немного подсохнуть. Через 30 — 40 минут лист помещают в кипяченую воду комнатной температуры, которую лучше налить в аптечный пузырек из темного стекла — корни в этом случае появляются быстрее. Через 2 — 5 недель, когда корешки достигнут длины 1 — 1,5 см, лист нужно укоренить в земле, в горшочке размером с йогуртовый стаканчик. Только не закапывайте его «по са-

мые уши», а лишь слегка присыпьте корни землей — чем ближе к поверхности, тем легче будет вырваться на свет крошечным розеткам, которых на одном листе может образоваться несколько. Листочку, конечно, потребуется подпорка: обоприте его на согнутую дугой толстую проволоку или даже на деревянную палочку — это придаст ему устойчивость. Чтобы ускорить появление маленьких розеток, неплохо бы накрыть горшочек с листом полиэтиленовым пакетом, а дальше вам остается только ждать — примерно с месяц, — следя за тем, чтобы земля не высыхала. Пройдет время — и молодые розеточки покажутся на поверхности. Пакет можно будет снять, когда они немного подрастут.

Рассаживают молодые растеньица, когда они достигнут в высоту 4 — 6 см. Если почва рыхлая, а на дно горшка вы положили раскрошенный пенопласт или керамзит (ну, на худой конец мелкие камешки), чтобы обеспечить хороший дренаж, осторожно встряхнуть ра-



Reflections



Мирт-спорт



Valeska Blau



Irish Flirt



Victorian Valentine



Shiffon Print

Тип окраски



с тенями



химерный



полосатый



окаймленный



желева

стения не составит труда. Сухая почва сама осыплется с корней, и вы сможете разделить розетки друг от друга. Постарайтесь сделать это так, чтобы у каждой из них были корешки, но если даже у какого-то растения их не будет — не отчаивайтесь преждевременно. Такая розетка вполне может укорениться, если, посадив в землю, вы поддержите ее какое-то время под полиэтиленовым пакетом.

Начинающие цветоводы обычно считают, что чем больше горшок, тем лучше в нем растению, однако это не всегда так. В природе узамбарские фиалки растут, как правило, в расщелинах скал, а потому и в горшке чувствуют себя уютно только тогда, когда их корни плотно оплетают весь ком земли. В просторных горшках они плохо цветут и чаще болеют. Диаметр горшка должен составлять от одной трети до половины диаметра розетки — больше не нужно. Вот почему молодые растения следует посадить в совсем маленькие гор-

шочки — сантиметров шесть в диаметре — или просто в йогуртовые стаканчики с дырочками на дне. Чем меньше горшок — тем быстрее растение придет в себя. А окончательно пересаживают узамбарские фиалки только после первого цветения — к этому времени диаметр розетки достигает уже 20 и более сантиметров.

Сажая растение в землю, проследите за тем, чтобы не заглубить его, иначе на точку роста может попасть земля или вода и розетка сгниет. Лучше уж пусть она слегка качается — в конце концов всегда можно установить временную подпорку.

Теперь уже и до цветения недалеко. Следите только, чтобы розетка развивалась пропорционально и была симметричной. Как грустно бывает видеть узамбарские фиалки, у которых образовалось две или три «головы», мешающие друг другу! Чтобы этого не случилось с вашим растением, регулярно осматривайте его, и, если заметили, что из-под какого-то листа показался боковой побег, —

убедитесь, что это не бутон, и немедленно удалите его пинцетом. Кстати, бытующее представление о том, что во время цветения до горшка с комнатным растением лучше не дотрагиваться, для сенполий несправедливо: чтобы розетка была симметричной (а для выставочного экземпляра это самый важный показатель), горшок следует поворачивать на 90 градусов не реже двух раз в неделю.

Не поленитесь — и вы будете вознаграждены сторицей, когда сенполия зацветет. Кстати, специалисты рекомендуют осторожно помочь цветоносам выбраться из-под листьев, расправить их — растение будет выглядеть намного эффектнее.

Любимых повторяя имена

Не каждому дано открыть новую звезду или остров, чтобы назвать его именем любимого человека, но у цветовода всегда есть возмож-



Lavender Swirls



Coral Kiss



Picasso

Valeska Rosarot



Misty Cloud





двухцветный



обрызгивный



с глазком



фэнтези



РАДОСТИ ЖИЗНИ

ность увековечить дорогое имя. Вон их сколько в названиях сортов — Анжелика, Изабелла, Линда, Натали, Флори, Элизабет, Чарли, Эдна Фишер, даже Нэнси Рейган...

Как же получают новые сорта? В первую очередь, конечно, скрещиванием — так поступают, когда хотят объединить в одном растении лучшие признаки двух разных сортов, например окраску цветков одного сорта сенполий и форму цветков другого сорта. Пыльца сенполий созревает на пятый-шестой день после раскрытия цветка в четырех плотных пыльниках желтого цвета, хорошо заметных в центре, и сохраняет способность к оплодотворению в течение двух-трех месяцев. Чтобы получить семена, пыльник следует вскрыть лезвием или иголкой и осторожно нанести пыльцу на пестик другого цветка (о готовности к опылению свидетельствует появление на рыльце капельки жидкости, к которой пыльца хорошо прилипает). Оплодотворенная завязь развивается в коробочку с мелкими

как пудра семенами, которые созревают через пять — семь месяцев. Созревшие коробочки подсушивают на воздухе в течение месяца, вскрывают иголкой и семена высевают в микротепличку — плоскую пластмассовую емкость с отверстиями на дне, которую накрывают стеклом. Присыпать семена землей сверху не нужно, пусть лежат прямо на поверхности, а увлажнять почву следует только с поддона. Всходы могут появиться и через месяц, и через три — придется подождать. А дальше все происходит как обычно: растения рассаживают в отдельные горшочки и ждут, когда они зацветут.

Заранее придется смириться с тем, что не менее 80% сеянцев вас разочаруют: среди них появится огромное количество растений с мелкими синими цветками на слабых цветоносах, но зато один из двадцати или тридцати может оказаться настоящим чудом. Такой экземпляр можно зарегистрировать как новый сорт, дав ему такое имя, какое вы сами пожелаете.

Кстати, сортовые признаки у сенполий сохраняются только при вегетативном размножении, да и то не всегда. Геном этих растений крайне неустойчив, и время от времени на них появляются цветоносы с цветками, отличающимися по форме или окраске от тех, которые характерны для данного сорта. Если новые признаки вас устраивают, их можно попытаться закрепить. Для этого берут лист, поддерживающий тот цветонос, что приглянулся селекционеру, укореняют его и ждут появления розеток. За полученными таким путем сенполиями, у которых новые признаки явились следствием соматических мутаций, в литературе закрепился термин «спорт». Его добавляют к названию сорта, от которого данная разновидность сенполий произошла (например, «Мирт-спорт»).

В общем, для тех, кто всерьез увлекается цветоводством, сенполии — объект самый что ни на есть благодарный, и их есть за что полюбить. Конечно, не в каждом городе вы найдете человека, по-настоящему увлеченного разведением узамбарских фиалок, но вот москвичам — повезло. В Центральном клубе любителей сенполий вы встретите истинных знатоков своего дела, которые с удовольствием поделятся опытом во вторую среду каждого месяца с 16 до 19 часов. Собираются они в Биологическом музее им.Тимирязева (Малая Грузинская, д.15). Здесь два раза в год проводятся выставки узамбарских фиалок, где, честное слово, есть на что посмотреть. Очередная выставка пройдет во второй половине сентября — приходите! Здесь вам расскажут гораздо больше, чем можно уместить в одной журнальной статье. Но напоследок позвольте дать еще один совет: почаще любуйтесь своими узамбарскими фиалками. Они любят это не меньше, чем мы с вами, и от такого проявления внимания хорошеют прямо на глазах!



Snowkist Haven

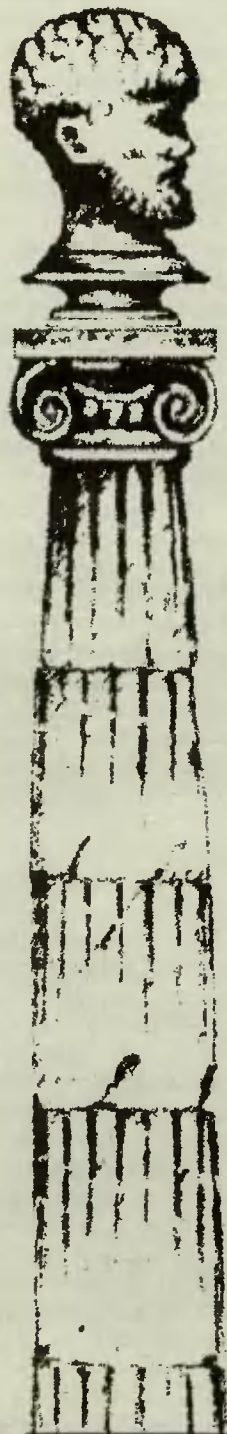


Голубой Король

В библиотеку ИБХ РАН заходят не только за литературой. Здесь можно полюбоваться коллекцией узамбарских фиалок вице-президента Центрального клуба любителей сенполий И.Л.Данилиной



Консультации



Не наступайте на гадюку!

В прошлом году газеты писали о частых случаях укусов гадюк в Подмоскowie. А недавно наш сосед по даче видел змею на своем участке. Можно ли отпугнуть их и что делать, если несчастье все-таки произошло?

Семья Чемаревых, Москва

Сведениями о гадюках мы попросили поделиться известного змееведа и змеелюбца, доктора биологических наук, профессора Николая Николаевича Дроздова, хорошо знакомого всем телезрителям по передаче «В мире животных».

Начнем с того, что о гадюках рассказывают много небылиц в полном соответствии с поговоркой: «У страха глаза велики». Гадюки не самые ядовитые змеи, и вовсе их не так много, как об этом пишут в газетах. Встреча с гадюкой — большая редкость. Если же вам повезло, не нужно замирать на месте — эта змея никогда не нападает первой. Гадюка может укусить (да и то не всегда), только если ее прижать: наступить или сесть на нее.

Когда вы гуляете по лесу, где предположительно водятся гадюки, а погода не позволяет надеть резиновые сапоги, то, во-первых, смотрите под ноги (это никогда лишним не бывает), а во-вторых, старайтесь при ходьбе как можно больше топать. Дело не в производимом вами шуме — гадюки практически не слышат, а в их чувствительности к малейшим колебаниям почвы. Именно поэтому бесполез-

но окружать свой земельный участок трещотками — еще одно распространенное заблуждение.

Гадюки, правда, могут поселиться на вашем участке и даже устроить себе гнездо, так как они очень любят строительный мусор и сваленные в кучу доски. Вы будете мирно сосуществовать, пока вашей соседке не взбредет в голову выползти погреться на солнышке. Только не вздумайте бросаться на беднягу с топором или лопатой! Гадюк уничтожать нельзя, чтобы не нарушить экологическое равновесие, — их и так мало. Попробуйте осторожно убрать змею со своей территории. Это можно сделать, взяв ее большими бельевыми прищипками — у головы и хвоста, или с помощью двух палок: одной придавите голову к земле, а на вторую намотайте непрошеную гостью, поместите в трехлитровую банку и унесите подальше в лес.

Теперь о том, что делать, если вас или кого-либо из ваших близких все-таки укусила гадюка. Все общеизвестные меры — перетянуть жгутом выше укушенного места, разрезать место укуса и прижечь его — лучше забыть: такое лечение принесет больше вреда, чем пользы. А отсасывание яда из ранки эффективно лишь в первые 10–15 секунд (!) после несчастья. У всех змей (включая ужей) два ряда мелких зубов, но кусает гадюка двумя верхними клыками, через которые и впрыскивает яд. Прокус глубиной 3–4 мм в виде двух маленьких дырочек хорошо виден —

если вы можете достать до него ртом, отсосите яд сразу после укуса без всяких надрезов, это неопасно.

Однако если время упущено, место укуса нужно промыть проточной водой и обработать перекисью водорода и/или иодом, чтобы не допустить загрязнения ранки. Яд попадает не в кровь, а в лимфу и распространяется достаточно медленно. Чтобы еще замедлить этот процесс, укушенный не должен двигаться: его надо положить, зафиксировать место укуса (если это рука или нога, то наложить шину), сделать холодный компресс и почаще поить. После этого как можно скорее обратитесь к врачу. Даже если у вас есть сыворотка против укусов змей (она иногда продается в аптеках), лучше не вводить ее самостоятельно. Любая сыворотка — это белок, который может вызвать анафилактический шок, особенно у ребенка. И неизвестно, от чего придется его спасать.

Помните главное правило: не трогайте гадюку и она не тронет вас.

О.РЫНДИНА

Лицо в карман не спрячешь

Недавно я купила новый крем, намазала им лицо, и оно пошло красными пятнами. А ведь на этикетке было написано: «Гипоаллергенный. Подходит для всех типов кожи». Подскажите, как подобрать крем, чтобы избежать нежелательных эффектов?

Н.Д.Короткова,
Санкт-Петербург

Лицо — слишком ответственное место для экспериментов. Поэтому надо всегда помнить несколько правил, которые помогут избежать неприятностей.

Существует четыре типа кожи: нормальная, сухая, жирная и комбинированная (или смешанная). И главная задача при выборе

крема — определить, для какого типа кожи он предназначен. Поэтому надпись «Для всех типов кожи» должна не привлекать, а, скорее, отпугивать покупателей.

Следующий, не менее важный критерий — возраст покупательницы. Обычно все хорошие препараты имеют своего адресата — для юных девушек, молодых женщин или для дам постарше. Например, подросткам и молодым (до 25 лет) девушкам не следует использовать кремы против старения — это вредно и даже опасно, все-таки свое время.

И если первые два правила мы давно знаем, то третье обязательное условие при покупке крема — лоскутную пробу — выполняем крайне редко. Суть этой проверки заключается в том, что выбранный препарат наносят на участок кожи у локтевого сгиба или за ухом. Если через 24 часа нет никаких нежелательных проявлений — можете им пользоваться. Дело в том, что, даже если вы правильно определили тип своей кожи, вспомнили о своем возрасте и отложили ползарплаты на рекламируемую новинку, — не факт, что она вам подойдет. Какой-нибудь компонент крема, безобидный для других женщин, у вас может вызвать аллергию. Конечно, пока даже в самом лучшем нашем магазине не предлагают пробник (маленькая упаковочка на 2—5 мл) выбранного средства, как это принято на Западе. Поэтому для начала купите самую маленькую упаковку.

Не будем утверждать, что наши кремы лучше (или хуже) импортных. Зарубежные производители, как правило, используют синтетические основы (силиконы, вазелин), у них и отдушки лучше, и коробочки понаряднее. Но отечественные препараты готовят на нашем сырье и с учетом наших климатических

условий. Кожа россиянок своими физиологическими параметрами (эластичностью, степенью увлажненности, пигментацией) отличается от кожи японок, итальянок или датчанок. Поэтому родной крем более адаптирован к нашей коже, нежели импортный.

Но вот наконец-то вы нашли «свой» крем! Можно ли пользоваться им постоянно или через какое-то время вам придется опять искать новое средство для ухода за кожей? Еще совсем недавно косметологи рекомендовали менять крем через каждые 20 — 25 аппликаций (то есть фактически после месяца применения). Сейчас правила более демократичны. Максимальный эффект наступает через полтора — три месяца пользования, поэтому, если через полгода вы этого эффекта уже не чувствуете, крем пора менять. Нельзя постоянно пользоваться кремами, содержащими биологически активные вещества — витамины, гормоны, ферменты и т.д. Они действительно эффективны, поскольку воздействуют на более тонкие клеточные структуры кожи, чего не было у препаратов предыдущего поколения. Но последствия такой эффективности пока не изучены ни у нас, ни за рубежом. Как поведет себя клетка, лишенная привычной подкормки в виде сказочного омолаживающего средства, — неизвестно. Чем эффективнее крем, тем более непредсказуемо его воздействие на нашу кожу в будущем. Возможно, все будет хорошо — но береженого Бог бережет, и

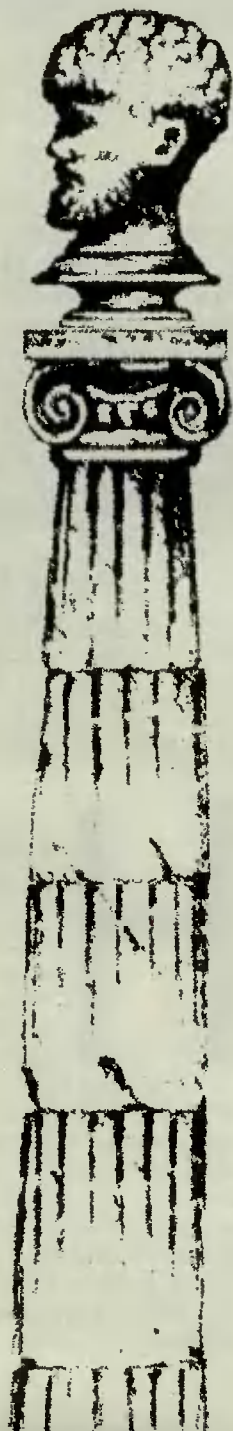
лучше все же не увлекаться «волшебными» препаратами, разглаживающими морщины за три дня и убирающими мешки под глазами за два часа. Особенно об этом надо помнить во время беременности (дабы избежать тератогенного воздействия) и в «критические» дни (из-за меняющегося гомеостаза женского организма).

