



XЖ

ХИМИЯ
И ЖИЗНЬ
XXI век

2

1999







2

Химия и жизнь — XXI век
Ежемесячный
научно-популярный
журнал

1999

«Свобода приходит нагая».

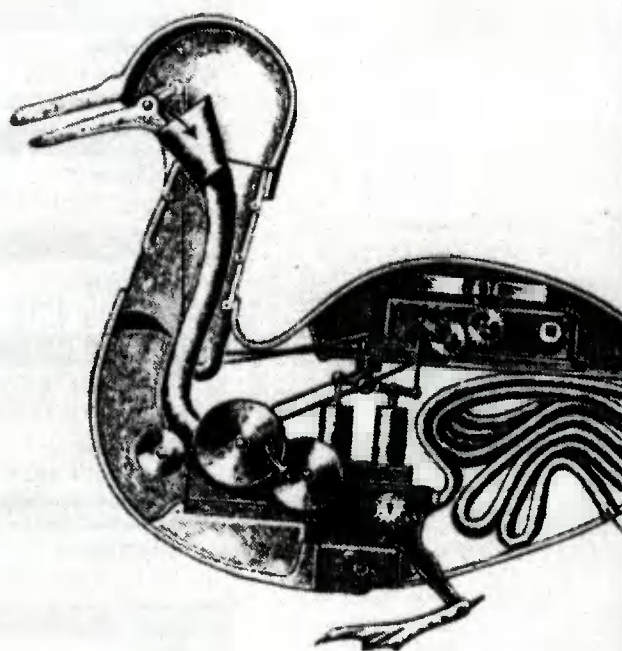
*А также злая,
голодная
и растерянная.*

М. Веллер



*НА ОБЛОЖКЕ — рисунок С. Тюнина к
статье «Как отравить героя».*

*НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ —
Библиотекарь Джузеппе Арчимбольдо.
Что искал художник в книгах XVII века?
Может быть рассказ о трансгенных
растениях? Жаль, что он так и не сможет
прочитать нашу статью
«Инкрустация генами».*





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 5.02.99
 Отпечатано в типографии «Финтрекс»

Адрес редакции
 107066 Москва, Лефортовский пер., 8.
 Письма можно также направлять по адресу:
 109004 Москва, Нижняя Радищевская, 10.
 Институт новых технологий образования

Телефоны для справок:
 267-54-18, 267-30-52
e-mail: chelife@glas.apc.org
 (адрес предоставлен ИКС «ГласСеть»)
 Наша страничка в Интернете:
 www.aha.ru/~hj
 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»



Химия и жизнь — XXI век

4

Каким будет высшее технологическое образование лет через двадцать — тридцать — традиционным классическим или дистанционным (виртуальным)? Своими соображениями с нами делится ректор РХТУ им. Д.И.Менделеева П.Д.Саркисов.

10

В 2050 году на планете будет жить одиннадцать миллиардов человек. И за эти пятьдесят лет человечество съест пищи в два раза больше, чем за все время своего существования. Спасение одно — трансгенные растения.



ТЕМА ДНЯ

П.Д.Саркисов
 ИСТИНА ПОСЕРЕДИНЕ 4

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

К.Г.Скрябин
 «XXI ВЕК В РОССИИ — ВЕК КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАТИКИ И ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ» 10

РЕСУРСЫ

М.Литвинов
 ИНКРУСТАЦИЯ ГЕНАМИ 11

ГИПОТЕЗЫ

С.В.Багоцкий
 НЕЧИСТАЯ СИЛА В ЭВОЛЮЦИИ ЧЕЛОВЕКА 16

РАЗМЫШЛЕНИЯ

К.Л.Лидин, Н.Н.Ушкова
 УНЕСЕННЫЕ МУСОРОМ 20

Г.В.Лисичкин
 ЗАЩИТА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ: МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ 22

ФОТОИНФОРМАЦИЯ

Н.В.Бурнашева
 ДЕТСКИЕ ГОДЫ ЖИВЫХ ЦВЕТОВ 28

РАДОСТИ ЖИЗНИ

М.Диев
 ПАЛЬМЫ ПОД МОСКВОЙ 30



20

«Экологический кризис» — это отчасти миф: абсолютной грязи нет, есть ресурсы, которым еще не нашли применения: энергия, живое существо, идея.

ЗЕМЛЯ И ЕЕ ОБИТАТЕЛИ

С. Белорусцева

ЯДОВИТЫЕ СТРЕЛЫ КНИДАРИЙ 31

ЧТО МЫ ПЬЕМ

В. Н. Власов

ВИНОГРАДНЫЙ БРЕНДИ 36

РАССЛЕДОВАНИЕ

А. Клещенко

КАК ОТРАВИТЬ ГЕРОЯ 40

ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

И. А. Реформатский

О ПОЛЬЗЕ ТРАНСУРАНОВ 47

ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

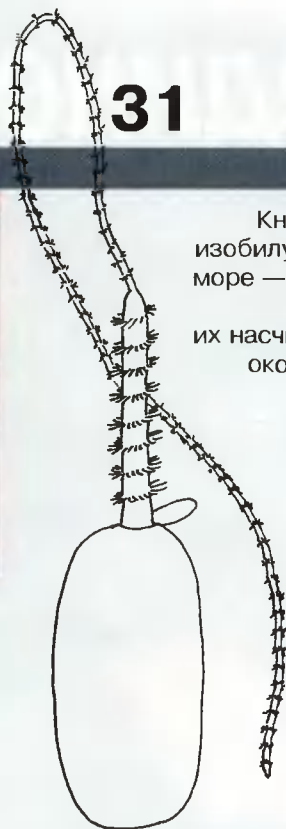
В. Петров

МОСТКИ В ЗОЛОТОЙ ВЕК. ПОЦЕЛУЙ 52

СОБЫТИЕ

ЛЮДИ ИЗ БУДУЩЕГО 58

НОВОСТИ НАУКИ	8	ИНФОРМАЦИЯ	50
РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ	27	ПИШУТ, ЧТО...	60, 62
КОНСУЛЬТАЦИИ	34	КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	62
ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ	44	ПЕРЕПИСКА	64
ПРАКТИКА	49		



31

Книдариями изобилует любое море — на нашей планете их насчитывается около 10 000 видов.

В номере

7

ТЕМА ДНЯ

В РХТУ им. Д.И. Менделеева открылся новый факультет — Химико-фармацевтический.

34

КОНСУЛЬТАЦИИ

Ответы на вопросы, чем сушили Эрмитаж, чем посыпают дороги и как ухаживают за обувью.