Если понравившийся вам крем дополнить препаратами из этой же серии (той же фирмы-производителя) — лосьоном, молочком, эмульсией и т.п., действие его будет более эффективным, так как все средства по уходу за кожей одной марки адаптированы друг к другу по составу.

И еще один совет: крем на жировой основе ни в коем случае нельзя держать на коже более часа (тем более нельзя оставлять на ночь!). Его обязательно надо снять (исключая случаи, когда им защищают лицо при сильных морозах). При обычной температуре жиры расщепляются, образуя токсичные продукты (альдегиды, кетоны, глицерины), и последствия могут быть самыми неприятными.

Самое лучшее — подобрать крем вместе с косметологом. Но если у вас нет на это времени и возможностей, воспользуйтесь нашей консультацией.

*Руководитель отдела
экспертизы
НПО «Косметология»
МЗ России,
кандидат биологических
наук, фармаколог
О.Ю.ТИМОФЕЕВА-
ДУБОВСКАЯ*



КОНСАЛТИНГ

Олимпиада на Иссык-Куле



Неправдоподобно яркий румянец на лицах девушек, неправдоподобно прозрачный воздух и синее озеро, картинные горы в снежных шапках, ровной чередой окаймляющие долину... Ощущение, что тебя поместили в гигантские, выполненные в натуральную величину, декорации, в которых все несколько приукрашено, подправлено, упорядочено. Здесь, в горной долине на берегу Иссык-Куля, в местечке Чолпон-Ата, и проходила в мае XXXII Международная Менделеевская олимпиада школьников по

химии. Участников олимпиады из 54 городов и 12 стран СНГ разместили в правительственной резиденции. И если бы не напряженная деловая часть олимпийской программы — два теоретических и один экспериментальный тур, — наше десятидневное пребывание на Иссык-Куле скорее напоминало бы курортные будни: завтрак, обед, ужин, экскурсии в ущелье, в краеведческий музей, на катере — по озеру, ежедневные прогулки по парку, где цвело все, что

могло цвести, фольклорные концерты, отдых в уютных коттеджах и корпусах, теннисные корты и дискотека. Кстати, я впервые увидела, как цветет черешня, — оказывается, ее цветки, похожие на вишневые, отчетливо пахнут спелой ягодой.

Однако курортный сезон здесь еще не начался: Иссык-Куль прогревается лишь к июлю и основной наплыв отдыхающих приходится на середину лета. В первые дни после нашего приезда сюда накатила непривычный для этого времени холод. Теплыми вещами никто не



**В.В.Лунин, член-корреспондент РАН,
декан Химического факультета МГУ,
сопредседатель оргкомитета
XXXII Менделеевской олимпиады,
и М.Д.Акаева, председатель
Международного благотворительного
фонда «Меерим», супруга президента
Кыргызской Республики, — на церемонии
закрытия олимпиады**



СОБЫТИЕ

запасся — все-таки ехали на юг, и все бросились на местный рынок утепляться. Никаких киргизских товаров на рынке найти не удалось, только национальные белые войлочные колпаки с черной оторочкой. Колпаки, правда, отменные — они не промокают, потому что вода скатывается с овечьей шерсти, в них тепло в холод и прохладно в жару. И на том спасибо: главное, чтоб голове было хорошо. Потом потихоньку распогодилось, и некоторые смельчаки полезли в соблазнительное озеро, но вылетали пугай — хорошо, если вода прогрелась до 14°C. Впрочем, пловцы могли удовлетворить свою страсть в бассейне. А загар здесь приставал легче грязи — сказывались предгорье и чистый воздух, поэтому со многих слезала шкура.

Так что все условия для подготовки к состязаниям и отдыху были, что называется, в ассортименте. Если что и «мешало», так это соловьи, которые надрывались по ночам, да душераздирающие крики фазанов. Кстати, диких фазанов здесь ловят известным русским способом — разбрасывают пьяную ягоду из настойки, а потом собирают заснувших птиц. Иначе с ними шуму не оберешься.

Вообще Менделеевская олимпиада хороша тем, что на ней многократно реализуется мой принцип — каждый день узнавать что-то новое, иначе день прожит зря. В Киргизии день шел за три. Вот лишь два любопытных наблюдения.

Из Бишкека на Иссык-Куль мы добирались долго — все-таки 250 километров. Где-то на середине пути автобусы остановились в ущелье, чтобы мы смогли размять ноги и перекусить. На этой плановой стоянке туристов всегда ждут: в настоящих юртах можно выпить чаю и закусить традиционной хлебной лепешкой, а возле них — отведать бараньего шашлыка. Но есть не



хотелось — в воздухе стоял чад с каким-то химическим привкусом. Источник нашелся быстро: шашлык жарили не на древесных углях — где ж его взять при такой скудной растительности в горах? — а, похоже, на каменном угле, который напоминает антрацит. Учителя быстро остановили детей, рванувших было к еде, — шашлык не брать! А тем, кто сразу не сообразил, напомнили о пиролизе угля и о тех продуктах неполного его окисления, преимущественно канцерогенных, которые попадают в мясо и пищевых достоинствах его не улучшают.

Зато с чаем проблем не было, к тому же довелось посмотреть на устройство настоящей юрты изнутри. Сделана она незатейливо, но красиво. Толстый непромокающий войлок из овечьей шерсти наброшен на каркас из деревянных ребер — изогнутых палок. Размер юрты называют по

количеству этих самых ребер. Но как изгибают деревянные палки? Хозяйка юрты не знала тонкостей технологии, но главную операцию назвала: деревянные долго вымачивают в навозе с мочой. Я сразу вспомнила деревянные спички, завязанные узлом, которые мне показывал наш автор и друг журнала И.А.Леенсон (МГУ) незадолго до поездки. Древесина в аммиаке размягчается, потому что разрушаются водородные связи, придающие жесткость волокнам целлюлозы, и в таком состоянии ее действительно можно гнуть и даже завязывать. Когда древесина высыхает, связи восстанавливаются, возвращается жесткость и она сохраняет приданную форму.

Но вернемся к олимпиаде. Меньше всего удалось отдохнуть членам жюри и оргкомитету. Задания были большими и, как всегда, сложными. Провести сами туры, проверить



Г.А.Куликова, председатель оргкомитета, была главным мотором олимпиады



Первый вице-президент АН Кыргызской Республики К.С.Сулайманкулов, директор Ассоциации по химическому образованию Е.С.Ротина и член жюри З.Д.Белых (Пермский государственный университет) приветствуют победителей (фото сверху)

работы, а потом обсудить их с желающими участниками — работа немалая. Возникла проблема перевода с русского на азербайджанский, армянский и киргизский — увы, дети знают русский не так хорошо, как их родители. В Киргизии иной ребенок теперь легче объясняется на турецком или английском, что и понятно — экспансия турецкого образования на киргизской земле поражает размахом. И хотя многие руководители областей и чиновники от образования смотрят на это скептически, турецкие лица здесь растут как грибы после теплого дождя.

Оргкомитет олимпиады работал весьма эффективно: минимум людей, минимум денег, максимум усилий. Председатель оргкомитета Галина Александровна Куликова, используя обаяние, полномочия и сотовый телефон, мастерски решила все организационные вопросы, и в этом смысле олимпиада прошла безупречно, хотя денег явно не

хватало. Впрочем, никто и не претендовал на роскошь и дорогие подарки — не за этим приехали. Призеры олимпиады, ученики одиннадцатых классов, а их по трем степеням было двадцать четыре, получили право поступить в любой химический вуз России без экзаменов и бесплатно — дорожке подарка не придумаешь, не говоря уже о том, что дипломанты второй степени (16 призеров) получили бесплатную полугодовую подписку на наш журнал. Да и сама олимпиада на Иссык-Куле была для ребят царским подарком. Попадем ли мы туда еще когда-нибудь? Словом, ребята были счастливы, и в зале на церемонии закрытия атмосфера праздника была неподдельно радостной.

На закрытие съехалось немало почетных гостей — из Академии наук, из правительства, из российского посольства, представители спонсоров олимпиады. Церемонию открыла супруга президента Кыр-

гызстана Майрам Дуйшеновна Акаева и обласкала всех девушек-олимпиаек, вручив каждой сувенир, а также почетные грамоты за победу и специальные призы всем победителям с дипломами первой степени. Впрочем, ни один из участников не был обделен вниманием. Каждый из них хоть раз, но поднялся на сцену, чтобы получить заслуженную награду — дипломы, рюкзаки, часы и книги, которые в изобилии предоставил издательский дом «Дрофа».

Эта демонстрация школьной химической элиты со всего СНГ не могла не произвести впечатления — гости были поражены представительностью и высоким уровнем мероприятия. А уж когда в заключение церемонии на сцену поднялась сотрудник министерства образования Белоруссии Галина Степановна Романовец, чтобы принять олимпийскую эстафету, зал замер, потому что в эту минуту каждый почувствовал свою причастность к



Члены жюри — доцент Т.Ш.Джунушалиева (Кыргызская Республика), доцент С.С.Чуранов (МГУ) и С.В.Дружинин (студент Химического факультета МГУ) — проверяют задания теоретического тура (фото сверху справа), а В.Е.Шварцман (Казахстан) и доцент Ч.Джумалиева (Кыргызская Республика) спорят по поводу баллов (фото слева)



СОБЫТИЕ

чему-то значительному и важному. И это было замечательное чувство. Армения, Киргизия, в следующем году — Белоруссия, а потом — Азербайджан, Казахстан... Сборная химических талантов СНГ вместе со своими не менее талантливыми руководителями простегивает невидимыми, но очень прочными стежками всю карту СНГ, восстанавливая связи, которые так легко было порвать и которые теперь так трудно возобновить. Поэтому спасибо тем, кто сделал возможной очередную Менделеевскую олимпиаду, — Ассоциации по химическому образованию, Правительству Кыргызской Республики, бессменному спонсору Менделеевских олимпиад банку «МЕНАТЕП», ЗАО «Мосреактив» и, конечно, нашему с вами журналу «Химия и жизнь — XXI век». По традиции с посудой для экспериментального тура олимпиаде помогло АО «Химлабприбор», 50%-ную скидку на авиабилеты участникам предоставила национальная авиакомпания «Кыргызстан аба жолдору», подарки и сувениры прислали издательский дом «Дрофа», образовательная фирма «Себат», фирма «Кока-Кола Бишкек Ботлерз» и ОНХП «Кыял».

А я уже с нетерпением жду следующего мая, чтобы встретиться с друзьями в Белоруссии и рассказать вам о белорусском периоде в истории Менделеевских олимпиад. Но об этом — в следующем году.

Все, кто желает получить более подробные сведения об олимпиаде, познакомиться с заданиями и решениями, могут обращаться в Ассоциацию по химическому образованию к директору Елене Сергеевне Ротиной, (095) 928-45-16.

Л.Стрельникова



Золотые призеры XXXII Менделеевской олимпиады:

**Макаров Сергей
(Россия),
Вановский Виталий
(Молдова),
Ковеленов Юрий
(Россия),
Григоренко Александр
(Украина),
Смирнов Владимир
(Россия)**



Атомом царство зовётся...

Однажды школьники в специализированном классе классической гимназии города Сумы получили задание — написать небольшое сочинение на тему «Как движется электрон в атоме». Это задание дал им учитель — он же завкафедрой общей химии Сумского госуниверситета — С.Ю.Лебедев. Вот отрывок из сочинения школьницы Дианы Авериной.

Песнь I

Атомом царство зовётся, и странное ж имя!
Зевс-громовец, Афина Паллада, о боги!
Мне б вашу мудрость, понять, что за свет этот чуждый.
Люди — не люди, по кругу скитаются вечно.
В Вечности каждый спешит по особой дороге —
Выгнать из круга и бросить в соседство к другому
Может лишь Гелиос светлый и теплодающий.
Бог низлетевший, скажи же нам странника имя.
Имя его — Электрон. Орбиталь — его вечность.
В центре Вселенной — ядро, как властитель всесильный,
И хоть наш странник к ядру приближаться не хочет,
Связи меж ними прочнее цепей Афродиты.

Песнь II

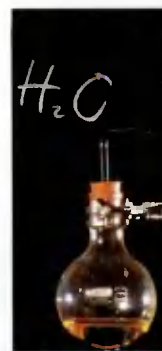
Где же ты, чуждый, свой рок терпеливо сносящий?
Брошу в Эфир я крылатое слово на счастье.
Что же случилось? То слово разбилось на части.
Числа взамен возвратились; их, видишь, четыре.

Песнь III

Первое их приравняет друг к другу по силе,
Даст нам ответ, где искать его в этом тумане.
Там, за холмами, тот город — то Первый Период,
Если число единице равно, значит, там он.
Словно осколок от каменной Руны — второе.
Солнце зашло, посвети нам, Селена-богиня!
Это число нам расскажет о форме орбиты:
Что она — сфера, восьмерка иль нечто иное.
Третье число проведет над пучиной незнания,
Не утаит, где же странствовать может герой наш...

Песнь IV

Где же ты, чуждый, свой рок терпеливо сносящий?
Числа лежат на ладони недвижны ветром.
Все ли узнали о страннике? Только молчанье...
Видно, нам в поиске Зевсовой помощи мало.



Школьный клуб



Художник Н. Рыс

Соросовская олимпиада по химии: 1997 год, 9-й класс

Зима — время каникул, снега и Деда Мороза. Однако для некоторых взрослых и детей этот пушистый сезон — время задач и олимпиад.

Мы проверяли работы нескольких олимпиад по химии и расскажем о самой крупной из них — Соросовской олимпиаде. Первый тур этой олимпиады — заочный. И три года подряд мы с ужасом наблюдаем на первом туре одну и ту же картину: огромное количество одинаковых (с точностью до запятой) работ. Система проверки максимально объективна, так что мы не знаем, откуда пришла та или иная работа. Они попадают к проверяющим уже под номерами. Но многие работы отличаются лишь почерком... А для того, чтобы вычислить некоторых одноклассников, не нужно даже проверять их тетради. Достаточно того, что их работы заботливо исправлены одним и тем же учителем. Повидимому, многие вообще не понимают, что такое олимпиада.

В 1997 году во втором (очном, проводившемся на местах) туре участвовали 4544 девятиклассника со всей страны — от Архангельска до Владивостока. На третий тур из них было отобрано всего 338 человек, и вот почему: сев за парты, все принялись за первую задачу, требовавшую нестандартного подхода. Справившись с ней, но потратив много времени, участники бросились на все задачи сразу, допуская массу неточностей и ошибок.

Если анализ решений расчетных задач иногда вызывал грусть, то ответы на качественные вопросы мы читали с улыбкой. Оказывается, в двигателе внутреннего сгорания образуется пластическая сера, а H_2CO_3 — сильнейшая кислота, разъедающая стенки двигателя.

Проверять работы третьего (очного) тура было гораздо скучнее. Остались самые умные, и глупостей почти никто не писал. Даже если задача не получалась, они писали все, что знали, и тут же брались за другую. И только потом, когда уже ничего навскидку не вспоминалось, начинали думать. Олимпиада — это спорт, и те, кто дошел до третьего тура, это хорошо усвоили.

Приведем для примера три качественные задачи — условия, примеры ответов участников и решения.



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

УСЛОВИЯ

Задача 1

Немецкий естествоиспытатель Г.Шталь (1659—1734) разработал теорию, согласно которой все горючие тела содержат некоторое вещество, называемое «флогистон»; при горении вещества (например, металла) флогистон вытекает из него и образуется окалина. Эти окалины лишены флогистона и могут отнимать его у других веществ. Химики XVII — XVIII веков широко использовали теорию флогистона для описания своих экспериментов: а) «При растворении неблагородных металлов в кислотных спиртах выделяется горючий пар, который представляет собой не что иное, как «флогистон» (М.В.Ломоносов); б) газ, полученный после пропускания воздуха через раскаленный уголь и потом через раствор щелочи, Дж.Пристли назвал «флогистированным воздухом»; в) в 1774 г. К.Шееле действием соляной кислоты на оксид марганца (IV) получил газ, который он назвал «дефлогистированной соляной кислотой».

1) Как сегодня называют флогистон М.В.Ломоносова, «флогистированный воздух» Дж.Пристли и «дефлогистированную соляную кислоту» К.Шееле? Как вы думаете, почему именно такие названия дали полученным ими веществам?

2) Какова плотность флогистона по Ломоносову? Что вы можете сказать о плотности флогистона по Шталю?

Задача 2

Природная нефть может содержать до 5,5% серы (в основном в виде соединений с углеродом и водородом). Содержит серу и полученное из серосодержащей нефти дизельное топливо. Такое топливо может быть использовано в двигателях с относительно невысокой степенью сжатия — в тракторах, тепловозах. Однако в современных автомобилях используются дизельные двигатели с высокой степенью сжатия. Для таких двигателей примесь серы в топливе становится опасной.

Объясните, почему при повышении давления в двигателе топливо должно содержать как можно меньше серы? При горении топлива в обычных условиях образуются вода, диоксид углерода (IV) и оксид серы (IV).

Задача 3

В промышленно развитых странах со времен Второй мировой войны сохраняются большие запасы боевых отравляющих веществ (БОВ), среди них: а) иприт $C_4H_8Cl_2S$, б) зарин $C_4H_{10}O_2PF$. В качестве одного из методов уничтожения этих БОВ предлагается сжигать их в избытке кислорода. Какие устойчивые продукты образуются при полном сгорании каждого из перечисленных веществ и какие химико-технологические проблемы при этом возникают? Предложите методы переработки продуктов сгорания в безопасные вещества.

Выдержки из ответов участников

Задача 1

Флогистон — это первичная (дистиллированная) вода.

Флогистон — CH_4 — потому что горит.

Флогистированный воздух — $P_2 + N_2$, потому что горит.

Дефлогистированная соляная кислота — $MnCl_2$, — потому что не горит.

Флогистированный воздух — это гремучий газ H_2Cl .



Вещества так называли потому, что имелись какие-то языки, которых я не знаю, но которые знакомы Ломоносову, Пристли и Шталю.

Плотность водорода различна.

Плотность флогистона равна 1 ломоносику или 5 шталикам.

К сожалению, я не знаю молярную массу Ломоносова и Штала, чтобы по ним определить плотность.

Выделившийся CO_2 пропустили через $NaOH$ и получили газированную воду.

Задача 2

Двигатель забивается серой. Сера — составная часть пороха, и она взрывоопасна.

Стенки двигателя становятся дырявыми, горючее выливается, и происходит взрыв двигателя.

При горении образуется вода, она не должна попасть в двигатель, поэтому топливо долж-

но содержать как можно меньше серы.

Избыток серы приводит к избытку CO_2 .

Если возникнет искра, то начнут выделяться газы и O_2 начнет перемещаться очень быстро.

Потому что сера горит синим пламенем и с громким взрывом.

Сера горит со взрывом, хотя в обычных условиях это почти незаметно. При повышении давления взрыв становится явным, появляется даже взрывная волна.

Задача 3

Методы уничтожения: закопать, отправить в открытый космос, заморозить, сжечь в герметичном помещении, вообще нельзя уничтожать.

Не нужно было производить такие количества БОВ.

Их нужно применять там, где полезен хоть один элемент, входящий в их состав.



Правильные ответы

Задача 1

1) «Флогистон» Ломоносова — это водород. Ломоносов полагал, что при растворении металла в кислоте флогистон, содержащийся в металле, выделяется в виде газа.

«Флогистированный воздух» Дж. Пристли — это азот. Пристли думал, что углекислый газ, образовавшийся при сгорании угля, поглощается щелочью, а выделившийся из угля флогистон не реагирует со щелочью. Существует и другой вариант объяснения: Пристли наблюдал реакции и азота, и кислорода; он видел, что в кислороде и вещества легко горят, и мышь легко дышит, а в азоте вещества не горят и мышь гибнет. Пристли решил, что полученные им газы (впоследствии названные Лавуазье «кислород» и «азот») — это одно и то же ве-

щество — воздух. Просто «кислород» — это воздух, лишенный флогистона, поэтому он жадно притягивает к себе флогистон, вещества в нем легко горят и мышь легко дышит.

«Азот» — флогистированный воздух — насыщен флогистоном и больше не притягивает его. Из-за этого не горят вещества и гибнет мышь.

«Дефлогистированная соляная кислота» К. Шееле — это хлор. Шееле получил хлор по реакции соляной кислоты с оксидом марганца (IV). Согласно теории флогистона, окалины должны притягивать к себе флогистон. При реакции $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ флогистон перетек от соляной кислоты к MnO_2 , и образовалась «дефлогистированная соляная кислота».

2) Ученые в XVIII веке обнаружили, что масса окалины больше массы металла, но ведь при образовании окалины флогистон вытекал из металла! Для объяснения этого факта пришлось предположить, что флогистон Шталя имеет отрицательную плотность и массу. Плотность флогистона Ломоносова положительна и равна $2/22,4 = 0,0893$ г/л при н.у.

Задача 2

Горение дизельного топлива, содержащего серу при н.у.:

$C_xH_yS_z + (x+y/4 + z)O_2 \rightarrow xCO_2 + y/2H_2O + zSO_2$. При повышении давления равновесие $SO_2 + O_2 \rightleftharpoons SO_3$ смещается вправо. Этому способствует и содержащая каталитические

оксиды металлов поверхность цилиндров двигателя (ванадиевая сталь).

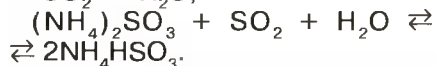
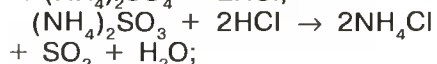
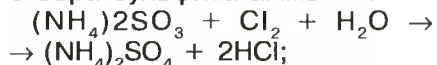
Следовательно, при повышении степени сжатия вместо газообразного и слабокислого SO_2 образуется гораздо менее летучий оксид SO_3 , который реагирует с полученными при горении парами воды и образует в двигателе и выхлопной трубе серную кислоту.

Задача 3

Иприт — при сжигании образуются CO_2 , H_2O , SO_3 , SO_2 , HCl , Cl_2 .

Проблемы — сильная коррозия аппаратуры, кислотное загрязнение атмосферы. Серный ангидрид можно поглощать разбавленной серной кислотой.

Три последних газа можно поглотить, например, избытком раствора сульфита аммония:



При кипячении поглощенный SO_2 выделяется.

Зарин — при сжигании образуются, кроме CO_2 и H_2O , еще и HF и P_2O_5 . Проблемы те же. Фосфорный ангидрид и фтористоводородную кислоту можно поглощать водой и затем получать фторфосфаты натрия и кальция.

**С.Ивашко, В.Боченков,
Н.Шабатина,
В.Загорский**



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

Летопись любви

1 марта 5047 г. до н.э.

Появляется первая Любовь. Поселяется в общежитии в горах Тянь-Шаня. Она ласкает, обнимает и целует. На ежегодных собраниях отчитывается детьми. Так начинается эра любви.

23 декабря 3013 г. до н.э.

Любовь знакомится с Голодом и начинает править миром.

25 июня 2550 г. до н.э.

Любовь знакомится с Эротикой и Порнографией, и они сбивают ее с панталыку. С этого момента у Любви начинаются похождения. Сначала — романтические, потом военные.

21 июня 2146 г. до н.э.

В походе Любовь знакомится с Ревностью и Изменой. Кочевая жизнь ее наполняется до краев. Так начинается борьба между мужчиной и женщиной.

3 ноября 2077 г. до н.э.

Вернувшись домой, Любовь рассказывает о своих подвигах соседям. Те быстро записывают и несутся в издательство. Так появляются первые любовные романы.

1 сентября 1981 г. до н.э.

Любовь поступает в школу и, проучившись семь классов, уходит гулять. Так возникают туризм, дискотеки и прогулки под луной.

28 мая 1054 г. до н.э.

Любовь знакомится с Браком. Появляются первая брачная ночь, первая ссора, первая ночная отлучка мужа. Так возникает Ложь.

11 февраля 693 г. до н.э.

Любовь знакомится с Модой. Зверинные шкуры забываются. Мода обучает Любовь кройке и шитью. Так появляются шубы, галстуки, купальники, кимоно и пиджаки. С этого времени Любовь превращается в конструктора и швею. Она создает рабочие места, но ее начинает преследовать Зависть.

8 марта 404 г. до н.э.

Любовь знакомится с Амброзией. На дискотеке Амброзия дает ей понюхать свой флакончик. Любовь решает, что пора создавать промышленность, и первым серийным товаром становятся духи. Любовь начинает расхваливать свою продукцию — появляются первые в мире промышленность и реклама.

31 декабря 1997 года нашей эры

Любовь выдвигают на Нобелевскую премию за изобретение стимулятора Любви и вакцины от Любви. Победоносное шествие Любви по планете Земля продолжается.

Е. Рейтблат



Ее выдумал итальянский авантюрист Колумб. Этот проходимец... вернее, первопроходец взял у испанцев деньги, снарядил корабль и вдоволь попутешествовал, а вернувшись, надарил спонсорам различных экзотических безделушек, дескать, поиздержался изрядно, зато таки открыл и присоединил к Испании сказочную страну — «Индию».

Испанцы сгоряча посадили Колумба в кутузку, но затем, подумав, выпустили и назначили губернатором несуществующих земель, обязав собирать с населения налоги. Наказан был авантюрист жестоко, но остроумно и умер, как известно, в нищете.

Шутка оказалась живучей. Мифическую страну называли Америкой, в честь еще одного итальянского любителя морских прогулок, Америго Веспуччи. Туда организовывались экспедиции, назначались губернаторы и вице-короли, ссылались преступники. Полководцы описывали свои блистательные победы над выдуманными народами, миссионеры трубили о сотнях тысяч новообращенных, географы открывали горы, равнины, реки, натуралисты описывали новые виды животных и растений. Мистификация перестала быть шуткой и постепенно превратилась во всемирную игру. Возникли страны. Сочи-

нялась история. Творилась политика. Со временем правила игры становились все более сложными. Игроки объединялись в народы, общества, клубы и банды...

На самом деле Америки — нет, как нет американцев, мексиканцев и колумбийцев! Как нет Аляски, Нью-Йорка и Огненной Земли. Это величайший розыгрыш в истории человечества! Вы были в Америке? Я тоже не был. И никогда не буду! Потому что ее просто не существует. Вспомните качество большинства американских фильмов. Вспомните так называемые попкорн и бейсбол! Вспомните килограммовые бутерброды с томатной пастой, юмор, нравы. Все самое, извините за грубое выражение, фантастическое выгодно валить на некий фантастический народ. И кстати, заметьте, название его явно искусственное, оскорбительное, созданное по созвучию: манки-данки-янки! Все обман!

Причем во многих случаях совершенно очевидно, что с чего срисовано, — фантазии-то всегда было маловато. Бизоны — это зубры, индейцы — эвенки, пирамиды майя — сами понимаете, вдоль Нила стоят, Великий Каньон — в Крыму, небоскребы — в Гонконге. Тот, кто называет себя американцем, — посвящен в Тайну, подданный какой угодно страны, но только не Англии (англи-



Художник А. Гусев



УЧЕНЫЕ ДОСУГИ

День в метро, ночь с комарами

чане просто не способны так дико коверкать свой благородный язык).

Насчет демографии — особый вопрос. Никакого освоения Америки, никакой эмиграции не было. Европа просто избавлялась от тех, кто был с чем-то не согласен или хотел не того, чего все хотят. Корабли, наверное, просто топили за горизонтом — и порядок. Правда, где теперь старушка Европа с ее тысячелетней культурой — и где, скажем, Япония, только вчера из феодализма вылезшая?

Кстати, Австралии тоже нет. Ее задумали как запасной вариант, на случай, если мистификация с Америкой раскроется. Но сказка об Австралии придумана куда лучше: группа южных островов, заселенных сумчатыми зверями и аборигенами, действительно существует.

А вот с американской фауной явный перебор. Представляете — гризли, гуроны, эмансипатки, гангстеры, койоты, ковбои! Не много ли для одной, отдельно взятой территории?

Добрые президенты. Патриотичные граждане. Умные полицейские. Нет, персонажи русских народных сказок куда более правдоподобны: Змей-Горыныч, Кашей Бессмертный, Иван-дурак.

А уж Бабу Ягу я каждый день в булочной вижу!

М.Диев

Поэтическая ночь

Ночь вместе с комарами входит в спальню. За окнами не засыпает город.

Жужжание машин тревожит ухо, не знающее тишины уж вечность. В проеме двери на балкон — веревка, что перечеркивает грубо всю природу.

На ней, подрагивая ушками, прищепки спят в ожидание стиранных колготок, чьи спущенные петли мокнули в мыле, скучая без ленивых рук хозяйки.

Болезненный, чуть желтоватый месяц, похожий на остриженные ногти, сонливо падает навстречу горизонту, затоптанному блочными домами.

А где же звезды, золотые гвозди, которыми прибито наше небо? Наверное, на них осела копоть, идущая из труб теплоцентрали.

Уж не пастух ли на рожке игривом, в ночное выйдя, издаст рулады?

Нет, черт возьми!

Опять ревет сирена

у чьей-то обворованной машины.

Закрыв глаза, себе я представляю не подтекающие краны — грот скалистый и в нем прохладной струйки щебетанье.

На стену бабочка случайно села и крылышки сложила очень плотно.

Тьфу! Это таракан приполз из кухни.

Он, видно, в темноте чуть заблудился

и вместо ванной прогулялся в спальню.

Мы вместе с ним бессонной длинной ночью рассвета ждем в немых пыльных окнах.

Ему прочту свое стихотворенье,

а он уж разнесет по белу свету.

Инна Савельева

Злостный нарушитель

Я обычно прислоняюсь к двери каждого вагона и в метро читаю книгу, уперевши спину в стекла. (И другие все уперты.)

К остановке я шагаю непременно по газону, сокращая расстояние хоть на три-четыре метра. (Не одна я в этом стаде.)

Очень надо за собою свет гасить, не хлопать дверью! Ведь я баба, а у бабы грузом заняты все руки. (Мужики не гасят тоже.)

Рук перед едой не мою: на работе мыла нету. Или если на диете — перед чем тогда мыть руки? (Все, кто ест, не моют также.)

Я в автобусе катаюсь без билета; посчитайте, что мне выбрать: жизнь и пищу или смерть с билетом в жмене? (Все предпочитают кушать.)

Там, где надпись «Не курите», хоть и скрывшись в уголочек, я курю как чумовая. Потому что просто дура. (Дураков таких навалом.)

Я болтаю под табличкой «Тихо, здесь идет экзамен». Ведь ее никто не снимет, даже если он окончен. (В тишине сдадут не лучше.)

Женщины в химии





Кандидат химических наук

С. И. Рогожников**СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**

Самые древние свидетельства того, что женщины интересовались химией, датируются XIII в. до н.э. Глиняные клинописные таблички сообщают, что в Вавилоне главным химиком-технологом по производству духов была Таппути-Белатекаллим. Она руководила производственным процессом и занималась исследовательской работой, получала новые разновидности духов и благовоний. Те же таблички свидетельствуют, что автором одного из руководств по изготовлению духов была другая женщина-парфюмер, имя которой история до наших дней не сохранила.

Наибольшей известности среди женщин-ученых в период средней и поздней античности достигла Мария Иудейская (Александрийская). О ней нам известно из трудов Зосимы из Панополиса, жившего на рубеже III–IV вв. н.э. и написавшего 28 томов, которые считаются энциклопедией алхимии. В своих трудах Зосима постоянно цитирует Марию. Из книг Зосимы мы узнаем, что она изобрела или усовершенствовала все сколь-нибудь существенное лабораторное алхимическое оборудование, впервые использовала различные типы печей, устройства для нагревания и дистилляции. Пытаясь превратить неблагородные металлы в золото, она получила много сплавов меди, свинца, ртути. В наше время художники используют впервые полученный Марией черный пигмент — свинцово-медный сульфид, а химики — изобретенную ею водяную баню.

В трудах Зосимы упоминаются и работы женщины-алхимика по имени Клеопатра, написавшей трактат о весах и измерениях. Имя Клеопатры обычно ассоциируется с египетской царицей, жившей с 69 по 30 гг. до н.э. Могла ли египетская Клеопатра быть той женщиной-алхимиком, о которой упоминает Зосима? Царица Клеопатра была весьма образованна, ее познания были обширны, и она вполне могла писать трактаты на самые разные темы. Особенно она была сведуща в той области человеческих знаний, которую впоследствии называли косметологией. Однако достоверных сведений, подтверждающих, что царица Клеопатра и алхимик Клеопатра — одно и то же лицо, на сегодняшний день нет.

Наконец, по содержанию писем Зосимы к своей сестре Теосебии можно предположить, что и эта женщина разбиралась в алхимии и, возможно, была соавтором некоторых трудов древнегреческого ученого.

К середине X века, когда наука в Европе пошла на подъем, главными центрами женского образования стали монастыри. Видной представительницей женщин-ученых того времени была настоятельница одного из монастырей в Германии Хильдегарда Бингинская (1098—1179). Она знала медицину, астрономию, музыку, написала естественно-научную энциклопедию с описанием различных видов животных, растений и минералов, составила карту Вселенной. Большинство женщин-ученых в средние века занимались медициной. Эта профессия была в то время одной из самых опасных. В Европе свирепствовала инквизиция. В XVII веке были обвинены в колдовстве и сожжены на кострах не менее 40 тысяч женщин. И больше всего пострадали именно медики — их обвиняли почти поголовно.

Первой женщиной-химиком в современной науке была англичанка Элизабет Фулхэм. С 1780 г. она с целью имитации золотого и серебряного шитья стала проводить систематические исследования осаждения золота и серебра, а также других металлов на шелковых тканях, используя при этом различные восстановители. Результаты своей работы Э.Фулхэм изложила в книге «Рассуждение о горении», которая была опубликована в США, а также переведена в Германии. Книга получила положительные отклики, хотя сама Элизабет скорее ожидала обратного: «...Но осуждение, видимо, неизбежно, ибо многие столь невежественны, что надуваются и умолкают, охваченные ужасом при виде чего-либо, хоть намекающего на познания, в какой бы форме они ни предстали; а если эта форма имеет образ женщины, то их нравственные страдания становятся воистину тягостными». К счастью, опасения Элизабет не оправдались. Ученые мужи признали ее заслуги, отметив в официальном представлении перед химическим обществом Филадельфии: «Миссис Фулхэм настолько смело заявила о себе в химии, что мы больше не вправе отказывать женщинам в привилегии участия в этой науке». Впоследствии Э.Фулхэм была избрана членом-корреспондентом этого общества.