36

ЧТО МЫ ПЬЕМ

Рассказ о том, чем отличаются коньяки от бренди.

40

РАССЛЕДОВАНИЕ

Почему умер Шееле, а Пуаро остался жив.

44

ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

Средневековые витражи внизу толще, чем сверху, вовсе не потому, что стекло течет.

58

СОБЫТИЕ

Итоги очередного Менделеевского конкурса научно-исследовательских работ студентов-химиков.

Истина посередине



Менделеевке исполнилось сто лет, если, конечно, вести счет со дня открытия Московского промышленного училища, на базе которого вырос всемирно известный институт. Не так уж и много — всего четыре поколения. Но тем, кто прошел Менделеевскую школу, казалось и кажется, что Менделеевка существовала всегда, вечно — уж больно основательны и крепки были ее традиции.

Новое время, особенно последние десять лет, добавило современные штрихи к ее портрету, позаимствованные в западной системе образования: предварительные экзамены, платное обучение, предметы по выбору, рейтинговая система оценки знаний, свободные графики, индивидуальные программы, новые специальности, высшие колледжи совместно с Академией наук. Почувствовала Менделеевка и свою причастность к мировой культуре, когда клуб ее почетных профессоров пополнился такими значимыми в нашей истории именами, как Маргарет Тэтчер, Хосе Карерас, Жак Ив Кусто, и когда в малом актовом зале института прошлой осенью зазвучал лучший в России голос — голос Ирины Архиповой — на вечере, посвященном 165-летию А.П.Бородинна, автора оперы «Князь Игорь», успешно занимавшегося химическими исследованиями.

Жизнь в Менделеевке полноценна и на редкость интересна. А в остальном — все как и во всех других



В кабинете ректора РХТУ им. Д. И. Менделеева в день празднования столетия университета: (слева направо) член-корреспондент РАН Г. А. Ягодин; вице-президент РАН О. М. Нефедов; председатель Ассоциации российских вузов, ректор МИИГАиК В. П. Савиных; академик РАН, ректор РХТУ П. Д. Саркисов; вице-президент ОАО «Росхимнефть» С. В. Голубков; начальник управления подготовки специалистов для зарубежных стран Минобрнауки РФ М. А. Рябов; мэр Москвы Ю. М. Лужков; председатель Совета ректоров Москвы, ректор МГТУ им. Н. Э. Баумана И. Б. Федоров

ТЕМА ДНЯ

вузах: скудное государственное финансирование, стареющая материально-техническая база, проблемы с реактивами, невозможность преподавателей ездить не только по миру, но даже по своей стране. Проблем больше, чем хотелось бы, и не все, к сожалению, можно решить своими силами. Одно радует: ценность высшего образования, его необходимость сегодня признана в обществе, потому и конкурс в Менделеевку начал расти год от года. Может, и государство не сегодня-завтра поймет, что образование в России — суперприоритетная область, которая обеспечивает нашу национальную безопасность, со всеми вытекающими финансовыми последствиями.

*Впрочем, эта тема — не для нашего журнала. Нас больше интересует, каким будет высшее образование лет через двадцать-тридцать. Вот что думает по этому поводу ректор РХТУ им. Д. И. Менделеева академик РАН **Павел Джибраелович Саркисов.***

Существует две точки зрения на то, каким должно быть и будет высшее образование — либо традиционным классическим, либо современным дистанционным (виртуальным), когда студент получает доступ к материалам университета через электронные сети, не выходя из дома. И та и другая система в чем-то хороши, а в чем-то плохи. Классическое образование, где ключевым звеном остается «профессор — студент», проверено и отлажено веками, с его помощью мы научились получать прекрасные результаты. Оно консервативно, но именно эта консервативность позволяет сохранять в образовании едва ли не главную его черту — преемственность. Важнейшая фигура в этой схеме — педагог. От его квалификации, мастерства во многом зависит успех. Кстати, Менделеевка всегда славилась сильным преподавательским составом, особенно в области промышленных технологий. Ведь у нас преподавали специалисты-промышленники высочайшего класса: И. А. Тищенко, Н. Ф. Юшкевич, И. И. Китайгородский, Б. С. Швецов.

А чем же плоха традиционная форма обучения? К сожалению, сегодня она не очень уживается с реальностью. В Москве обучается около 400 тысяч студентов в 90 ву-

зах, но 76% студентов — это москвичи. В Менделеевке ситуация лучше — 50 на 50. Нетрудно понять, почему мало студентов из других городов России: сегодня родители неохотно отпускают в столицу своих детей по многим причинам, главная из которых — экономические трудности. Многие молодые люди предпочли бы получать образование на месте, дома, никуда не выезжая, и с этой реальностью приходится считаться.

Спрос на такого рода обучение может удовлетворить альтернативное образование — дистанционное, когда студент получает материал через коммуникационные сети, изучает его, выполняет задания и отправляет в институт. При этом он может работать, а в свободное время заниматься по программе. Но этим, пожалуй, преимущества дистанционного образования и ограничиваются. На компьютере невозможно в полном объеме выполнять лабораторные и практические работы: умение работать с веществом не имеет ничего общего с навыком работы с клавиатурой. Любую технологию надо почувствовать руками. В конце концов, технолог должен знать, как пахнет сероводород и какова консистенция жидкого стекла.

*Поздравления и подарки
университету приехали
со всей России*

Но дело не только в этом. Наш университет готовит инженеров-технологов, то есть управленцев среднего звена, которых принято называть менеджерами. Сегодня даже на предприятиях нет должности «начальник цеха», а есть «менеджер цеха». А любой управленец, особенно среднего звена, работает с персоналом, то есть с людьми. Он должен уметь хорошо формулировать задачу, отстаивать и доказывать свою точку зрения, убеждать, словом — уметь общаться с людьми. Эти навыки можно приобрести только в процессе живого обучения, когда нет посредников между студентом и преподавателем, между сокурсниками. Столь существенную часть высшего технологического образования никакой компьютер, разумеется, не заменит. К тому же дистанционная система образования предусматривает наличие хорошей связи регионов со столицей — телефонной, электронной, спутниковой.

Менделеевка готова к продолжению образования по традиционной классической схеме. Нужны, правда, средства, чтобы обновить нашу материально-техническую базу. А вот дистанционные методы мы только начинаем потихоньку осваивать, и здесь потребуются гораздо большие затраты на техническое оснащение и организационную подготовку.

Так какая схема высшего технологического образования будет преобладать в будущем? Что-то мне подсказывает, что истина посередине, что приживется некий промежуточный вариант. Скажем, первые три года студент изучает предметы общего цикла дома, с помощью дистанционных технологий. Он не тратит деньги на поездку в Москву, а, наоборот, имеет



возможность их зарабатывать. Но когда на четвертом курсе начинается специальная подготовка, студент переходит на очную форму обучения — приезжает в свой университет и продолжает обучение со всеми лабораторными работами, семинарами, практиками и защитами дипломов, то есть специализацию студент проходит по классической схеме. Однако здесь она может быть усовершенствована.

Известно, что у каждого университета есть свой конек. Скажем, химфак МГУ силен в преподавании фундаментальных дисциплин, Плехановский — экономических, в Казанском химико-технологическом блестяще преподают инженерную химию, а в Менделеевском университете — специальную химию. Вот если бы удалось создать ассоциацию университетов, то студент любого из них смог бы, последовательно перемещаясь из университета в университет, получить самую лучшую подготовку по каждому циклу дисциплин — фундаментальному, гуманитарному, инженерному и специальному. Это могла быть еще одна возможность улучшить качество образования, предоставив студенту возможность выбора. Ну а если развивать эту идею дальше, то такую ассоциацию надо делать вместе с европейскими университетами Франции, Германии, Англии, Голландии, Испании. Там тоже есть чему поучиться. Таким образом студент сможет не только взять самое лучшее в каждом университете, но еще и расширить круг своего общения, усовершенствоваться в язы-

ке, посмотреть не только свою страну, но и Европу. Впрочем, такого рода путешествия студентов из университета в университет в Европе не новость.

Меня часто спрашивают, а стоит ли готовить такое количество инженеров-технологов? Нужны ли они? Может, реальная потребность намного меньше? Какова реальная потребность в наших выпускниках сегодня, не знает никто. Из-за неустойчивого экономического положения и непрогнозируемого будущего руководители предприятий боятся загадывать, расширять производство и заказывать специалистов. Более того, наших выпускников, обученных создавать конкурентоспособные технологии и ноу-хау, сегодня почти никто не использует по



«Менделеевский университет, откликаясь на потребности общества и времени, открывает новые специальности, одна интереснее другой. А вот чем точно не занимается наш университет, так это экспортом оборонных технологий в Иран».

Павел Дж. Саркисов

ТЕМА ДНЯ

назначению. Наверное, пройдет еще не один десяток лет, прежде чем руководители производств поймут, что выжить, латая дыры, невозможно, что выжить удастся только тем, кто сможет реализовать технологии, не имеющие мировых аналогов. Вот тогда-то наших выпускников будут просто рвать из рук.

Мы, кстати, одни из первых в Москве создали в университете службу трудоустройства выпускников и решили проанализировать, какую работу находят наши бывшие студенты. Пока мало что получает-

ся — молодые специалисты, как правило, не хотели рассказывать, куда они устроились на работу. А никакой централизованной системы выяснить это не существует. Можно посмотреть, скажем, японский опыт. По их данным, треть молодых дипломированных японских химиков устраивается на работу по специальности, треть — по смежным специальностям, а остальные находят работу, не связанную с химией. Полагаю, что у нас аналогичная ситуация. Впрочем, разбираться в этом подробно не имеет смысла. Мне ка-

жется, в нашем обществе каждый желающий получить высшее образование должен иметь такую возможность и чем шире спектр возможностей и различных форм обучения, тем лучше. А где работает человек с высшим образованием — это не столь уж и важно. Он будет работать там, где его ждут, где есть спрос. И если он работает хорошо, то будем считать, что высшая школа свою задачу выполняет. Ведь мера цивилизованности общества — так было и так будет — это уровень образованности его граждан.

Новая профессия



РХТУ им. Д.И. Менделеева открылся новый факультет — химико-фармацевтический (декан — профессор Л.В. Коваленко). В состав факультета входят кафедра химии и технологии органического синтеза, кафедра технологии химико-фармацевтических и косметических средств и Высший химический колледж по материалам медицинского назначения. Химическая и технологическая подготовка студентов здесь будет дополнена специальными курсами по физиологии, биохимии, иммунологии, токсикологии и фармакологии, микробиологии и другим. Таких специалистов — химиков, знающих фундаментальную медицину, — в России еще не готовили.

Выпускники этого факультета смогут заниматься созданием новых эффективных и безопасных лекарств, полимерных и неорганических материалов медицинского назначения, в частности — для создания искусственных органов, новых косметических средств, диагностических материалов и оборудования.

Потребность в такого рода универсальных специалистах в обществе нарастает год от года, поскольку сохранение здоровья, продление жизни человека становятся главными задачами науки следующего тысячелетия. Выпускники факультета будут работать исследователями в весьма престижной и доходной индустрии, ведь именно на сохранение здоровья человечество тратит все больше средств. Помимо несомненной пользы, не стоит забывать и о содержании будущей работы. В самом деле, что может быть интереснее, чем добывать сокровенное знание о том, как устроены тончайшие механизмы в организме человека, и как, зная их, можно человеку помогать.

В этом году факультет объявляет первый набор. Срок обучения — пять с половиной лет. Всех, кто хочет получить универсальное фундаментальное образование на стыке важнейших наук XXI века — химии и биологии — приглашаем в РХТУ. Вступительные экзамены — математика, химия и изложение (все письменные). Желаем удачи!

Справки по телефону: 978-85-20

Когерентные X-лучи

*A. Rundquist et al., «Science»,
1998, v.280, p.1412*

Лазеры уже совершили революцию в науке и технике, а следующий прорыв начнется, когда появятся их рентгеновские братья. С особым волнением их ожидают цитологи и химики: свет с длиной волны 2,3—4,3 нм слабо поглощается водой (этот интервал называют «водяным окном»), поэтому можно будет наблюдать внутриклеточные структуры (рентгеновская голография), причем в динамике. Лучи от лазера, излучающего жесткий рентген (длина волны меньше 0,2 нм), позволят различать отдельные атомы, но разработка таких устройств еще только начинается.

Основной подход к созданию лазеров на X-лучах (мягкий рентген, то есть короче 300 нм) состоит в использовании высокотемпературной плазмы, однако эти установки сложны и громоздки. Другой путь к рентгеновскому диапазону волн открывает нелинейная оптика с ее эффектом генерации высших гармоник. Когда свет проходит сквозь кристалл, скажем, ниобата бария, то возможно умножение частоты — электроны атомов аккумулируют энергию нескольких квантов (многофотонный процесс), а затем релаксируют, испуская фотон более высокой частоты. Казалось бы, последовательно применяя этот прием, можно получить волны нужной длины, но тут возникло непреодолимое препятствие: для мягкого рентгена такие кристаллы непрозрачны.