Вторая известная английская женщина-химик — Джейн Марсе (урожденная Холдиманд). Она прославилась как автор наиболее популярного учебника по химии первой половины XIX века. Учебник назывался «Беседы о химии» и с 1806 по 1853 г. выдержал по меньшей мере 16 изданий в Великобритании, 15 — в США, 3 — во Франции; в Соединенных Штатах было распродано 160 000 его экземпляров. Первоначально Джейн Марсе так же, как и Э.Фулхэм, мучили сомнения по поводу того, как встретят читатели ее труд. Цитируем: «При написании этих страниц автора неоднократно останавливало предчувствие, что такая попытка может быть воспринята некоторыми либо как неподобающая обычным занятиям женщины, либо как мало оправданная ее собственным несовершенным знанием предмета».

Успех «Бесед о химии» объясняется и тем, что они были написаны доступным языком (в форме бесед между мистером Б. и двумя студентками — Эмилией и Каролиной), и тем, что Дж.Марсе постоянно шла в ногу с временем, включая в каждое последующее издание сведения о новых открытиях своего века. Именно чтение «Бесед о химии» пробудило интерес к этой науке у Майкла Фарадея.

Первой русской женщиной, вступившей на путь самостоятельных химических исследований, была Анна Федоровна Волкова (? —1876). О жизни этой женщины сохранилось очень немного сведений. Нет данных о том, где и как она получила химическое образование, кто были ее учителя. В 1870 г. Волкова опубликовала статью, в которой впервые описала получение в чистом виде орто-толуолсульфокислоты, ее хлорангидрида и амида, ставших впоследствии основой для производства сахарина. Она также впервые получила пара-трикрезолфосфат, который в дальнейшем стал употребляться при производстве пластмасс. За исследования в области сульфокислот и амидов кислот ароматического ряда Волкова в 1870 г. первой из женщин была принята в члены Русского химического общества. В 1871 г. на II съезде русских естествоиспытателей, где выступали Бутлеров, Менделеев, Бекетов, Марковников и другие выдающиеся ученые, Волкова сделала два доклада и была избрана председателем одного из заседаний. Всего за три года (1870—1873) она опубликовала около 20 статей. Д.И.Менделеев, под руководством которого Анна Федоровна вела занятия со слушательницами Петербургских курсов, очень ценил ее и относился к ней с большим уважением. Н.А.Меншуткин привлекал Волкову к редактированию «Журнала Русского химического общества» и составлению рефератов

для этого журнала. К сожалению, ранняя смерть А.Ф.Волковой не позволила ей полностью реализовать себя.

Первой женщиной России, получившей диплом доктора наук по химии, была Юлия Всеволодовна Лермонтова (1846—1919), дальняя родственница поэта («Химия и жизнь» писала о ней — см. № 1 за 1966 г.). Первоначальное образование Лермонтова получила дома (ее отец был директором Московского кадетского корпуса). Из всех наук девушку больше всего интересовала химия. Однако желание дочери продолжить образование в Европе не встретило понимания со стороны отца. Лишь отъезд за границу на учебу ее подруги Софьи Ковалевской заставил родителей Лермонтовой пересмотреть свое решение. Осенью 1869 г. Юлия Всеволодовна приехала в Гейдельберг, где через некоторое время на правах вольнослушательницы начала работать в лаборатории Р.Бунзена. Здесь она по рекомендации Д.И.Менделеева выполнила свое первое научное исследование — разделение металлов платиновой группы. В 1871 г. Лермонтова вместе с Ковалевской переехала в Берлин, где стала заниматься органической химией в лаборатории А.Гофмана. Через год она опубликовала свою первую статью «О составе дифенина», а в 1874 г. в Геттингенском университете защитила докторскую диссертацию под названием «К изучению метиленовых соединений».

Возвратившись в Россию, Ю.В.Лермонтова одно время работала в лаборатории В.В.Марковникова в Москве, а затем у А.М.Бутлерова в Петербурге. Наиболее значительные труды Лермонтовой относятся к органической химии и нефтехимии. Она разработала удобный метод получения дибромпропилена, исследовала механизм полимеризации этиленовых углеводов, совместно с Марковниковым синтезировала глутаровую кислоту, изучала кавказскую нефть. Каталитическим алкилированием низших олефинов галогенпроизводными Юлия Всеволодовна получила ряд новых углеводов изостроения. Это превращение в настоящее время известно как реакция Бутлерова — Лермонтовой — Эльтекова.

В 80-е годы XIX века Юлия Всеволодовна находилась в зените своей славы. Она активно работала в Русском химическом и Русском техническом обществах, среди химиков и нефтяников ее имя называли рядом с именами крупных ученых и инженеров. Однако после того, как она поселилась в фамильном имении Семеново под Москвой и переключилась на сельское хозяйство, о Лермонтовой стали постепенно забывать. Лишь с 60-х годов XX века имя Лермонтовой заняло достойное место в истории химии нашей страны.

Имя Марии Михайловны Коркуновой, по мужу Манассеиной (1843—1903) также долгие годы было предано забвению. Она была первым ученым, экспериментально разрешившим знаменитый спор между сторонниками биологической (Пастер) и химической (Либих) теорий природы спиртового брожения. На основании серии экспериментов, проведенных ею в лаборатории профессора Вайснера в Вене, она пришла к выводу, что живые клетки не обязательны для спиртового брожения. В 1872 г. Манассеина писала: «Наиболее вероятна выработка внутри живых клеток специфических ферментов...



которые и осуществляют спиртовое брожение». Работа Манасеиной была замечена Либихом, который пригласил Марию Михайловну продолжить свои исследования в его лаборатории в Гессене. Но Манасеина не смогла принять предложение немецкого химика, так как по семейным обстоятельствам ей надо было вернуться в Санкт-Петербург. По возвращении в Россию Манасеина оставила свои исследования брожения и занялась физиологией и патологией сна.

В 1897 г. в печати появилась статья немецкого ученого Э.Бюхнера «Алкогольное брожение без дрожжевых клеток», по сути повторявшая открытие, сделанное Манасеиной. Русская ученая отреагировала на эту статью коротким сообщением в немецком журнале, в котором заявила о своем приоритете. В ответном послании Бюхнер, обвинив Манасеину в субъективности при интерпретации результатов, потребовал подтверждения надежности некоторых ее экспериментальных данных. В нем он также заметил, что хорошо знаком с работами Манасеиной. Это не помешало ему ни разу не сослаться на публикации русской ученой. Мария Михайловна продолжала настаивать на приоритете: «То, что я уже показала более четверти столетия назад, имеет прямое отношение к наиболее интересному из всех вопросов, а именно — что спиртовое брожение есть простейший химический процесс, а не физиологический акт, как, казалось бы, доказал Пастер». Однако мнение Манасеиной, которая к тому времени уже отошла от исследований брожения и за спиной которой не было никакой поддержки, в расчет не приняли. Бюхнер, опубликовав еще ряд статей, в итоге получил Нобелевскую премию по химии 1907 г. Фамилия же Манасеиной в России была забыта, и лишь статья, опубликованная в 1922 г. английским исследователем Д.Лагнадо в журнале «The Biochemist», возвратила нам это имя.

Среди женщин-химиков дореволюционной России, достигших ученой степени доктора, следует отметить также Веру Евстафьевну Богдановскую (1868–1896) и Евдокию Александровну Фомину-Жуковскую (1860–1894).

В.Е.Богдановская родилась в семье известного петербургского хирурга. Уже в юном возрасте она проявила способности к наукам и искусству. Для продолжения образования Богдановская уехала в Женеву, где в 1892 г. защитила докторскую диссертацию, посвященную изучению дибензилкетона. По возвращении в Россию Вера Евстафьевна занималась педагогической деятельностью и даже написала «Начальный учебник химии», пользовавшийся большой популярностью. Это был первый случай в России, когда автором учебника стала женщина. С юности у Богдановской была мечта — получить фосфорный аналог синильной кислоты (НСР). 25 апреля 1896 г. во время попытки получить это вещество Богдановская отравилась фосфористым водородом и в тот же день умерла.

Е.А.Фомина-Жуковская ученою степень доктора также получила в Швейцарии. Женевские профессора предлагали ей место ассистента по органической химии, однако она вернулась в Москву, где сначала работала у Марковникова, а затем помогала Зелинскому в исследовании тиофена. К сожалению, жизнь талантливой исследовательницы оборвалась в 34 года.

Особенно мощный взрыв женской творческой силы дал XX век. Именно он открыл перед женщинами широкий доступ к высшему образованию и приобщил их к тем сферам человеческой деятельности, в которые раньше они вступали редко и робко. Кроме Марии Склодовской-Кюри (1867–1934), на сегодняшний день, пожалуй, самой знаменитой в мире женщины-ученой, еще три женщины стали авторами открытий химических элементов. Это Лизе Мейтнер (1878–1968), открывшая совместно с О.Ганом в 1918 г. протактиний, Ида Нодда (1896–1978), и Маргарита Перей (1909–1975), которой в 1939 г. посчастливилось открыть франций. Известным ученым стала и дочь М.Склодовской-Кюри — Ирэн Жолио-Кюри (1897–1956). Главное ее достижение в науке — открытие в 1934 г. (совместно с будущим мужем Ф.Жолио) искусственной радиоактивности, за что супруги были в 1935 г. удостоены Нобелевской премии по химии. Третий и последний на сегодняшний день лауреат Нобелевской премии по химии среди женщин — англичанка Дороти Кроуфут-Ходжкин (р.1910 г.), получившая ее за определение строения веществ, имеющих биологическое значение (витамина B_{12} , пенициллина и др.), с помощью рентгеноструктурного анализа.

Среди женщин-химиков бывшего Советского Союза отметим академиков и членов-корреспондентов АН СССР И.П.Белецкую, Р.П.Евстигнееву, Т.А.Мастрюкову, А.В.Новоселову, Р.Х.Фрейдлину.

В справочнике «Выдающиеся химики мира» среди 1220 ученых — лишь 19 женщин. Почему же женщины добиваются меньших успехов в химии, чем мужчины? Ведь в высших химических учебных заведениях их обучается не меньше, а иногда больше, чем мужчин. Но дальнейшие пути мужчин и женщин в науке расходятся. Примерно половина женщин отходит от научных исследований сразу же после окончания обучения. Иногда они добиваются успехов в других сферах человеческой деятельности, как, скажем, Е.А.Фурцева — бывший министр культуры СССР (окончила МИТХТ в 1941 г.), М.Тэтчер, долгое время занимавшая пост премьер-министра Великобритании, или Е.Чаушеску — бывшая вице-президентом Румынии. Тем же, кто хочет продолжить серьезные исследования, зачастую приходится делать выбор между семьей и наукой.

Женщин, достигших самых вершин науки, очень мало. Так, в национальных академиях наук число женщин колеблется от 2 до 4%. Несколько лучше дело обстоит в США, причем из выбранных в Академию за последние шесть лет — женщины 11%.

А президент французской Академии наук в настоящее время — биохимик Марианна Грюнберг-Маного, которая в 50-х годах вместе с будущим лауреатом Нобелевской премии Северо Очоа обнаружила бактериальный фермент, осуществляющий безматричный синтез молекул РНК, использование которого помогло впоследствии расшифровать генетический код. Между прочим, родилась М.Маного в 1921 г. в Петрограде.



Оскар Грачев

Формулы любви

Сонет Бодлера (I)

Не корни, нет, а именно цветы!
Цветы, в которых утопаешь ты
на грешном ложе, но еще живая.
Любовь моя — как рана ножевая,

как молния на теле красоты...
Не корни, нет, а именно цветы.
Они растут, друг друга пожирая.
Им тесен сад искусственного рая.

Любовь моя — богиня суеты!
Не корни, нет, а именно цветы.
Когда бы мог тебя я вырвать с корнем

тебя, которой я, как адом, вскормлен,
я все равно не смог бы сжечь дотла
цветы любви, в которых корень зла.

Сонет Бодлера (II)

Прекрасна я, как изваянье сна.
Лежу — холодная! — под теплым одеялом.
Из грязи я для грезы создана,
чтоб навсегда остаться идеалом.

Желанна я — поскольку пьедесталом
мне тело служит, полное вина.
Я, несравненная, сравнима лишь с бокалом,
еще никем не выпитым до дна.

И ты, поэт, мой скульптор первородный,
когда ты спишь, мою лаская грудь,
не забывай, что я твоя — лишь чуть.

Быть идеалом — значит быть свободной.
И я своей свободой дорожу —
и потому я всем принадлежу!

Первая публикация стихов Оскара Грачева, тогда выпускника I-го Московского медицинского института, состоялась в 1964 году, и не где-нибудь, а в альманахе «День поэзии», куда непрофессиональным поэтам доступ был закрыт. И тем не менее... Далее — публикации в «Юности», «Литературной Грузии», вновь в «Дне поэзии», после чего, простившись с медициной, Оскар Грачев окончил литературную студию при Союзе советских писателей и целиком посвятил себя поэтическому творчеству. И тут — неожиданность: его почти перестали печатать. То ли он слишком резко начал, и это кому-то не понравилось, то ли не понравилось то, что без ведома инстанций две его поэмы были изданы в Югославии, о чем прошли сообщения «по голосам» — на радио «Свобода» и «Немецкой волне». Так или иначе, но в 80-х годах Грачева перестали публиковать вовсе. Что делать поэту в такой ситуации? Конечно, писать «в стол».

Сегодня, когда нет прежних запретов, на издание созданного за истекшие годы требуется, как известно, одно — средства. Ведь речь идет о поэзии — материи слишком возвышенной и явно не претендующей на коммерческий успех. И все-таки две книги стихов Оскара Грачева — «Голгофа» и «Лирика веры», — кажется, нашли своих издателей. Так что будем ждать, когда эти книги увидят свет. А пока — небольшая подборка стихов Грачева, поэта-лирика, для которого любовь и вера были и остаются самыми главными категориями.



Художник Е. Станикова

Гончар

В начале жизни был Гончар.
Потом Гончар обжег Адама,
а из Адама вышла Дама,
нагих исполненная чар...

И началось! Но мы забыли
истоки этой древней были
и что виною всех начал
был не Адам, а сам Гончар!

Я столько пасек обошел,
пока любимую нашел.
Гудит любимая как улей...
Коль любишь мед,
терпи и пчел.

Сонет «Золушка»

Дождь барабанил по стеклу.
Глаза Золушки вспотели.
Она лежала на постели,
похожая на пастилу.

«О, как вы все мне надоели!» —
шептала Золушка в пылу.
Застыли туфли на полу,
как две лошадки карусели...

Был дождь, и Золушка была,
и карусель, и пастила...
«Как хороши, как свежи были розы!»

Куда девались наши грезы?
Сказала Золушка в ответ:
«Где туфли есть, там Принца нет!»

Снежный сонет

Какое счастье — падал снег.
Земля казалась райским садом —
она плыла под снегопадом,
как Ноев некогда ковчег...

И пахло вербой, словно ладан
плыл из заоблачных аптек.
И потому, что падал снег,
никто поблизости не падал...

И ты казалась райским садом
с запретным взглядом из-под век,
как если б не коснулся век

тебя соблазна едким ядом...
И жизнь плыла под снегопадом —
без остановки на ночлег.



ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

Взгляд с обрыва

На пристани тихо. На пляже пустынно.
Река продолжается. Время течет...
За кадром:

неслышно плетет паутину
еще не озвученный мной паучок.

Державно-спокойно столетние ели
стоят пирамидами в желтых песках.
За кадром:

уже различается еле
безмолвное «ох!» и безмолвное «ах!»

Паук заблудился в своей же авоське,
и в кадр перебрался под видом дымка.
А время течет, растворяясь в наброске:
«Река продолжается, Руза-река».

На пристани тихо. На пляже пустынно.
Стою над обрывом как собственный
страж...

За кадром:

на скрипке немой Буратино
озвучить пытается мой карандаш.

И музыка льется безмолвной рекою,
и лодки плывут по безмолвной реке —
за кадром. А в кадре:

над вечным покоем
стоит Буратино со скрипкой в руке.

Голгофа

Сбежались плотники к холму,
чтоб на Холме построить за день
из двух кедровых перекладин
распятие Сыну своему.

И вот на мед, как на премьеру,
слетелся весь окрестный люд,
и на вопрос: «А что дают?» —
смеясь, ответил кто-то:

«Веру».

Формула любви

Морочим друг другу голову,
а любовь все равно осыплется.

Женщины любят с голоду,
а мужчины — от сытости.



Время под колоколом



Владислав Петров

ФАНТАСТИКА

Художник А. Вронская

Его католическое величество король Испании Карлос II возвращался в Толедо из Эскориала в дурном расположении духа. Часть пути он проделал верхом и теперь, утомленный, сидел, забившись в угол кареты, и по старой привычке грыз ногти. Он ощущал, как в глубине души поднимается волна черной желчи, и с непонятным даже ему самому наслаждением ждал, когда она окончательно созреет и выплеснется наружу.

Против ожидания, пребывание в Эскориале не развлекло короля. Строительство нового дворца продвигалось медленно — не хватало денег. Замок-дворец выглядел символом всего, что делалось в гигантских королевских владениях: размах, претензия на величественность, мрачность и неоконченность. Хозяйство страны находилось в совершенном расстройстве. Карлос уже подумывал над тем, чтобы по примеру отца, короля Филиппа II, объявить государственное банкротство. Казна была пуста — все съедали многочисленные войны. Бурлили Нидерланды, строила козни Франция, вероломная Англия, кишася еретиками, мешала властвовать на море. Всюду мерещились заговоры, проклятые лютеране плодились, как черви из гнили, и, казалось, никакие костры не смогут выжечь эту заразу...