Поэтому лазерщики обратили свой взор к другой активной среде — разреженному газу, который тоже способен умножать частоту (вплоть до 299-й гармоники и даже выше) при освещении его короткими импульсами види-

мого или УФ-света. К сожалению, эффективность такого преобразования частот до настоящего времени была очень низкой — меньше 10^{-8} поглощенной энергии конвертировалось в рентген (хотя и этого бывает достаточно для некоторых приложений, например в спектроскопии). Для большего выхода X-лучей необходимо добиться, чтобы и падающий на газ, и излучаемый им свет распространялись с одинаковой фазовой скоростью. В реальности же это не так: свет от лазера тормозится газом сильнее, поэтому в разных местах рождаются некогерентные, то есть ослабляющие друг друга, рентгеновские кванты.

В Мичиганском университете поместили аргон при оптимальном давлении 30 торр в точно рассчитанную по форме стеклянную трубку длиной 3 см, которая служит волноводом для импульсов видимого света (800 нм) длительностью 20 фс от сапфирового (с титановой добавкой) лазера. В результате согласование фаз улучшилось и эффективность конверсии в мягкий рентген (17—32 нм) возросла на 2—3 порядка. Экспериментаторы надеются, что в ближайшие несколько лет им удастся достичь водяного окна.

Данайские дары E.coli

*L. Timmons, A. Fire,
«Nature», 1998, v.395, p.854*

Пытаясь блокировать работу того или иного гена в клетках нематоды *C.elegans*, молекулярные биологи из Института Карнеги (Балтимор) неожиданно открыли, что это можно сделать с помощью двухпочечной РНК (дцРНК), повторяющей фрагмент выключаемой ДНК. При впрыскивании таких дцРНК в полость тела червяка они легко проникали в разные ткани и даже будто бы проявляли себя у его потомства («Новости науки», 1998, № 5).

Теперь те же исследователи поступили по-другому: они встроили часть нематодного гена, который они хотят выключить, в плазмиду, а ту ввели в бактерии *E.coli*. Чтобы получить дцРНК, симметрично по отношению к плазмидному гену в оба его конца поместили управляющие участки (промоторы). РНК-полимераза стала работать как в ту, так и в другую сторону — транскрибировать обе цепи ДНК; в результате возникли комплементарные цепочки РНК, образующие дцРНК.

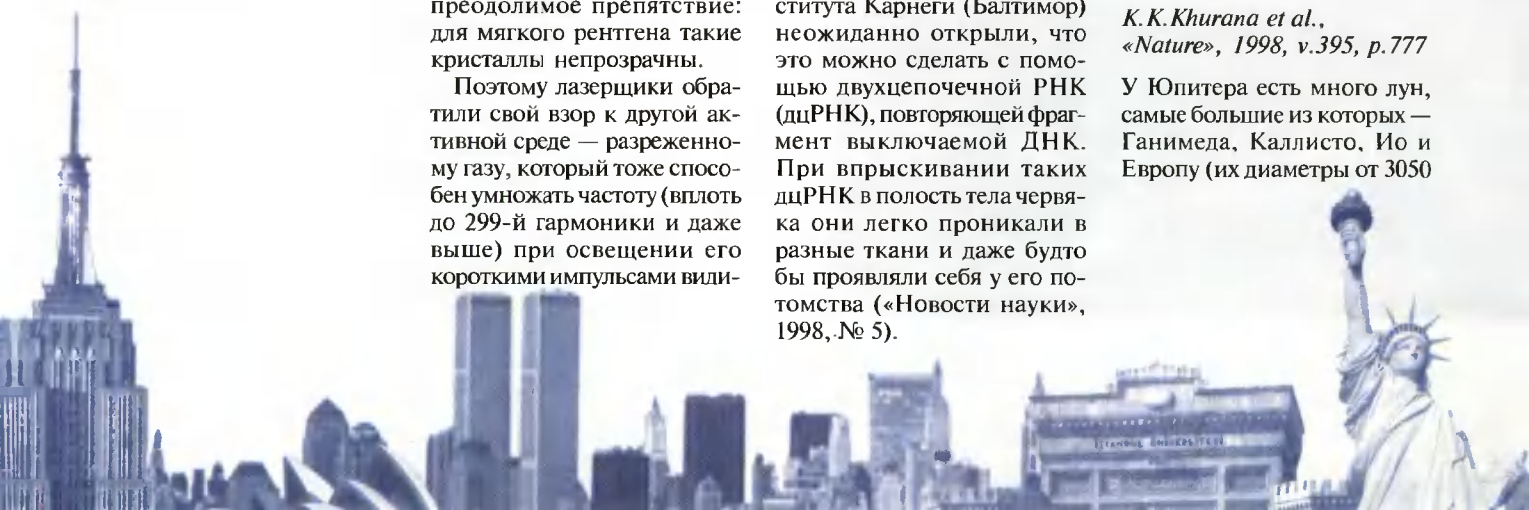
Кишечные палочки служат пищей для червяка, то есть перевариваются им. Когда личинок нематод кормили модифицированными бактериями, дцРНК попадали в их организм. И оказалось, что эти молекулы действительно выключают ген во многих тканях нематод, вызывая в них определенные отклонения; так, для гена *unc-22*, ответственного за мышечный белок, наблюдали нарушения двигательной активности. Для сравнения взяли мутантных, дефектных по этому гену, червячков и убедились, что внешние признаки патологии у них были такими же, как и у поевших *E.coli*.

Тут возникает несколько вопросов: как действуют дцРНК, как эти крупные молекулы проникают в ткани и, самое главное, какую роль они играют во взаимоотношениях между разными видами (например, при симбиозе) и в эволюции?

Юпитер сердится

*K. K. Khurana et al.,
«Nature», 1998, v.395, p.777*

У Юпитера есть много лун, самые большие из которых — Ганимеда, Каллисто, Ио и Европа (их диаметры от 3050



до 5270 км, у нашей Луны — 3476 км) открыл Г.Галилей, когда направил на «царя планет» зрительную трубу. «Пионеры» и «Вояджеры», пролетевшие в 70-е годы вблизи этих космических тел, передали много ценных сведений; так, оказалось, что на Ио есть активные вулканы, а Европа покрыта слоем льда. Но настоящий информационный взрыв в этой области вызвал аппарат «Галилео», который американцы запустили в 1989 г. После шестилетнего полета он вышел на орбиту вокруг Юпитера, где сразу стал свидетелем его столкновения с кометой Шумейкеров—Леви. Затем он сбросил зонд в атмосферу Юпитера и исследовал его кольца — помог раскрыть механизм их образования. Периодически приближаясь то к одному, то к другому его спутнику, «Галилео» проводил наблюдения и измерения, позволившие сделать ряд выводов.