Королевский кортеж перевалил по мосту Алькантара через напоенную осенними дождями Тахо; колеса застучали по мостовой. Карлос вялой рукой сдвинул занавеску. День близился к вечеру. Убранная золотом карета неслась по притихшим улицам Толедо, и редкие горожане, как мыши, спешили забиться в щели и подворотни, чтобы не попасться на глаза своему отцу и заступнику — своему королю.

В то самое время, когда вереница экипажей, сопровождаемая отрядом конной гвардии, приближалась к Алькасару, толедскому замку его величества, чиновник инквизиции лиценциат* дон Кристобаль обедал в компании альгвасила** Камачо.

В обязанности дона Кристобалья входило знать все, что происходит в Алькасаре; он принадлежал к избилльной армии здешних соглядатаев и по роду деятельности не гнушался дружбой с альгвасилами и поварами, портными и камеристками, прачками и столами, которые — вольно или невольно — снабжали его самыми разнообразными сведениями. Ему оставалось только отделить зерна от плевел и донести драгоценные крупницы до своего покровителя дона Мануэля де Сааведры, секретаря великого инквизитора.

Близость с чиновником инквизиции столь же опасна, сколь и полезна, поэтому сотрапезник лиценциата, боясь сболтнуть лишнее, предпочитал помалкивать. Он часто прикладывался к кувшину и по любому поводу согласно кивал.

Разговор шел о гибели в Эскориале шута Диего.

— Все в руке Божьей, — сказал дон Кристобаль, приступая к десерту. — Теперь место Диего свободно. Остальные шуты чересчур глупы. Правда, остается еще Себастьян, но мне кажется, он в немилости у Его величества.

— Вы, лиценциат, правы. Король никогда не простит Себастьяну ту выходку.

— Какую выходку? Я ничего об этом не знаю.

— Но вы же сами сказали, что Себастьян в немилости...

— Я сказал: мне кажется... Но я не знаю ни о какой выходке.

Камачо растерянно заморгал и потянулся к стакану. Как-то само собой всегда получалось, что дон Кристобаль ставил его в тупик. В Алькасаре вряд ли нашелся бы человек, не знавший, в чем провинился Себастьян, но дворцовая челядь старательно обходила эту историю — слишком плохо она грозила закончиться.

После вечерней молитвы у Его величества разболелась голова — давала себя знать усталость. Но он отверг предложение лейб-медика поставить пивявки: с детства питал отвращение к этим противным тварям. Ребенком он постоянно болел, потом здоровье поправилось, но от тех лет так и остались непропорционально большая голова, узкая впалая грудь, кривые ноги и тщательно скрываемая, но все равно очевидная ненависть к тем, кого природа одарила более благородной внешностью. Может быть, как раз поэтому всем придворным Карлос предпочи-

тал шутов, чьи физические недостатки превосходили его собственные. Но королевская благосклонность обходилась шутам недешево.

Карлос ничем не выразил своего недовольства медленной постройкой дворца, когда слушал в Эскориале объяснения архитектора де Эрреры. Но его раздражение нередко проявлялось весьма странным образом. Увидев на верхушке недостроенной стены траву, проросшую между плохо пригнанными камнями, он вдруг приказал шуту Диего немедленно вырвать ее. Ослушаться горбун не посмел. Уже ухватившись за злосчастные стебельки, он сорвался и упал на заготовленные строителями гранитные глыбы.

Похоронили шута с почестями: все-таки он был дворянином и умер на службе у короля. А сам король, подавленный происшедшим, не находил себе покоя. Крайне мнительный, он узрел в гибели Диего недоброе предзнаменование и, бессильный унять тревогу, наливало, как гноем, тоской и ненавистью.

Дон Кристобаль уже ополоснул руки в тазике, поданном эконошкой, и всем своим видом показывал, что его ждут дела, но Камачо уйти не спешил. Неприятный осадок, оставшийся от разговора о Себастьяне, бережил ему душу. Требовалось направить мысли инквизитора в другое русло, и Камачо, как нельзя кстати, вспомнил, что несколько дней назад лиценциат осведомлялся о Гойкоэчеа, купце из Кордовы; после этого вокруг купца, как по заказу, начали твориться малопонятные вещи.

— Чуть не забыл, лиценциат! Помните, вы спрашивали о Гойкоэчеа? — сказал он, ковыряя ногтем неровную поверхность стола.

— Гойкоэчеа? Кто это? Впрочем, рассказывайте, у вас это хорошо получается.

Служба во дворце кое-чему научила альгвасила: он не стал удивляться короткой памяти собеседника, а просто изложил суть дела.

— Месяц назад у моей сестры, в доме на улице Санто-Доминго, поселился некто Мигель Гойкоэчеа с двумя слугами. Он сказал, что ожидает товар из Кордовы, и заранее арендовал подвал для его хранения. Товар, однако, так и не прибыл. Спустя два дня один из слуг куда-то исчез, а самого купца будто подменили. То он запирается у себя в комнате и, похоже, занимается алхимией, то пьянствует с кем попало. А вчера сестра слышала в его комнате лай. Она говорит, что не могла ошибиться...

— Ну и что из этого следует?

— Как же, лиценциат! Этот пес не кто иной, как превращенный слуга. И еще: в тот день, когда слуга исчез, из подвала, занятого Гойкоэчеа, повалил зловон-

* В средние века — первая ученая степень.

** Младший чин в иерархии дворцовой службы охраны.



ный дым. Я сам был тому свидетелем. Гойкозчеа объяснил дело так, будто он уронил свечу на солому, но в подвал никого не впустил. Нет, лицензиат, здесь не обошлось без колдовства!

— Вы повторите это, если придется, на Святом суде?

Камачо энергично закивал. Некоторое время дон Кристобаль молчал, прикидывая, как отнестись к общению альгвасила.

— Вы правильно поступили, рассказав о Гойкозчеа. Но не стоит раньше времени поднимать шум. Я сам займусь этим делом. — Дон Кристобаль налил в стаканы вина. — Ваше здоровье, дорогой Камачо!

— Ваше здоровье, лицензиат!

Давило в висках, в голове словно играла какая-то далекая музыка. Карлос сидел в кресле, обитом сафьяном, и зябко потирал руки: как всегда, поздней осенью Алькасар насквозь пропитывался сыростью. Повсюду в королевских покоях пылали жаровни, и даже благовонные свечи не могли перебить запах гари. Продиктовав несколько писем, Карлос решил размяться. Он любил бродить в темноте по замку, наводя страх на дворцовую челядь. И горе тому, кто давал повод обрушиться королевскому гневу.

Но в этот вечер Карлосу не повезло. Он долго ходил полутемными коридорами, но, кроме стражи, таращившей глаза от изумления, навстречу ему никто не попался. Факелоносцам король против обычая приказал идти позади себя — боялся, что свет вспугнет жертву. Поэтому каждый раз, делая поворот, он попадал на мгновение в кромешную тьму. Противная музыка в голове продолжала звучать, но теперь к ней примешивалась мелодия, приходящая откуда-то извне. Карлос остановился и прислушался: играли на лютне. Он спустился по ступенькам, толкнул дверь под лестницей и замер на пороге небольшой комнаты...

Покинув дону Кристобалья, Камачо направился к сестре на улицу Санто-Доминго. Там он выяснил, что купец сидит в трактире, и не преминул этим воспользоваться. Дав указание сестре следить, чтобы Гойкозчеа не застал его врасплох, альгвасил отворил окно на втором этаже и выбрался на каменный бортик, опоясывающий дом. Накапывал дождь. Едва не поскользнувшись — о, святая дева Мария! — он добрался до балкона кордовца, перекинул через перила грузное тело и заглянул в комнату.

Его чуть не стошнило. На столе в лохани, накрытой стеклянной крышкой, лежала мертвая собака, точнее, то, что от нее осталось: расплзающиеся на глазах очертания собачьего труп с трудом угадывались в

жирном студне, по которому волнами проходила мелкая дрожь. На лавке валялась необычная маска, совсем непохожая на те, что горожане мастерят для народных гуляний. Круглые глаза маски зловеще блестели, а оттуда, где полагалось быть носу и рту, свисала гофрированная трубка; видно, маска предназначалась для каких-то особых колдовских обрядов. Над лавкой, на полке, стояли два больших сосуда из странного, будто бы прозрачного материала, но не стеклянные. Внизу, на полу, лежали еще какие-то предметы, но из-за сгустившихся сумерек понять, что это такое, было невозможно...

Проделав обратный путь, Камачо потребовал перо и бумагу и подробнее описал злокозненные деяния кордовца, присочинив, впрочем, для пушей связности кое-что от себя. Искреннее желание послужить святой церкви сочеталось у альгвасила с намерением потуже набить свой кошелек: согласно находящемуся в силе эдикту Карла I, деда нынешнего короля, половина имущества вероотступника передавалась человеку, раскрывшему ересь. На столе, рядом с мерзкой лоханью, Камачо заметил россыпь португалов — каждая монета в четверть ладони. Столько золота разом он видел едва ли не впервые в жизни; его ожидал богатый улов, при том условии, конечно, что золото не превратится в щепки и камни, чего всегда надо опасаться, имея дело с колдунами.

Посреди комнаты стоял стол, на нем блюдо с марципановыми пирожными. На лавке, в обнимку с полногрудой девицей, сидел, пьяно раскачиваясь, лейтенант немецкой гвардии, а на полу, привалившись спиной к стене, полулежал хозяин комнаты шут Себастьян и наигрывал на лютне. При появлении Карлоса девица вскрикнула, лейтенант поперхнулся вином, а шут поднялся и вопросительно уставился на короля.

Внешность Себастьяна была примечательна: на раздвоенную верхнюю губу свисал длинный бугристый нос, морщинистый лоб наискось пересекал фиолетовый рубец, который не могла скрыть жидкая прядь волос неопределенного цвета, вокруг глаз темнели круги, а подобная пергаменту желтая кожа на щеках блестела так, будто ее надраили бархоткой. Несколько мгновений король и шут молча стояли друг против друга: одного роста, оба сутулые, Себастьян — в обычной для шутов красно-желтой одежде с капюшоном, Карлос — весь в черном, и лишь на туфлях тускло поблескивали серебряные пряжки. Наконец губы Карлоса тронула легкая усмешка. Он провел водянистым взглядом по стенам и, так ничего и не сказав, стремительно удалился. Едва затихли королевские шаги, из

комнаты, как из зачумленного места, ринулись гости шута. Оставшись один, Себастьян пожал плечами и снова уселся на пол.

В королевские шуты он попал четыре года назад — его в дар Карлосу, накануне вступившему на престол, преподнес герцог Альба. Король остался доволен подарком: в его коллекции не было столь редкостного монстра. Но вскоре у Себастьяна выявился существенный недостаток: шут оказался неразговорчив, а Карлос не любил молчунов, подозревая в молчании скрытую крамолу. Себастьян впал в немилость, но благодаря удивительному безобразию был оставлен при дворе, а место подле короля занял горбун Диего, говорливый до умопомрачения. Со временем о Себастьяне забыли, но он напомнил о себе странным и дерзким образом. Это случилось незадолго до поездки Карлоса в Эскориал. Однажды, когда король совершал ночную прогулку, из темной ниши раздался окрик:

— Стой, кто идет?!

— Король! — возгласил начальник охраны. Но в ответ блеснула сталь мушкета.

— Поворачивайте назад или я буду стрелять! — закричали из ниши. — Это не король! Наш король красив и добр. Разве эта образина может сравниться с Его величеством?!

Охрана застыла в замешательстве. Тут заговорил Карлос:

— Вы, сударь, рискуете совершить роковую ошибку. Я — король.

— Поднесите факел к его лицу, — потребовали из ниши.

— Поднесите факел, — повторил Карлос глухо. Паж приблизился к королю.

— Ближе, ближе! — закричал человек с мушкетом и кричал до тех пор, пока Карлос, испугавшись жара, не отшатнулся. Тогда человек выпрыгнул из своего убежища и отбросил мушкет. Стража сбила его с ног. Капюшон слетел у него с головы.

— Что это значит, Себастьян? — спросил Карлос, узнав шута.

— Горе мне, Ваше величество! Я спутал вас с одним еретиком, по которому давно плачет костер. Из-за меня вы чуть не изжарились. Нет мне прощения! — захныкал Себастьян.

— Отпустите его, это всего лишь шут, — сказал король и попытался улыбнуться, ибо не подобает властелину всерьез принимать проделки шута. — Не думал, Себастьян, что ты способен на такое остроумие. Я запомню это.

Камачо закончил писать, добавил к выпитому у дона Кристобала пару стаканов вина и сидя задремал. Разбудили его голоса в коридоре. Альгвасил прильнул к замочной скважине и разглядел на лестнице Гойкоэчеа, который что-то выговаривал слуге. Дождавшись, пока купец спустится вниз, он сунул за пазуху бумагу с доносом и побежал следом за ним. Камачо распирало от желания узнать новые подробности страшного преступления.

Когда он выскочил на улицу, купец уже куда-то исчез, зато слуга неторопливо двигался к центру города. Он миновал архиепископский дворец, обогнул собор, чей остроконечный шпиль терялся в тяжелых облаках, и вышел к Алькасару. Дальше началось непонятное: если бы не позднее время и дождь, разыграв-

шийся не на шутку, могло показаться, что слуга прогуливается. Он петлял, раз за разом возвращаясь ко входу в замок, и Камачо плелся за ним все с меньшей охотой. Альгвасил промок до нитки, устал, хотел спать; к тому же шуршащая за мундиром бумага напоминала ему, что злодеяние уже, в сущности, раскрыто. Наконец зерна сомнения дали всходы, и Камачо юркнул в переулок, собираясь пойти отоспаться перед предстоящим посещением инквизиции. Не успел он сделать и двух шагов, как налетел на человека в сутане.

В то время как альгвасил, пачкая чернилами пальцы, лихорадочно подбирал слова, соответствующие разоблаченному преступлению, дон Кристоаль находился в церкви Санта Мария ла Бланка на церемонии изгнания бесов из бродячего старика, бывшего владельца рыбной лавки, потерявшего все свое состояние во время пожара. Богопротивные бесы побудили старика выдавать себя за святого Франциска. Он ходил по городу с сумкой, полной пепла, осыпал им прохожих и утверждал, что одаривает их золотом. Стараниями брата Антонио, знаменитого заклинателя, бесов из старика изгнать удалось, но сам он, не выдержав близости с нечистой силой, испустил дух.

На выходе из церкви к инквизитору подошел человек, судя по одежде — купец. Дон Кристоаль взял его под руку, и они пошли по улице.

— Все отменяется, — сказал инквизитор. — Шут погиб в Эскориале.

— Полчаса назад Гален пошел на встречу с ним. Нужно предупредить его.

— Но это еще не все. Есть новость похуже...

— Вам отказали в должности великого инквизитора?

— Бросьте паясничать! Брат хозяйки подозревает вас в колдовстве. Он не решится донести без совета со мной, но надо быть готовыми ко всему.

— Мы и так ко всему готовы.

— Вы плохо понимаете, где находитесь.

— Вы не боитесь трансмутационной камеры и боитесь обвинения в колдовстве. Бедняга! Страшнее того, что с нами произошло пять тысяч лет тому вперед...

— Возьмите себя в руки, Киор! От вас разит вином за три лье!

— Не вином — мертвечиной. От меня будет нести падалью, даже если низвергнется дождь благовоний!

— Идите проспитеесь. К утру я постараюсь найти вам с Галеном новое пристанище.

— Пристанище мертвечины в могиле!

Киор, он же купец Гойкоэчеа, остановился посреди улицы и истерически рассмеялся. Дон Кристоаль, он же Голох, хотел что-то возразить, но лишь досадливо махнул рукой и поспешил к замку на поиски Галена.



После того как король побывал у Себастьяна, его настроение неожиданно улучшилось. По возвращении в свои покои он отдал короткое приказание начальнику стражи, затем велел подать согретого вина и лег спать. Засыпая, Его величество снова вспомнил шута Диего, будто наяву увидел распростертое на каменной плите его маленькое тело. И еще вспомнил, как Диего говорил ему о летучем яде, вдохнув который, любой еретик прямоиком отправится в ад. Некие купцы искали, по словам шута, на этот яд покупателя.

Толк в ядах при дворе знали. Сообщение Диего вряд ли вызвало бы у короля особый интерес, если бы не одно обстоятельство: шут утверждал, что яда у купцов невообразимо много — столько, что хватит на пол-Европы... Если разбросать повсюду сосуды с ядом, задремывая, прикинул Карлос, то... Выгоды от такого предприятия невозможно предугадать. Ну а если смерть заберет, кроме проклятых еретиков, попутно и кого-нибудь из истых католиков, значит, так предопределено свыше: их души, возвышенные мученичеством, пребудут в вечной благодати... Как бы то ни было, купцов стоило найти. Платить им совсем необязательно: производство яда — дело противозаконное, от него пахнет серой. А можно и заплатить... Мысли Карлоса спутались, и он заснул.

Галена инквизитор увидел издали, поспешил к нему и вдруг остановился как вкопанный: за Галеном крался человек. Придя в себя, дон Кристобаль пронесся по параллельной улице и занял удобную позицию в переулке. Он пропустил мимо себя Галена и напряг внимание в надежде получше рассмотреть его преследователя, но тот резко свернул и едва не сбил инквизитора с ног...

Ничего не подозревающий Гален продолжил свой путь. Из ворот Алькасара ему навстречу вышел человек в одежде шута.

Из дворца Себастьян направился к воротам Пуэрта дель Соль, возле которых снимал комнату; он не любил Алькасар и редко оставался там ночевать. Не успел он углубиться в лабиринт узких улочек, как кто-то тронул его за плечо. Шут отскочил в сторону, схватился за кинжал: неожиданная встреча в столь поздний час хорошего не сулила.

— Я вас давно поджидаю, дон Диего, — сказал остановивший его незнакомец.

— Вы, сударь, обознались. Правда, я тоже имею честь состоять в шутах Его величества, но зовусь Себастьяном. Что же касается дона Диего, то вы его вряд ли дождетесь. Господь призвал его к себе. — Себастьян молитвенно сложил руки.

— Он умер?!

— *Sic transit gloria mundi!** Не могу ли я вам его заменить?

Незнакомец задумался.

— Дон Диего обещал свою помощь в одном деле. Если вы вхожи к королю...

— И не только я к королю, но и король ко мне. Я расстался с Его величеством час назад, — не покривил душой шут. — В чем состоит ваше дело?

— Нам необходимо получить аудиенцию у Его величества, но так, чтобы об этом знали король, вы и мы. И больше никто.

— Мы? Вы, сударь, не один? — Себастьян с глупым видом оглянулся по сторонам. — Для чего вам нужна аудиенция?

— Я не могу вам сказать. Это — тайна, и тайна слишком опасная для тех, кто к ней прикасается. Но знайте, мы вам хорошо заплатим.

Из переулка вывернул ночной дозор.

— Уж не хотите ли вы погубить его величество?! Эй, стража! — крикнул Себастьян, впрочем, не очень громко.

— Погодите. Уверяю вас, все делается в интересах короны.

— Тем более вам нечего бояться. Что вам нужно от короля?

— Пытаясь узнать больше, чем необходимо, вы рискуете...

— Вы мне угрожаете?! Эй, стража!

— Хорошо. Приходите на улицу Санто-Доминго. Третий дом от церкви по правой стороне, спросите купца Гойкозчеа из Кордовы. Мы вас осыплем золотом, — зашептал незнакомец, но, увидев, что к ним спешит сержант, начальник дозора, скользнул в подворотню. Себастьян предупредительно отодвинулся, чтобы не помешать ему.

— Что здесь происходит? — строго спросил сержант, однако, разглядев шутовской наряд, смешался: никогда не знаешь, на какую каверзу способны шуты.

— Ничего страшного, приятель. Я иду с поручением, — Себастьян соорудил значительную мину, — а ночь чересчур темна. Не могли бы вы дать мне провожатых?

И через минуту удалился в сопровождении двух алебардчиков.

Когда дон Кристобаль узнал в преследователе Галена своего друга альгвасила, у него отлегло от сердца. Больше всего он боялся, что Камачо успел донести и за Галеном идет человек инквизиции. Что же касается Камачо, то он от изумления не мог связать и двух слов. Некоторое время оба молчали.

* Так проходит земная слава (лат.).

— Ба! Да это вы, дорогой Камачо! — наконец сказал дон Кристобаль. — Что за важное дело вытащило вас из дому в такую погоду и в столь поздний час?

— Важнее не бывает, лицензиат! — похвастал альгвасил и принялся рассказывать свои последние приключения.

Дон Кристобаль одобрительно закивал. Когда Камачо остановился, он спросил:

— Кто еще знает об этом? — И опустил руку в прорезь сутаны.

— Кроме нас с вами, никто. Но я думаю, пора сообщить о еретиках куда следует. Дело пахнет костром, ведь так?!

— Конечно, так, — сказал инквизитор, пропуская альгвасила вперед.

— И все это дойдет до короля, как вы думаете?

— Несомненно, дойдет.

— И значит, я могу рассчитывать на...

Кинжал вонзился в спину Камачо по самую рукоять. Дон Кристобаль взгляделся в мертвеющие глаза альгвасила и спихнул его в придорожную канаву.

Люди короля, явившиеся к воротам Пуэрта дель Соль, нашли квартиру шута пустой и холодной. Себастьян в это время изучал дом, указанный слугой кардовского купца, — это была небольшая гостиница с трактиром на первом этаже и комнатами постояльцев на втором. Шут убедился, что улица безлюдна, и вмиг, явив недюжинную ловкость, взобрался на козырек над входом, а с него на бортик, еще хранящий следы сапог Камачо.

В комнатах было темно, и лишь из одной, выходящей на балкон, пробивалась наружу полоска света. Перебравшись через перила, шут встал на цыпочки и увидел сквозь щель распахнувшуюся по стене тень сидящего человека. Ее то и дело заслоняла другая тень: тот, кому она принадлежала, безостановочно ходил по комнате. Пытаясь увеличить угол обзора, Себастьян оперся на дверь; она чуть приоткрылась, и шут услышал слова, которые так подействовали на него, что он едва не вскрикнул.

— **М**онах не порадует вашей решительности, — заметил Киор, когда Гален рассказал о разговоре с Себастьяном. — Нам и так наступают на пятки, и лишние сложности...

— К черту монаха! Я не для того ввязался в это дело, чтобы дрожать по углам.

— Вы идиот, Гален! Кто вас тянул за язык называть наш адрес? Кто поручится, что шут не донесет?

— Ну и сидите в этой вонючей дыре! — взвизгнул Гален. — Ждите, пока монах ввезет вас в рай в золоченой карете Карлоса. Вот увидите: когда мы будем ему не нужны, он продаст нас при первой возможности. Обоих вместе и каждого поодиночке!

Он нервно заходил по комнате. Здесь мало что изменилось с того часа, когда ее разглядывал Камачо, лишь лохань стояла теперь на полу. Поверхность студня матово отражала огоньки свечей; он превратился в однородную массу, и угадать его происхождение было уже невозможно.

— Вы всерьез полагаете, что придет время, когда монах сумеет обойтись без нас? — не скрывая иронии, спросил Киор.

— Нет, я полагаю, что рано или поздно мы сумеем обойтись без монаха. Помогите мне, и я не останусь в долгу! Вы получите все. Мы еще станем живыми богами, Киор!

— Дух захватывает, как представляю наши изображения с нимбами вокруг голов в часовне Алькасара.

— Иначе зачем мы здесь?

— В самом деле — зачем? Сбежать из бессмертного благоденствия, чтобы сунуть головы в пекло инквизиции. Зачем?

— А затем, — с неожиданной назидательностью сказал Гален, — что в благоденствии у всех есть всё и все одинаково бессмертны. А мы станем единственными.

— Нечто похожее я много раз слышал от Голоха.

— Голох изредка говорит умные вещи.

— Вы прелесть, Гален! Надеюсь, вам воздастся по вашим намерениям. Но скажите, положи руку на сердце, неужели вам никогда не хотелось бросить все это и просто пойти подышать дождем? Осени старая лошадь скачет своей дорогой... Хотя откуда вам! Сочини подобное кто-нибудь у нас, служба безопасности быстро трансмутирует его на предмет удаления вредных примесей. И знаете почему? В этих стихах есть душа. Следовательно, душа — это вредная примесь.

— Вечно вы все запутаете. А я вам скажу просто: первое, что мы сделаем, когда придем к власти, так это перетащим сюда трансмутационную камеру.

— Отличная мысль! Нет, Голох определенно иногда говорит умные вещи. Жаль только, что он не любит стихов. Послушайте, Гален... Осени старая лошадь скачет своей дорогой, осени старая лошадь с красной бородой... Давайте откроем дверь на балкон.

— По-моему, тут и так сквозит. Но — как угодно.

Киор встал, отодвинул штору.

Карлос вскрикнул и проснулся. Натянул на худые плечи одеяло и обнаружил, что это не одеяло, а балахон с прорезями для головы и рук и что сам он идет впереди толпы. Позади, в размытом, будто молоком разбавленном воздухе, темнели монашеские рясы, колыхались хоругви инквизиции, и в центре, на самом почетном месте, возвышались носилки с изображением Пречистой Девы. Священники взревели «Верую», и страх, непонятно откуда пришедший, прополз меж лопаток Карлоса. Он оглянулся, чтобы увидеть страшное, но — по-прежнему размеренно брели монахи, за ними — хористы, поющие псалмы, а за ними — чиновники и придворная челядь, а за ними — бичующиеся, кающиеся и осужденные, и люди — много, много людей с лампадка-



ми, огоньки которых, сливаясь в тумане, образовывали причудливые фигуры.

Внезапно пелена исчезла, огоньки соединились в один громадный костер, и Карлос понял, что это аутодафе, где жертва — он. И тогда он побежал что есть мочи, так, что сердце забилося быстрее мысли. Обернулся на бегу, желая позвать на помощь, но — онемел, взглядом попросить поддержки, но — ослеп, услышать хоть чей-нибудь голос, но — оглох. Костер, шурша — так ползет змея по осенней листве, — настигал его. Балахон липко охватил руки и ноги, сдавил горло. Заключенный в ткань, будто в кокон, он упал, пополз, царапая землю, и, наконец, смирился, бесильно захрипел, роняя с губ зеленую пену, точно грешник во время пытки водой. Еще миг и — пламя обняло его холодными языками... Карлос вскрикнул и проснулся.

Замешательство Себастьяна продолжалось недолго. Бесшумно прыгнув на землю, он отступил в нишу перед входом и... почувствовал упершею в бок лезвие.

— Что вы делали на балконе? — прошептали шуту в самое ухо.

— Был в гостях. Там живут мои друзья.

— Которых вы покидаете, минуя дверь?!

— Разве есть указ, запрещающий это?

— Кто тебя послал, шпион? — Клинок нетерпеливо дернулся. — Отвечай, или я зарежу тебя, как собаку!

Наверху стукнула дверь, и раздался голос Киора:

— Отличная, отличная погода, Гален... Небо плачет по нам!

Человек с кинжалом свистнул. Киор перегнулся через перила, взгляделся вниз.

— Это вы, дон Кристоаль?

— Впустите нас, — сказал Голох.

Сквозь рваные тучи проглянула луна. Священник с мальчиком-служкой, несшим святые дары, возвращался от умирающего.

— Самая что ни на есть бесовская погода, того и гляди свалишься в грязь, — бормотал он, неловко ступая между лужами. В подтверждение этих слов мальчик споткнулся. Священник поднял руку, чтобы наградить его подзатыльником, но вместо этого схватился за вышитый на груди крест. Из канавы торчала человеческая нога. Они вытащили тело на дорогу, и священник расстегнув мундир, послушал, не бьется ли сердце. Сердце молчало, но рука наткнулась на свернутый в трубку намокший лист бумаги. Священник развернул его и долго вертел перед глазами, подставляя тощему лунному свету корявые строчки...

—Помогите связать его, — сказал дон Кристоаль, вталкивая шута в комнату.

Лицо Галена вытянулось.

— Этот человек обещал нам устроить аудиенцию у короля.

— Вот как? — усмехнулся инквизитор. — Но с веревкой мне будет спокойнее.

— Лучше веревка, чем этот мерзкий кинжал! — выкрикнул Себастьян. — Свяжите же меня в конце концов! Не то он зарежет меня от испуга! Дайте скорее веревку!

— Могу предложить только шнур от портьеры, — сказал Киор.

— Все, что мог обещать этот человек, — ложь. — Инквизитор подождал, пока Киор срежет шнур, заломил Себастьяну руки за спину и ловко опутал их. — Он куда ближе к гаротте, чем к покоям Его величества.

— Объяснитесь, Голох! — возразил Гален. — Я сам вышел на него.

— Именно поэтому, наверное, он следил за вами.

Гален уставился на Себастьяна.

— Верно, — невозмутимо подтвердил шут, — я наблюдал за вами. Всегда не лишне убедиться, что имеешь дело с друзьями.

— Убедились? — насмешливо осведомился дон Кристоаль.

— Не заметил ничего, что могло бы повредить Его величеству.

— Похвальная забота о пользе Его величества. Особенно если его одержим человек, которого король вот-вот отправит на эшафот. — Дон Кристоаль сел, вытянув ноги к огню, и рассказал то, что знал о Себастьяне.

— Сплетни — пища слабоумных. Служителю церкви следует тщательнее отделять правду от вымысла, — сказал шут, когда инквизитор кончил говорить.

— Я учту ваше замечание, — с поклоном ответил дон Кристоаль.

За дверью раздался грохот.

Несчастный альгвасил еще лежал возле сточной канавы, когда сочиненный им донос попал на стол дона Мануэля де Сааведры. Почтенный дон Мануэль сидел, чинно сложив руки на животе, и делал вид, что не спит. Залезть под большое пуховое одеяло, непрестанно грезившееся ему, не было никакой возможности: его преподобие предпочитал работать ночами и сейчас находился у себя в кабинете. Дон Мануэль мог потребоваться ему в любую секунду.

Доставленная бумага сразу вернула секретаря великого инквизитора в рабочее состояние. Его преподобие прилагал в последнее время немало усилий для



— Эти нити, сплетенные забывьем и слезами, это время, дремавшее под колоколами...* — нелепо шлепая разбитыми губами, произнес шут.

— Гаер симулирует сумасшествие, — сказал инквизитор и поднял топор...

Карлос поднялся, глотнул травяного настоя, затхлого на вкус, но, как уверяли медики, целебного для почек; постоял, вслушиваясь. Было тихо, только потрескивала жаровня да возились собаки в соседних комнатах. Ночь сквозь темно-синие стекла на окнах казалась аспидно-блестящей, подобно мантии великого инквизитора. Эта ассоциация, не была случайной: зависимость от церкви тяготила Его величество. Инквизиция, верная, но ненасытная служанка, вела себя столь требовательно, что Карлос, вынужденный уступать, нередко сам оказывался в униженно-подчиненном положении. Одна мысль об этом лишала его уверенности и ощущения крепости своей власти.

Он давно уже искал способ поставить великого инквизитора на место. И вот, кажется, случай представился. Летучий яд — хороший козырь не только в борьбе с еретиками. Если все, что рассказывал Диего, правда, его преподобию придется умерить свой пыл. Ведь кое в чем тогда можно будет обойтись и без инквизиции...

Карлос забрался под одеяло, прикрыл глаза. Представил войну — необычную, без крови и разрушений. Представил поверженные без единого выстрела вражеские войска. Представил пустынной Францию, представил пустынной Италию, представил пустынными Нидерланды, Англию, обширные владения арабов и турок. Перевернулся на другой бок, вздохнул и заснул ровным спокойным сном.

И завертелась святая машина. Ковровый занавес перед входом в покои великого инквизитора еще колыбался, а вышедший от его преподобия дон Мануэль уже спешил отдать распоряжения. Указания, полученные им, были предельно ясны: взять злокозненных колдунов немедленно и учинить следствие.

Дон Мануэль прислушался к крикам собирающихся в патио солдат и, немного подумав, приказал приготовить портшез. Колдуны, чтобы избежать правосудия, нередко, как известно, превращаются в жаб, мышей или иных угодных дьяволу тварей. Дабы этого не случилось, секретарь великого инквизитора решил лично проследить за их арестом.

Путь к дому, где засели слуги дьявола, был недолог, но все же достаточен, чтобы дон Мануэль успел погрузиться в свои мысли. Несколько лет назад осведомитель донес ему, что один из чиновников инквизиции овладел философским камнем и обращает металлы в золото. Дон Мануэль не стал поднимать шум, а под благовидным предлогом пригласил этого чиновника к себе. Разговор получился кратким и ошеломляющим. Чиновник, лицензиат дон Кристоаль, без обиняков предложил секретарю великого инквизито-

* Строки из стихотворения Пабло Неруды «Осень». Начинается стихотворение так:

*Осени старая лошадь скачет своей дорогой,
Осени старая лошадь с красною бородою...*

увеличения доходов церкви, но Карлос не спешил подписать соответствующий эдикт: по причине скудости государственных средств он пытался экономить даже на делах веры. Поэтому великий инквизитор использовал каждый повод показать королю, что еретическая зараза еще не уничтожена и лишь благодаря инквизиции не получает дальнейшего распространения.

Дон Мануэль вспотел от удовольствия, представив, как его преподобие с присущим ему одному искусством извлечет из каракуль покойного альгвасила очередную блестящую комбинацию, вплетая в нее и морисков, продолжающих читать арабские книги и давать детям арабские имена, и иудеев, тайно справляющих субботу, и лютеран, гореть им в геенне огненной, и, вполне возможно, кое-кого из ревностных католиков — всех, на кого ему укажет Провидение.

Гален выскочил наружу и тут же вернулся; одной рукой он держал за шиворот хозяйского слугу, другой — топор для рубки мяса, который тот обронил под дверью.

— Мы услышали шум на лестнице. Хозяйка послала меня узнать, не случилось ли чего, — забормотал слуга, испуганно озираясь.

— Именем Господа заклинаю: говори правду! — выступил вперед дон Кристоаль.

Увидев зеленый крест на сутане инквизитора, слуга воспрянул духом:

— Она сказала... сказала, что вы предались дьяволу. Она побежала за помощью.

— Кто еще в доме?

— Никого?

— Гален! — сделал выразительный жест инквизитор.