Самый сенсационный из них таков: под ледяной корой Европы присутствует слой воды толщиной примерно 100 км. Дело в том, что у Юпитера, как и у Земли, есть магнитное поле и все Галилеевы спутники расположены внутри его магнитосферы. При вращении гигантской планеты вокруг своей оси (а ее сутки равны 10 часам) на спутнике — при наличии проводящей среды — будут наводиться токи, которые, в свою очередь, сгенерируют вторичное магнитное поле. Именно его зафиксировали приборы «Галилео» около Европы. Наиболее вероятное объяснение полученным данным состоит в том, что под ее льдом есть океан, в котором растворены соли, то есть электролит. А где вода, там, возможно, и жизнь; во всяком случае, теперь в Солнечной системе есть два кандидата на наличие внеземной жизни — Марс и Европа.

«Галилео» хорошо потрудился на благо науки, а НАСА уже планирует послать новый аппарат, который дол-

жен стать искусственным спутником красавицы Европы (согласно древнегреческой мифологии) и вплотную заняться ею. Юпитер, ты не прав!

XXIV Европейский конгресс по молекулярной спектроскопии

Прага, 23—28 августа 1998 г.

Два века назад ученые впервые заметили линии в солнечном спектре, что вскоре привело к рождению спектрального анализа. Сейчас спектроскопия включает в себя более тридцати различных методов, которые в той или иной мере обсуждали на конгрессе. Было представлено свыше 400 докладов (из России — 40) от имени 1500 авторов из 35 стран, причем не только европейских.

Вступительную лекцию прочитал один из первооткрывателей фуллеренов нобелевский лауреат Р.Керл (США). Он подчеркивал, что человечество подошло к состоянию, когда «все зависит от всех» и на первый план выходят такие глобальные проблемы, как потепление климата и загрязнение атмосферы и гидросферы. В начале XXI века необходимо будет создать единую систему мониторинга окружающей среды, в которой ключевую роль сыграет спектроскопия.

В.С.Летохов (Институт спектроскопии РАН, Троицк) посвятил свой обзорный доклад 150-й годовщине открытия Л.Пастером оптической изомерии. Из-за несохранения четности в электро-слабых взаимодействиях энергетические характеристики двух энантиомеров чуть-чуть различаются, и лазерная спектроскопия сверхвысо-

кого разрешения позволяет это наблюдать.

Б.Шрадер (Германия) рассказал о возможностях метода комбинационного рассеяния в биологии и медицине. Он применил для выявления патологий в тканях молочной железы, кожи, клетках крови, идентификации микроорганизмов, а также контроля качества пищевых продуктов. По аналогии с химией нефти, гетероциклических соединений и полимеров сейчас создается банк данных (атлас) спектров биомолекул. (Исполнилось ровно 70 лет с момента обнаружения комбинационного рассеяния советскими физиками Г.С.Ландсбергом и Л.И.Мандельштамом и индийским физиком Ч.Раманом; в зарубежной литературе его называют «эффектом Рамана». — *Ред.*)

Р.Кларк (Великобритания) доложил о том, как методом рамановской микроскопии (соединения рамановского спектрографа с оптическим микроскопом), анализируя состав пигментов, можно проверить, причем *in situ*, то есть не повреждая их, аутентичность старинных произведений искусства, средневековых манускриптов и древних папирусов.

М.И.Оштрах (Уральский технический университет, Екатеринбург) использовал эффект Мессбауэра для изучения строения железосодержащих молекул. Таким способом удается определять аномалии в гемоглобине при различных заболеваниях крови.

В.Скленар (Чехия) изучал не только строение, но и динамику макромолекул, в частности белков и нуклеиновых кислот, с помощью ЯМР-спектроскопии. Ввод в молекулы изотопов ^{13}C и ^{15}N позволяет выяснять в деталях промежуточные стадии изменения их конформации.

Е.Ю.Крюков и др. (Институт биоорганической химии РАН) применяли метод гигантского комбинационного рассеяния, когда при адсорбции молекул на каких-то по-

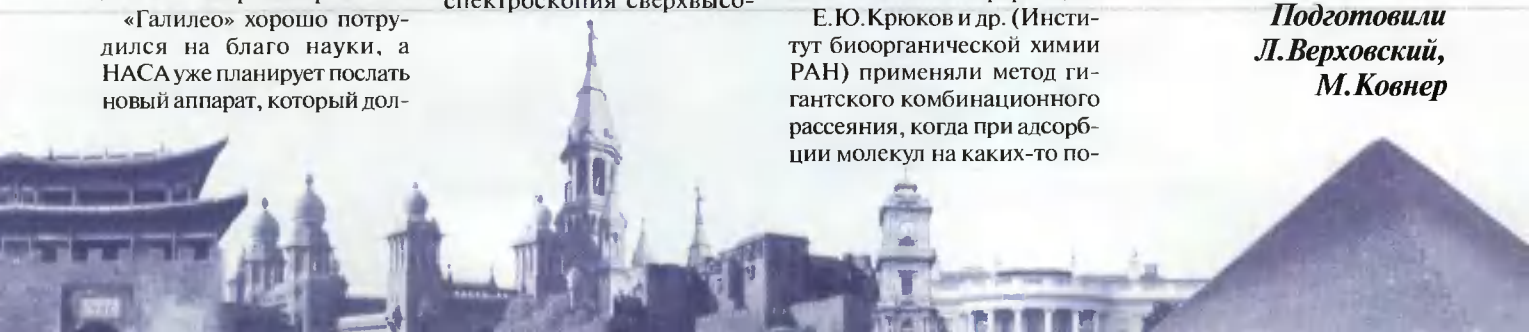
верхностях интенсивность сигнала от них возрастает в миллион раз. Проанализирован комплекс ДНК с адсорбированным на ней антибиотиком бис-нетропсином, блокирующим репликацию ДНК и потому обладающим противоопухолевой активностью.

Методы квантовой химии для расчета потенциальных функций органических молекул с заторможенными внутренними вращениями использовали Г.М.Курамшина и Ю.А.Пентин (химфак МГУ) и таким образом теоретически определяли их колебательные спектры.