Взметнулся топор — брызнула кровь, глухо упало тело. Киор вжался в стену. В противоположном углу комнаты заворочался, пытаясь встать с пола, связанный шут.

— Надо уходить, — сказал дон Кристоаль. — Собери-те самое необходимое. А я пока поговорю с этим... — Инквизитор поднял брошенный рядом с трупом слуги окровавленный топор. — Послушай, гаер! Ты, похоже, неглуп и должен понимать, что не уйдешь отсюда живым. Но если ты скажешь правду, то умрешь сразу, без мучений. Или я освежую тебя, как свинью. Я буду отрубать от тебя по кусочку. Вот так! — Он воткнул топор в пол. — Отвечай, кто послал тебя? Отвечай!

Порыв ветра распахнул незапертую дверь, в комнату ворвался холодный, настоящий на дожде воздух. Заметались, слякоть оторваться от оплавленного воска, огоньки свечей.



ФАНТАСТИКА

ра вступить в долю, и дон Мануэль не выдержал искуса. Он легко дал убедить себя, что занятия лиценциата далеки от дьявольских наущений. Осведомитель через день случайно оступился и сломал себе шею, а дон Кристоаль по рекомендации дон Мануэля попал на службу в Алькасар.

С тех пор дон Кристоаль время от времени тайно появлялся у секретаря великого инквизитора и вручал ему увесистые кошельки, ничего не требуя взамен. Порой он интересовался направлением мыслей его преподавателя и высказывал небесполезные для святого дела идеи, которые затем дон Мануэль излагал великому инквизитору как свои собственные. Дон Мануэль привык к подношениям лиценциата и, вероятно, принимал бы их, не задумываясь, еще Бог весть сколько, но позавчера, после заутрени, к нему подошел некто и потребовал донести на дон Кристоаля великому инквизитору или — что даже лучше для вас, сказал незнакомец, — без шума отправить лиценциата к дьяволу, где ему, несомненно, давно припасено местечко. Иначе... Дон Мануэль хорошо понимал, что значит это «иначе»...

От невеселых мыслей его отвлекли крики. Он выглянул из портшеза и увидел мечущиеся в свете факелов тени.

Дон Кристоаль замахнулся топором и вдруг упал как подкошенный — в мертвых глазах застыло удивление. Киор отступил к стене; он обеими руками сжимал разрядник — небольшую коробочку с торчащей из нее тонкой трубкой. Гален шагнул к нему.

— Наконец-то вы решились!

На лестнице затопали. Гален выхватил из сумки на поясе коробочку, такую же, как у Киора, и выскочил из комнаты.

— Я знал, что рано или поздно выйду на вас, — сказал Себастьян.

— Снимаю шляпу перед службой безопасности. — Киор поднял кинжал Голоха и перерезал путы Себастьяна.

— Вы полагаете, что я по заданию службы? — усмехнулся Себастьян.

— Если предполагать что-либо иное, то придется заодно предположить, что обычный королевский шут знает стихи, которые будут написаны через четыре века. То, что интересует службу, — тут. — Киор кивнул на баллоны, стоящие на полке. — Хватит на Толедо с окрестностями. Идеальное средство уничтожения. Вызывает мгновенную смерть с последующей утилизацией останков. В санитарном отношении — незамечимо.

— И вы хотели предложить свои услуги Карлосу?

— А кое-кто даже мечтал занять его место. Его величество Гален Первый. Звучит не хуже, чем Карлос Второй. Между ними есть портретное сходство. Не замечали?

— Сколько вас?

— Теперь двое — Гален и я. А это — Голох. — Киор прикрыл лицо дон Кристоаля полой сутаны. — Ему проще других было выйти на короля или великого инквизитора, но он предпочитал таскать каштаны из огня чужими руками. Был еще четвертый, Пютер, но он умер раньше — вдохнул препарат. В этом корыте то, что осталось от собаки, которой четырнадцать часов назад тоже дали подышать препаратом.

— Пютер... это был несчастный случай?

— Нет, он умер по собственной воле, когда понял, во что мы здесь вляпались и что назад возврата не будет... Мы не могли долго ждать, и Гален ускорил реакцию с помощью пожара. Служба безопасности, полагаю, видывала и не такое. Вы что, были знакомы?

— Немного. До своей последней трансмутации он был резидентом службы в Испании двадцатого века, сначала при республиканцах, потом при Франко.

На улице затрещали выстрелы, посыпалось стекло на балконе. В дверях появился разгоряченный Гален.

— Я придержал их, но это ненадолго! — крикнул он, размахивая разрядником. — Надо уходить верхом на соседнюю крышу. Идемте, Киор!

— Я никуда не пойду. — Киор бросил разрядник на стол.

— Вы с ума сошли!

— Прощайте, Гален!

Гален подбежал к нему.

— А-а... я понял! Вы решили сыграть сами с помощью этого уroda! Но это вам...

— Я успею раньше, — сказал шут, выбрасывая вперед руку с разрядником. Гален недоуменно уставился в темный зрачок трубки и попятился.

— Вы... — Он задохнулся. — Вы!..

Пущенная снизу пуля ударила в потолок и рикошетом сбила на пол один из баллонов. Он с шипением завертелся под ногами у Киора. Гален метнулся к лавке, схватил маску, так испугавшую альгвасила Камачо, и бросился прочь из комнаты мимо стражника, убитого им минуту назад. Рука стражника мертвой хваткой сжимала факел, с которого на деревянные ступени стекали огненно-черные жирные капли.

Дон Мануэль выбрался из портшеза. Вокруг суетились люди. Какая-то женщина, хрипло крича, воздевала руки к небу. Два человека лежали без движения у входа в дом.

— Смотрите, дьявол! Дьявол! — закричал полуодетый, распатланный горожанин, выхваченный шумом из постели.

Суматоха усилилась. Дон Мануэль посмотрел вверх и увидел на крыше странную фигуру. Вместо головы у нее было нечто непонятное — нечеловеческое. Фигура остановилась, короткая молния отделилась от ее руки и впиалась в носильщика портшеза. Тот свалился под ноги дону Мануэлю. Фигура тем временем оказалась у края крыши. До соседнего дома было не больше восьми локтей — если бы она поднялась в воздух и перелетела туда, никто, наверное, не удивился бы, но фигура застыла в замешательстве. Этого хватило, чтобы дон Мануэль опомнился.

— Стреляйте! Да стреляйте же! — приказал он.

Тотчас раздался залп. Дьявол заметался по крыше и внезапно, без всякой подготовки, прыгнул. Нога дьявола в последний момент, когда ничего уже нельзя было изменить, сделала неверное движение, и он как-то неловко, по-лягушачьи растопырив конечности, упал в проход между домами. Люди обступили его полукольцом, не решаясь подойти ближе, но тут дьявол шевельнулся и застонал. Сразу все стало на свои места: солдаты перевернули тело на спину, и все увидели на голове дьявола маску. Маску сорвали, наклонили над телом факел. Секретарь великого инквизитора взгляделся в искривленное страданием лицо и отшатнулся: у его ног лежал человек, требовавший разделаться с доном Кристобалем.

— Помогите ему, — сказал дон Мануэль и, чтобы его поняли наверняка, коснулся шеи ребром ладони.

Из дома, где засели колдуны, потянуло дымом...

Киор смеялся долго, с надрывом, — все никак не мог успокоиться.

— Ты уже приготовился умереть, когда зашипел баллон... героический шут Его величества!.. Какое у тебя было лицо... Мужественное! Здесь со дня смерти Пютера — воздух. Обыкновенный воздух! Понял?! Я нейтрализовал газ! Я! Понял?! Но только я спасал не их. — Киор махнул рукой в сторону окна. — Иная жизнь. Иной разум. Иное понимание времени. Кто они для нас? Букашки из далекого прошлого...

— Непростые букашки. Представляю, как обрадовался Голох, когда обнаружил, что вы своим жестким вторжением расщепили реальность и создали ответвление, о котором никто не подозревает. Я никак не мог поверить в это, и только когда горячка на тридцать лет раньше срока унесла Филиппа и воцарился недоумок Карлос... Тогда же, еще не зная, кому мы обязаны ответвлением, я понял, что вы действуете по собственной инициативе.

— Голох все равно видел в каждом — гранде, солдате, угольщике, даже в самом короле — добравшихся сюда сотрудников службы.

— Излишняя бдительность простибельна бывшему контролеру. В службе он слыл виртуозом выявления вредных примесей.

— Как теперь выясняется, не излишняя. Ты же нас выследил...

— Точно так же можно сказать, что вы выследили меня, — сказал Себастьян. — Резидент службы, предавший службу, — подходящая дичь для охоты. Я изменил внешность, распылил датчики и все равно ждал, что за мной придут.

— Забавно! Один шут живет в прареальности и за ним наверняка охотятся ищейки службы, а другой, в сущности он же, в реальности, которую создали мы, шпионит за нами. Причем этот другой тоже создан нами, что, впрочем, не делает его менее настоящим и не остановит службу, сумей она до него дотянуться...

Резко пахнуло гарью. Киор приоткрыл дверь — лестница горела.

— Вот и все, — сказал он. — Если бы знали они, кого заперли в этой мышеловке! Беглый сотрудник службы и... я не знаю, как называть себя. Киора заманили на трансмутацию обманом. И не по приказу службы.... Они оставили в нем... во мне... только то, что посчитали необходимым для думающего механизма. Им нужен был синтезиолог. А сам Киор превратился во вредную примесь, ушел в отходы.

— Если бы они сделали так, ты бы ничего не узнал об этом.

— Мне рассказал Пютер...

— Не верю! — перебил шут. — Стихи! Почему они не стерли их?!





— Не хотели лишать Киора привычной духовной среды, боялись получить из трансмутационной камеры импотента от науки. У них уже имелся печальный опыт — Гален. Такое же производное от Киора, как и я. От настоящего Киора теперь сохранилась только матрица в архивах службы безопасности. Но ты вспомнил стихи, и что-то повернулось во мне...

— Время под колоколом. Девиз академии хомологии до ее разгона службой. Под этим девизом прошла большая часть нашей жизни. Мы ведь дружили, Киор...

— Я не Киор, и я не помню этого. Может быть, ты все-таки попробуешь уйти?

— Я остаюсь. Карлос промедлил, и я хочу исправить его ошибку.

Огонь, которому стало тесно внутри дома, с шумом выплеснулся из окон первого этажа. Толпа, с каждой минутой растущая, торжествующе ухнула.

— Чем они лучше Голоха, Пютера, Галена, меня? Чем?.. — Киор рванул узкий ворот рубахи — дышать было нечем. — Мы — нелюди! А они — люди?

— Они еще не люди. Но у них еще есть шанс выкупиться в людей, а у нас нет даже шанса умереть. Мы передоверили свою судьбу матрицам, мы вертимся по кругу, знаем все наперед и потому не живем. Мы отказались рожать детей — зачем нам дети, если трансмутационная камера всегда готова омолодить нас и заодно освободить от вредных примесей? Но за такое бессмертие надо платить — и мы забыли, что значит ждать и надеяться. Мы разучились жертвовать! Нас хватает только на болтовню о своем великом предназначении и — больше ничего. Даже те, кто все понимает, не могут переступить через себя. Все мы преступники и жертвы, все мы соучастники предательства... — Шут закашлялся, давясь дымным воздухом. — А выхода нет! Нет! Мы прошли свою точку возврата! Выхода нет — вот в чем дело!

Огонь возился за стеной — трещал, постанывал и неумолимо полз вперед, глотая по дороге все, что может и не может гореть.

— Выход есть — начать сначала. Голох понял это и использовал по-своему. И ты тоже понял, но не хочешь признаться даже себе. Почему ты перестал передавать информацию?

— Когда стало ясно, что это — новое ответвление, я подумал, что мы не имеем права мешать им. Я подумал: а вдруг они смогут...

— Нет, ты думал по-другому: тебе захотелось превратиться в одного из них, но это оказалось так трудно, что легче стало умереть... Вот мы с тобой и умрем!

Из-под двери побежали быстрые струйки дыма.

Толпа, достойная изощренной кисти Хиеронимуса Босха, смотрела на гигантский костер — кто со страхом, кто с ненавистью, кто с любопытством. Рядом с секретарем великого инквизитора стояли, задржав головы, стрелки. На случай, если кто-нибудь появится на балконе или крыше, они имели четкий приказ стрелять без промедления — дабы колдуны не успели превратиться в птиц и ускользнуть от справедливой кары. Дон Мануэль твердо решил не оставлять в живых нежелательных для себя свидетелей.

Дом, большой, неповоротливый зверь, вздохнул, в глубине его что-то загудело; обрушились перекрытия, и в лицо рассвету взлетели оранжево-красные брызги огня. Искры обожгли небо, и оно, расшвиравшись, ударило по городу гибким хлыстом ливня, который укротил пламя и понесся дальше, стучась в окна и барабани по крышам. Он долетел до Алькасара и разбудил короля. Карлос проснулся раздраженным и усталым, будто вообще не ложился. До завтрака он едва ли проронил несколько слов — лишь приказал разыскать купцов, предлагавших сделку Диего. Даже известие о пожаре, угрожавшем спалить город, не всколыхнуло Его величество. Он по-звериному тревожно вслушивался в шум дождя за толстыми стенами и молчал.

Воздух, пронизанный серым светом, который попадал в трапезную со двора, казался густым, как вода; горевшие в изобилии свечи только подчеркивали его неестественность. Придворные, стоявшие у стены, были похожи на рыб в аквариуме, и он, Карлос II, Его католическое величество, большеголовая рыба, одетая с головы до ног в черное, сидел, мрачно жуя, под малинового цвета балдахин и смотрел перед собой, поверх громадных псов, лежащих посреди комнаты. Там, куда глядел король, обычно располагались шуты, но сейчас там никого не было.

Собаки, чуя запах пищи, нервно дрожали ноздрями — ждали подачки. Нервничали, ревниво следя друг за другом, придворные: Карлос во время трапезы всегда беседовал с кем-нибудь из них, и это служило верным признаком монаршего благоволения; каждый надеялся, что король заговорит именно с ним. И король заговорил.

— Где Себастьян? Почему я не вижу Себастьяна? — спросил он неожиданно громко.

Ему не ответили.

— Где Себастьян? — повторил он так громко, что вздрогнул, стукнув алебардой, гвардеец у дверей. — Где Себастьян? Где?!

Карлос обвел трапезную мутными от гнева глазами, но больше ничего не сказал. Только сжал побелевшими пальцами попавшийся под руку бокал тонкого стекла. Бокал хрустнул, и на скатерть сбежала капля благородной королевской крови.

Сосулька растет вбок

Б.З.Кантор



3

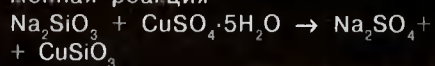


Ансамбли халцедоновых сосулек в полостях агатов, найденных в отрогах Сихотэ-Алиня, напоминают то убранство миниатюрной пещеры, то щупальца морского животного (фото 1). Однако щупальца мягкие, а халцедон тверд, может царапать стекло; сосулька, задетая инструментом, отзывается мелодичным звоном, как камертон.

А вот халцедоновые сосульки из Ступино: и прямые и крючковатые (фото 2), покрытые мелкими кристалликами горного хрусталя (фото 3).

Не могли ли эти сосульки образоваться так же, как образуются сталактиты? Они возникают потому, что раствор, стекающий на его нижний конец, испаряется и оставляет там твердый осадок. Поэтому сталактит всегда растет по вертикали. А столь замысловатые пируэты?

Когда не хватает идей и фактов, прибегают к моделированию. В сосуд с разбавленным раствором силиката натрия — «жидкого стекла» (канцелярского клея) бросим крупинки медного купороса. Обменная реакция



имеет в данном случае важную



ФОТОКОНКУРС



4

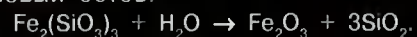
особенность: она протекает только на поверхности кристалликов купороса, ее распространению препятствует продукт реакции — силикат меди, обволакивающий кристаллик эластичной пленкой. Пленка обладает свойствами полупроницаемых мембран, и получается осмотическая ячейка: внутри концентрированный раствор купороса, снаружи — разбавленный. По законам осмоса внутрь нагнетается вода, давление в ячейке растет, мембрана в конце концов лопается, наружу вырывается тонкая струйка сульфатного раствора — и тут же обволакивается мембраной. Получается тонкий отросток — мембранная трубочка. Какую форму примет эластичная трубочка — зависит от

соотношения плотностей растворов внутри нее и снаружи, от внутреннего давления, потоков жидкости в сосуде; трубочка может изгибаться, ветвиться, и вскоре над кристалликами купороса красуются целые заросли мембранных трубок (фото 4). Опыт можно повторить с солями железа, марганца и др.

Примерно так же протекают процессы в горных породах.