В.А.Олейников и др. (Институт биоорганической химии РАН) рассказали об исследованиях углеводных цепей гликопротеинов и гликолипидов. На их концах могут присутствовать молекулы сиаловой кислоты, которые участвуют в связывании клеток с вирусами. Большое разнообразие таких цепей затрудняет их анализ классическими методами, но комбинационное рассеяние по характерной частоте 873 см^{-1} сразу выявляет наличие у них сиаловых концов. (Одним из содокладчиков работы был автор этого краткого сообщения, доктор физико-математических наук М.А.Ковнер, который оказался самым старшим по возрасту участником конгресса, — он начал заниматься квантовой химией и спектроскопией еще в 30-е годы; восемь докладов сделали его саратовские ученики и последователи. — *Ред.*)

Проведение конгресса в Карловом университете Праги было приурочено к его 650-летию. Получилось удачное сочетание: одно из старейших учебных заведений Европы и молодая, быстроразвивающаяся наука о спектрах молекул.

*Подготовили
Л.Верховский,
М.Ковнер*



«XXI век

Председатель Научного совета
по биотехнологии РАН
профессор **К.Г.Скрябин**

в России — век космической информатики

Большая российская наука (физика, математика, химия) всегда ориентировалась на военно-промышленный комплекс. А биология развивалась в основном в тех странах, где больше внимания уделяли гуманитарным ценностям: в Западной Европе и США. Там в биологию и медицину вкладывали и продолжают вкладывать несоизмеримо больше денег, чем в физику. Например, американская программа «Геном человека» — это 3 миллиарда долларов. А сколько средств тратится на исследования СПИДа, рака! Это фантастические деньги.

Однако, говоря о приложениях биологии, мы имеем в виду не только медицину (то есть молекулярную биологию человека и животных),

но и сельское хозяйство — прежде всего, молекулярную биологию растений. После войны в развитых странах растениями почти не занимались, ведь и Америка, и Западная Европа давно обеспечили себя пищей. В основном исследовали животных, человека и микроорганизмы, потому что микробиологическая промышленность создает новые вещества, новые лекарства: витамины, антибиотики и другие.

Только лет 20 назад, когда в развитых странах стали обращать внимание не столько на количество, сколько на качество пищи, были проделаны первые эксперименты по генной инженерии растений. Взяться за это заставили экологические проблемы. И трансгенные растения, безусловно, помогут человечеству их решить. Возьмем крайний пример: обработку хлопка в Узбекистане, когда от пестицидов страдали тысячи

Статья оформлена рисунками Джузеппе Арчимбольдо





и трансгенных растений»

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ

людей. А ведь можно обойтись и без химического воздействия, с помощью трансгенных растений! Как это сделать, уже ясно на теоретическом уровне, и кое-что уже сделано практически.

Если мы возьмем Россию, то вот мой лозунг: XXI век у нас — это век космической информатики и трансгенных растений. Эти направления решат наши экономические проблемы, если мы правильно будем развивать науку. Космическая информатика — потому что у нас громадная территория, а трансгенные растения — потому, что мы аграрная страна. Сельское хозяйство не только национально, оно даже регионально. Вы не можете выращивать американский сорт в Брянской области. Вы должны взять брянский сорт и в него вносить американские гены, если хотите их использовать.

К сожалению, один из стимулов для развития молекулярной биологии и генной инженерии — боязнь того, что кто-то создаст биологическое оружие. Наверное, нужно учитывать такую возможность и принимать меры безопасности, но хотелось бы, чтобы нами руководил не столько страх, сколько надежда решить одну из главных проблем человечества — обеспечение продовольствием.

Человечество постоянно растет: в 2050 году на планете будет жить одиннадцать миллиардов человек. И за эти пятьдесят лет человечество съест пищи в два раза больше, чем за все время своего существования. Единственная возможность спасти человечество — накормить людей. Это можно сделать только при помощи трансгенных растений, другого пути нет.

Инкрустация генами

М. Литвинов

РЕСУРСЫ

Наверное, когда-нибудь механизм фотосинтеза будет окончательно разгадан и питательные вещества начнут производить на биохимических фабриках, хотя вряд ли это произойдет скоро. А пока нашим пропитанием вынуждены заниматься труженики сельского хозяйства, и прежде всего те, кто выращивает растения. Селекционеры и агрономы стараются увеличить урожайность, научиться возделывать растения в местностях с тяжелым климатом, а работники химзащиты — уменьшить потери от болезней и вредителей. Большую помощь тем и другим, а стало быть, и всем нам смогут оказать молекулярные генетики, за последние два-три десятка лет открывшие новые пути в далекую страну изобилия.

Ученые сейчас могут многое: найти в клетке гены, отвечающие за важные для нас свойства растения, выделить эти гены, изменить, размножить, вставить в геном других растений или, наоборот, удалить оттуда «лишние», заставить нужные гены работать в определенных органах или на некоторых стадиях цикла развития, создавать разные комбинации генов. Для этого специалисты разработали и опробовали несколько главных способов и множество



мелких хитростей, так что генной инженерией можно заниматься как приготовлением еды — по готовым рецептам и советам знакомых. Однако универсальных правил здесь нет, надежный с виду путь может завести в болото неудач, а странное решение — оказаться прямой тропинкой к успеху. Возможности генной инженерии сейчас во многом ограничены не техникой, а воображением и знанием биохимии растений. Если учесть еще, что работа в этой области часто дает осязаемый результат, можно считать ее идеальным полем деятельности для тех, кто хочет принести пользу человечеству и при этом занять ум и руки.

Что такое генная инженерия?

Генная инженерия, конечно, революционная технология, но она вполне естественным путем родилась из обычных методов селекции, когда ею занялись биохимики и молекулярные биологи. Традиционный селекционер берет особи, у которых есть полезные гены, скрещивает их с растениями других сортов — носителями других полезных генов, дожидается потомства, отбирает (если есть что отбирать), проверяет, передались ли потомству все нужные признаки. Иначе говоря, смешивает комбинации генов наугад. Объединятся ли нужные гены в одном геноме или нет — дело случая. Как будто мастер, складывая мозаику, кидает на поверхность камешки, пока не получится красивый узор.

Совсем другое дело — работа генного инженера. Знания об устройстве наследственного аппарата живых существ и обслуживающих его ферментах копились, копились, и в какой-то момент появилась возможность работать не с целыми геномами, то есть природными ком-

бинациями генов, а с отдельными генами, изменяя способ их передачи. Такую работу можно сравнить с ремеслом ювелира, который выискивает драгоценный камень, придает ему огранку и помещает в оправу. Мастер генно-инженерных дел находит ген, который можно внедрить в геном растения, обрабатывает его, вводит в клетку и, если ему повезет, получает новый удачный сорт.