В полость в горной породе, заполненную раствором Na_2SiO_3 , по порам просачиваются из стенок растворы солей железа или мар-

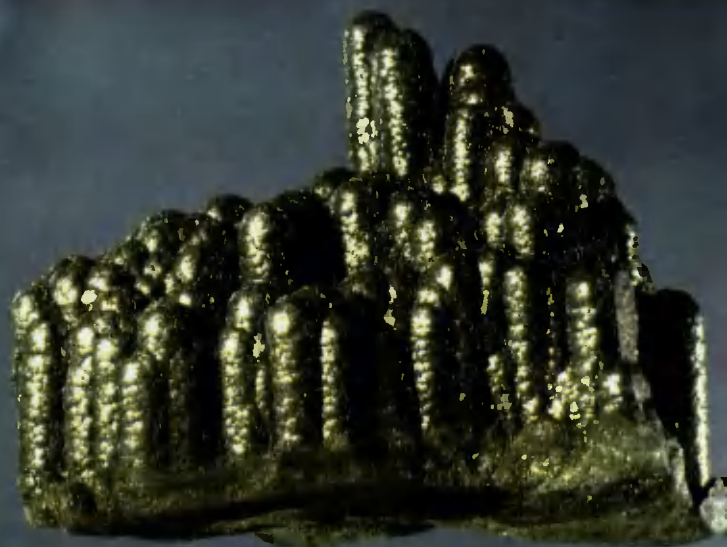
ганца. Путь им преграждает мембрана, возникшая при соприкосновении с содержимым полости. Начинаются осмотические явления, появляются трубчатые отростки... Через какое-то время вещество мембраны закристаллизуется в нитевидный халцедоновый остов:



В нем всегда можно обнаружить следы оксидов железа или марганца.

Участие полупроницаемых мембран — типичных атрибутов живых организмов — в процессах образования минералов выглядит необычно. Но лишь на первый взгляд. Ведь мембраны могут возникать при многих природных неорганических реакциях, протекающих при умеренных температурах и давлениях. Сосульки бывают не только из SiO_2 . Известны псевдосталактиты гетита HFeO_2 (фото 5), пирита FeS_2 (фото 6), сидерита FeCO_3 , малахита $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ и многих других минералов.

6



5



Rambler®

<http://www.rambler.ru>

Найди свою дорогу

Поддержка информационных проектов
Эффективная реклама в Internet

Stack Ltd. (0967)790512



Российско-швейцарская фирма CCS Services

поставляет на российский рынок, осуществляет монтаж и обслуживание следующих видов оборудования

Спектрометры:

- ♦ атомно-абсорбционные (АА);
- ♦ индуктивно связанной плазмы (ИСП);
- ♦ ИСП-масс-спектрометры;
- ♦ спектрофотометры УФ-ВИД.

Хроматографическое оборудование:

- ♦ газовые хроматографы (ГХ);
- ♦ ГХ-масс-спектрометры;
- ♦ жидкостные хроматографы (ВЭЖХ).

Искровые анализаторы состава металлов. Гомогенизаторы и электромагнитные размешиватели с подогревом. Центрифуги: настольные и напольные, с подогревом и охлаждением. Электрохимические анализаторы: титраторы, рН-метры.

Нам требуются специалисты по маркетингу и продажам оборудования, а также по его техническому обслуживанию.

Резюме с указанием Ваших координат направляйте по факсу 564-80-52.

Микроволновое оборудование:

- ♦ системы подготовки проб для АА, ИСП, ГХ, ЖХ;
- ♦ микроволновые муфели;
- ♦ анализаторы влаги и жира.

Аналитические весы:

- ♦ чувствительность от 0,1 г до 0,00001 г;
- ♦ ИК-анализаторы влаги.

121359 Москва, ул.Маршала Тимошенко 19. Тел:(095)149-58-42, 926-59-43; факс 564-80-52.



Международная выставка-ярмарка «ИННОВАЦИИ—98»

20–24 октября 1998 года

Москва, ВВЦ, павильон 69

Организаторы: Миннауки России, ГАО «Всероссийский выставочный центр», ЗАО «Объединенный павильон ВВЦ «Наука и образование», Институт предпринимательства и инвестиций

ВЫСТАВКА ПРОВОДИТСЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ И ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ

Тематические направления:

- ◆ природные ресурсы (разведка, освоение, практическое использование);
- ◆ ресурсосбережение;
- ◆ энергетика (освоение новых видов и источников энергии);
- ◆ переработка нефти и газа;
- ◆ электроника, приборостроение, машиностроение;
- ◆ информационные технологии;
- ◆ новые материалы;
- ◆ медицина и здравоохранение;
- ◆ чрезвычайные ситуации (предупреждение, спасение, помощь, медицина катастроф);
- ◆ охрана окружающей среды и другие перспективные направления науки и техники.

В рамках выставки будет проходить Международная конференция «Инновации—98». Материалы конференции будут опубликованы.

Приглашаем к участию

научные центры, академические и отраслевые научно-исследовательские институты, высшие учебные заведения, научно-производственные организации и предприятия, центры коммерциализации технологий, технопарки, инвестиционные фонды, банки, финансово-промышленные группы и другие структуры.

**Контактные телефоны: (095) 974-61-44, 181-90-44, 181-97-71, 974-64-60, 974-64-61.
Факс (095) 974-71-96.**

Новая российская лаборатория американской компании «CHEMBRIDGE CORPORATION»

приглашает на постоянную работу в МОСКВУ

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

Зарплата 3000—5000 рублей + премия

Для рассмотрения Вашей кандидатуры присылайте резюме
по факсу или электронной почте

*Иногородным
предоставляется
общежитие*

Тел.: (095)784-77-52, 246-44-99, 246-46-81

Факс (095)956-49-48

E-mail: chembridge@girmet.ru
indo@glasnet.ru



КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

Рассол скрипичному мастеру!

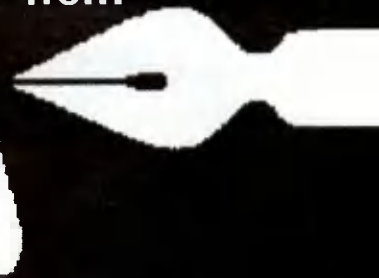
Самые лучшие скрипки делают из клена. Но не какого попало, а обязательно из старого, большого, с плотной упругой древесиной. Сейчас такие деревья найти не так просто, как во времена Страдивари, Амати или Гварнери... Как же обеспечить материалом нынешних скрипичных мастеров?

Химик Йозеф Надьвари из Техасского университета в Далласе, кажется, нашел ответ. Надо сказать, он и сам не чужд хитрому ремеслу и от основной работы отдыхает за изготовлением смычковых инструментов. И хотя скрипок, достойных великого Страдивари, у него никак не получалось, ученый не бросал свое увлечение. Надьвари решил поэкспериментировать с материалом и после долгих опытов обнаружил, что если выдержать кленовую дощечку в рассоле, а затем в виноградном соке, то она пропитается солями, из нее вымоется часть гемицеллюлозы и древесина станет легче и жестче.

Неизвестно, пользовались ли великие мастера этим рецептом, но нынешние музыканты хвалят инструменты, изготовленные Й.Надьвари («New Scientist», 1998, № 2128, р.20). Правда, некоторые упрямцы продолжают твердить, что дело не столько в древесине, сколько в форме, которую старинные мастера умели придавать инструментам. Однако им возражает известный скрипач Виктор Эйтан, бывший руководитель Чикагского симфонического оркестра: «Я знавал прекрасных изготовителей струнных инструментов, с точностью до сотой доли миллиметра повторявших форму скрипок Страдивари, но звук все равно получался не тот. Значит, секрет — в материале, и Йозеф Надьвари, кажется, открыл, как его обрабатывать».

Б. Силкин

Пишут, что...



...16 ведущих западноевропейских научных центров совместно с фирмами и музеями реализуют проект «Химия для жизни», цель которого — добиться лучшего понимания роли химии в повседневной жизни («Chemistry in Britain», 1998, № 2, с.6)...

...в Гербарии Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова в Санкт-Петербурге имеется около 250 тысяч образцов растений («Ботанический журнал», 1998, № 3, с.74)...

...в последние несколько лет смертность от всех видов рака в США начала снижаться, что объясняют широкой кампанией против курения («Science», 1998, т.279, с.1842)...

...справедливость требует, чтобы в центре новосибирского Академгородка, напротив монумента академику М.А. Лаврентьеву, поставили памятник неизвестному мэнээсу («Наука в Сибири», 1998, № 18, с.10)...

...во время полета на Марс у космонавтов под влиянием космических лучей может интенсивно идти карьер («Авиакосмическая и экологическая медицина», 1998, № 1, с.82)...

...в прошлом году в России было защищено 3400 докторских и 13 300 кандидатских диссертаций, что больше, чем в 1996 году, — соответственно 3020 и 12 030 («Бюллетень ВАК», 1998, № 3, с.2)...

...стекло течет, поэтому средневековые витражи внизу толще, чем наверху, и это в принципе можно использовать для их датировки («American Journal of Physics», 1998, т.66, с.392)...

...за 243 года своей деятельности Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова окончили свыше 250 тысяч человек («Московский университет», 1998, № 10)...

...европейские страны пришли к соглашению уменьшить к 2010 году промышленные выбросы летучих органических соединений на 57% («Chemistry & Industry», 1998, № 7, с.243)...

...ночью дельфины могут светиться в воде, потому что от их движения люминесцирует планктон («Journal of Experimental Biology», 1998, т.201, с.1447)...

...самая знаменитая в мире овца Долли родила овечку Бонни («New Scientist», 9 мая 1998, с.29)...

...на седьмой неделе беременности в плазму крови матери попадают фрагменты ДНК от плода, что можно использовать для его ранней генетической диагностики («American Journal of Human Genetics», 1998, т.62, с.768)...

...масса гравитона меньше $4,5 \cdot 10^{-66}$ г («Доклады Академии наук», 1998, т.360, № 3, с.334)...

...самка мухоловки-пеструшки при выборе брачного партнера обращает внимание не на его личные характеристики, а на контролируемую будущим главой птичьего семейства территорию и удобство имеющегося у него дупла («Зоологический журнал», 1998, № 3, с.383)...

...при расщеплении гемоглобина в эритроцитах человека образуются десятки регуляторных пептидов («Биоорганическая химия», 1998, № 4, с.271)...

...расчеты показывают, что первобытный человек получал с пищей не более 2000 килокалорий в сутки, когда начал использовать огонь — до 5000, а современный американец — 23 000 («Известия АН, серия «Биологическая», 1998, № 3, с.313)...

...при давлении 100 ГПа и температуре 0,6 К кислород становится сверхпроводником («Nature», 1998, т.393, с.767)...

...все чаще высказывается мнение, что назрела необходимость в новой эволюционной теории («Журнал общей биологии», 1998, № 3, с.302)...

...главную угрозу Российскому гуманитарному научному фонду представляет эгоизм научных кланов («Литературная газета», 1.7.98, с.6)...



КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

Крабы приплыли зайцами

Житель средней полосы России, встретив в родном лесу кенгуру, по меньшей мере удивится. Примерно то же чувство испытали и сотрудники Полярного института рыбного хозяйства и океанографии, поймав в Баренцевом море, на склонах Гусиной банки, несколько крабов-стригунов. Эти членистоногие водятся в северной части Тихого океана и в Северо-Западной Атлантике, у берегов Западной Гренландии и Северной Америки. Переползти оттуда в европейские моря краб никак не мог. Но может быть, пересечь океан с попутными течениями удалось его личинкам? Примерно с мая по июнь они вылупляются из икринок, три — пять месяцев парят в толще воды вместе с прочим планктоном и лишь потом кончают скитаться, оседают на дно и превращаются во взрослых крабов. Однако скорость течения слишком мала, чтобы за это время личинки сумели добраться даже до Европы, а тем более до Баренцева моря — такое путешествие продлилось бы не менее восьми месяцев. Да и температура воды в течениях слишком высока для их нормального развития.

Скорее всего, крабов-стригунов нечаянно расселили моряки. Выгрузив из танкера нефть в чужих портах, они закачивают вместо нее балластную воду, а приплыв через 10 — 15 дней к родным берегам, сливают. С этой-то водой и могли приехать личинки.

Самое интересное, что несколько лет назад некоторые ученые предлагали акклиматизировать краба-стригуна в Баренцевом море, ведь это ценный промысловый объект. Только за 1995 год в Восточной Канаде выловили 60 000 тонн таких крабов на сумму 325 миллионов американских долларов. Что-то тогда помешало завезти крабов, и вот теперь они приплыли сами («Зоологический журнал», 1998, № 4, с.489).

М. Литвинов



Н.ДМИТРИЕВУ, Москва: «Китайская соль», которую продают вместе с продуктами восточной кухни, никакого отношения к хлориду натрия не имеет, но с точки зрения химии это самая настоящая соль: глутамат натрия — вещество, которое придает специфический вкус суповым концентратам.

А.ИВАЩЕНКО, Старая Русса: В справочнике «Лекарственные средства, применяемые в СССР» издания 1957 года, действительно упомянут первитин (а также опиаты и многие другие сильнодействующие вещества); а перестал он применяться в СССР, очевидно, тогда, когда этим препаратом под народным названием «винт» вместо Минздрава стало заниматься МВД; вот вам обратная сторона химических знаний у населения...

Т.СВИРИДОВОЙ, Зеленоград: Самое эффективное из всех дешевых и экологически чистых средств для мытья посуды в холодной воде — сухой горчиный порошок, да вот только что-то не видать его в продаже...

Н.ФЕДОРОВУ, Санкт-Петербург: Сорбиновая кислота — прекрасный естественный консервант; ее добавляют в варенья, соленья и маринады из расчета не более 1 г (треть чайной ложки) на 1 кг продукта; но перед этим все-таки нужно простерилизовать посуду и прокипятить (хотя бы недолго) варенье или рассол.

М.БОРИСОВУ, Москва: Если на упаковке продукта, который вы хотите купить, нигде не написано слово «масло», будьте готовы к тому, что это маргарин с красивым названием.

А.ЮСУПОВОЙ, Уфа: След от мокрого стакана на полированной (не лакированной!) мебели можно стереть ядрышком грецкого ореха.

А.КУН, Москва: Хотя краска очень легко сходит с линяющей одежды, она почти не отмывается с любой другой ткани, на которую попала, по одной простой причине: на линяющей китайской футболке этой краски избыток, а на белой кофточке — наоборот, недостаток.

А.Н., Симферополь: Ваш термометр, скорее всего, в полном порядке, но там, где вы измеряли ребенку температуру, она выше подмышечной примерно на полградуса.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ, обращаем ваше внимание на две ошибки в № 5 за этот год, связанные с авторским правом: текст заметки «По-временка» принадлежит А.Н.Басову, фотографии в статье В.М.Бельковича сделаны автором.

AQUATERRA

17—20 ноября 1998 года
Петербургский
спортивно-концертный
комплекс

«Акватерра — 98»

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ

Разделы выставки и конференции:

- Техника для водоочистных систем и сооружений
- Техника и технологии очистки водоемов
- Проекты, технологии, и оборудование для очистки вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий
- Приборы и оборудование для анализа, контроля и мониторинга вод
- Системы оборотного водоснабжения
- Оборудование и технологии утилизации и хранения отходов
- Энергосбережение

Адрес оргкомитета
выставки:

199004, Россия,

Санкт-Петербург, а/я 215

тел.: (812) 321-79-52

факс: (812) 321-30-24

E-mail: inerals@restec.spb.su.



РЕСТЭК

Дорогие наши читатели!

Жизнь продолжается,
и это здорово!

Немало проблем
мы уже решили
с вашей помощью.

Во всяком случае,
журнал вы стали
получать более
регулярно.

Еще немного,
и «Химия и жизнь»
будет попадать
к вам в руки
в середине
текущего
месяца.



Мы знаем, что вам нравится нынешняя «Химия и жизнь» — красивая, современная и интересная. Наверное, поэтому за прошедшие полтора года ее существования с новым дизайном и форматом тираж подрос на треть. Следующая цель — **снизить цену на журнал в полтора—два раза**. А для этого нужно увеличить тираж по меньшей мере вдвое.

Давайте попробуем это сделать сообща?

Мы продолжим свои рекламные мероприятия, на которые не жалеем времени и сил, а вы расскажете о нашем журнале своим знакомым и коллегам, которые умеют думать и получать удовольствие от содержательного чтения. Если каждый из вас найдет еще двух-трех подписчиков, глядишь, тираж удвоится или утроится. А кто от этого выиграет? Конечно же, вы, дорогие читатели.

Ну что, попробуем?



Дорогие читатели!

В очередной раз мы приглашаем вас принять участие в фотоконкурсе научных и околонаучных фотографий. Присылайте и приносите в редакцию цветные и черно-белые снимки (размером не менее 9х12), а также слайды, иллюстрирующие ваши научные достижения, интересные явления, все то, что вас поразило, заста-

вило задуматься об устройстве окружающего мира или, напротив, помогло ответить на какие-то вопросы. Обязательно снабдите ваши снимки пояснительным текстом (не более 2-х машинописных страниц через два интервала) и укажите свой адрес и телефон, фамилию, имя и отчество — чтобы нам не пришлось слишком долго разыскивать победи-

телей, которых, разумеется, ждут призы. Обещаем не быть слишком придирчивыми и регулярно печатать все самое интересное из присланного вами. Все авторы, снимки которых будут опубликованы в журнале, даже если они не будут удостоены приза, получат, само собой, соответствующий гонорар.

А если вы не фотографируете сами, но знаете человека, рабочий стол которого украшает десяток фотографий — красивых и загадочных, — которые производят еще большее впечатление, когда знаешь, что за явление на них запечатлено, — не считайте за труд приложить усилия к тому, чтобы эти снимки увидели и другие читатели нашего журнала, а автор получил заслуженное признание.

Редакция

*Лучше
один раз
увидеть,
чем
сто раз
услышать
и даже
прочитать!*

ФОТОКОНКУРС