Из клетки в клетку

Как же получают трансгенные растения? Первая, самая интересная и творческая задача — придумать, какие гены или даже их группа могут улучшить сорт. Иначе говоря, какой новый белок должно синтезировать растение и что этот белок будет делать: губить вредителей, мешать размножаться вирусу или бактерии, производить новые вещества... А в некоторых случаях нужен не белок, а РНК, синтезируемая новым геном. Так или иначе, но чем больше мы знаем о биохимии растений и связанных с ними организмов, тем больше у нас появится идей.

Получить ген можно разными способами. Если первичная структура нужного белка известна, ген можно синтезировать. Иногда можно выделить его РНК и по ней синтезировать ген. Лучшее всего — выделить природную ДНК и вырезать из нее готовый ген (это возможно, если известно его положение в хромосоме). Геномы растений старательно изучают, размечают и описывают. (О том, как это делают, мы рассказывали в 4-м номере «Химии и жизни — XXI век» за прошлый год на примере человеческого генома.) Дела в этом направлении продвигаются успешно: года через четыре, то есть примерно одновременно с расшифровкой генома чело-

века, будет расшифрован и геном первого цветкового растения — популярного у генетиков арабидопсиса. (См. материал «Биодозиметр» после этой статьи.)

Выделенный ген нужно ввести в ядро клеток, которые дадут начало новому сорту, и встроить его в хромосомы. Это можно сделать по-разному. Чаще всего используют переносчик, или вектор — молекулу ДНК, способную встраиваться в клеточный геном. Для этого хорошо подходит, например, плаزمид (небольшая кольцевая молекула ДНК) агробактерий, живущих в почве. В нее легко ввести гены, которые мы хотим передать растению. Иногда только нужно позаботиться о том, чтобы рядом с ними находился промотор — элемент, разрешающий синтез матричных РНК на этих генах. Это позволит запускать их в строго определенной ткани в нужный момент цикла развития.

Затем бактериями с полезным геном в плазмиде обрабатывают культуру клеток растения или кусочки его органов (эксплантаты), и микробы заражают клетки растений. У них есть все необходимое, чтобы заслать колечко ДНК в ядро клетки, разрезать нуклеиновую кислоту растения и вставить в места разрезов свою. Вставка соединяет разделенные концы и оказывается встроенной в клеточный геном, а полученная таким образом ДНК называется рекомбинантной.

Можно вводить гены и с помощью генной пушки: наносить их на частицы из инертного металла и обстреливать такими частицами клетки растений. Есть и еще один способ — введение генов с помощью импульсов электрического тока. Гены добавляют в питательную среду, в которой находятся клетки растения, и подают импульсное напряжение. В мембране клетки на какое-то время образуются поры, и в них проникает ДНК. Этот прием называется электропорация. Не совсем понятно, как при обоих этих способах гены попадают в ядро и встраиваются ли они в геном, но в конце концов часть из них начинает работать.

В результате получается смесь обычных клеток и трансформированных — тех, в которые проникла новая ДНК. Как их разделить? Для этого вместе с полезным геном

Схема получения трансгенных растений



РЕСУРСЫ

встраивают ген-маркер. Если в качестве вектора используют плазмиды агробактерий, то в качестве маркеров удобно взять бактериальные гены. Клетки, несущие их, вырабатывают специальные вещества — опины, по которым их можно распознать. Чаще поступают по-другому: в пересаживаемый участок ДНК вводят ген устойчивости к антибиотикам растений. После трансформации на культуру действуют этим антибиотиком, и все клетки, кроме измененных, погибают.

Наконец, из культуры клеток или из эксплантатов выращивают целое растение. Материал сажают на питательную среду с гормонами, стимулирующими регенерацию, и при подходящей температуре и освещенности получают крохотные росточки — кандидаты в родоначальники сорта. Провести регенерацию — тоже искусство: хотя и существует стандартный набор сред, известны нужные гормоны и факторы роста, все же каждый раз для каждого нового растения условия приходится подбирать эмпирически — надежных правил на этот счет нет.

Экзамены

Рассказывая вам о генных инженерах, мы слегка преувеличили их возможности: пока они работают не совсем как ювелиры. Да, они умеют «добыть и ограничить драгоценный камень» — нужный ген, но чаще всего заранее не знают, в какое место генома он встроится. Поэтому генами обрабатывают много кусочков ткани и выращивают много растений; одни окажутся удачными, а другие — нет. Могут появиться и дефектные саженцы — их отбраковывают. Остальным, с виду нормальным, растениям устраивают экзамен. Во-первых, проверяют, действительно ли ген работает, то

Основные направления работы в генной инженерии растений

Количество испытаний трансгенных растений	%
Устойчивые к гербицидам	29
Устойчивые к насекомым	24
Улучшающие качество продуктов	19,9
Устойчивые к вирусам	10
С улучшенными агрономическими свойствами	5
Устойчивые к грибам	4,8
Прочие (с маркерными генами, устойчивые к бактериям и червям-нематодам)	7,2

есть синтезирует ли нужный белок. Во-вторых, убеждаются, что ген включается вовремя, там, где надо, и не мешает другим. В-третьих, что белок выполняет свои задачи. Смотрят также, не растеряло ли растение полезные свойства.

На этом работа в лаборатории заканчивается. Следующий этап — юридическое оформление сорта. Но об этом непросто деле — в другой раз.

Что нам предлагают генные инженеры?

Работа по созданию трансгенных растений идет вовсю: с 1987 по 1998 год в разных странах было проведено около 24 тысяч испытаний трансгенных растений. Совсем недавно полеводы делали упор на химию: казалось, что все проблемы растениеводства можно решить с помощью удобрений и ядохимикатов. Однако в последние десятилетия люди спохватились, что слишком уж загадили окружающую среду, и стали искать новые способы повышения урожаев, не наносящие ущерба природе. Тут-то и вышла на сцену генная инженерия, совершенно безопасная для человека, в отличие от химических средств защиты растений. Кстати, крупные химические концерны, производящие пестициды, быстро поняли что к чему и одними из первых включились в создание трансгенных растений. Сейчас такие подразделения есть в фирмах «Новартис», «Монсанто», «Пионер», «Агроэво» и у многих других лидеров химического и биотехнологического производства.

Новые методы применяют в первую очередь для того, чтобы сохранить урожай, защитить растения от болезней и вредителей-насекомых, поддержать их в борьбе с конкурентами-сорняками (см. таблицу).

Выращивая устойчивые к гербицидам растения, можно уменьшить

количество гербицидов, попадающих на поля. Для этого в сою, картошку или другое растение внедряют ген устойчивости к химикату, а он производит фермент, инактивирующий гербицид. В сорных растениях такого белка нет, после обработки они погибают, а нужные остаются. При этом поля обрабатывают универсальными гербицидами, которые уничтожают любые дикое растения.

Для борьбы с насекомыми ищут их естественного врага, например бактерию, заражающую их какой-нибудь болезнью, и выделяют из нее ген, отвечающий за производство токсина. Так поступили, когда стали искать оружие против грозы картофельных полей — колорадского жука. Яд был известен лет 40; его производит бактерия *Bacillus thuringiensis*. Это белок, блокирующий ионный канал в кишечнике насекомого, из-за чего оно не может питаться и умирает. Сходные белки можно подобрать и против других насекомых, а хороши они тем, что не действуют на клетки остальных животных. С вирусами, бактериями и грибами бороться сложнее. О том, как это делается, мы расскажем в отдельной статье.

Нельзя сказать, что генные инженеры не думают о самих растениях. Они стараются улучшить их агрономические свойства, например повысить устойчивость к холоду и засухе. Но это сложно: для того, чтобы растение могло приспособиться к морозам или жаре, видимо, нужно согласованное действие многих генов, которые еще предстоит найти.

Более ясно, как улучшать технологические и пищевые свойства растений. Взять хотя бы масличные культуры. Состав жирных кислот в них не всегда оптимален для человеческого организма. В подсолнечном масле, например, из полиненасыщенных жирных кислот есть только линолевая. Если же ввести в

подсолнечник гены ферментов, преобразующих одинарные связи в жирных кислотах в двойные, можно будет получать семена и с другими ценными жирными кислотами: линоленовой, арахидоновой. Еще дальше от совершенства рапс, масло которого неохотно покупали даже в те времена, когда на всех углах говорили о грядущем голоде. А ведь оно дешевле, чем подсолнечное. Стоит изменить в нем состав жирных кислот, и мы получим прекрасный продукт.

Белки растений обычно тоже не вполне полноценны. В злаках, например, плохой баланс аминокислот: мало незаменимых (лизина, метионина, триптофана). Самый простой способ решить эту проблему — вставить искусственные гены, кодирующие сделанную из этих аминокислот цепочку-полипептид. Правда, такие белки не всегда получаются, но это препятствие, на верное, можно будет преодолеть.

Можно попытаться увеличить в растениях количество крахмала или сахара, витаминов или микроэлементов. А можно сделать и так, чтобы растение производило совсем не свойственные для него лекарственные вещества. Чем плохо, если обычная морковь будет свойствами походившей на женьшень? А вот еще один пример. В Африке широко распространено вирусное заболевание кишечника, которое вызывает тяжелый понос. Чтобы защититься от него людей, нужна вакцинация. Производить на заводе вакцину, раздавать врачам, отправлять их в длительные и трудные экспедиции... Поступили проще. Ген вакцины вставили в банан, и теперь он распространяется вместе с растением. А сам процесс иммунизации очень приятен для пациента: вместо ампул и шприца — вкусный сладкий плод. Совсем недавно удалось получить и сою, которая вырабатывает антитела против вируса герпеса.



РЕСУРСЫ

Небольшая генная операция позволит не только производить полезные вещества, но и удалять ненужные. Может быть, это даст возможность выращивать растения без токсинов: бобовые без лектинов, а картофель без соланина. А как удобны трансгенные помидоры, которые срывают и несколько месяцев хранят зелеными, а потом за считанные часы доводят до спелости!

У кого хватает ягодок, может подумать и о цветочках. Их любители уже присматриваются к генной инженерии, надеясь с ее помощью менять цвета и формы, повышать зимостойкость своих питомцев. Впрочем, иногда нужно как раз не дать им распуститься: многим большим аллергией жилось бы легче, если бы они не контактировали с пылью. Для этого в городах можно сажать растения, в которых цветы остаются недоразвитыми и пыльца не образуется. В других случаях (вспомним «метели» из тополиного пуха) не нужны семена.

Трансгенные растения получают и испытывают и в нашей стране. Есть квалифицированные кадры, лаборатории, испытательные станции. В 1996 году был принят Закон о генно-инженерной деятельности, регулирующий правовые основы исследовательских работ, испытаний и распространения трансгенных растений в России. Проводятся испытания двух импортных и двух отечественных сортов картофеля. Хочется думать, что деятельность генных инженеров найдет понимание в нашей стране и будет поддержана — для общей пользы.

Автор благодарит за консультации:
председателя Научного совета
по биотехнологии РАН
профессора **К.Г.Скрябина**,
ответственного секретаря
Межведомственной комиссии
по проблемам генно-инженерной
деятельности **А.Г.Голикова**,
сотрудников Центра «Биоинженерия»
РАН, кандидата химических наук
О.Шульгу, А.Щенникову

Биодозиметр

Ионизирующая радиация — очень сильный мутаген. Она может разрывать химические связи сразу в двух гомологичных цепочках ДНК. Но живую клетку так просто не убьешь. Она может восстановить поврежденную хромосому по гомологичной целой. (Этот процесс называется гомологической рекомбинацией.) Если бы после этого события оставались следы, растениями можно было бы пользоваться, как дозиметрами, — они показывали бы накопленную ими дозу излучения.

Профессор Барбара Хон из Швейцарии и ее сотрудники решили сделать такое растение, которое не угаивало бы произошедшие в нем рекомбинации. Они взяли травянистое растение арабидопсис (*Arabidopsis thaliana*) из семейства крестоцветных и при помощи агробактерий вставили в их клетки два усеченных и потому не работающих гена β -глюкуронидазы. Гены, однако, находились на гомологичных хромосомах, и, если в клетке происходил двухцепочечный разрыв ДНК и затем рекомбинация, они восстанавливались и начинали работать — получался действующий фермент. Осталось только выявить его гистохимически: обесцветить растение этанолом и добавить субстраты β -глюкуронидазы. В ходе реакции образуется синее соединение, и клетки, восстановившие из кусочков целый ген β -глюкуронидазы, а также их потомки выделяются на белых растениях синими пятнами. Каждое из них — вещественное доказательство двухцепочечного разрыва ДНК. Остается только построить график зависимости количества рекомбинаций от дозы облучения, и растениями можно пользоваться для мониторинга радиационной обстановки.

Эта система очень чувствительна, с ней просто работать, а главное — понятно, что происходит с молекулами. Есть и полигон для испытания метода — Чернобыльская зона отселения. Там эти растения высадили на нескольких экспериментальных площадках и обнаружили, что частота гомологических рекомбинаций хорошо соотносилась с уровнем радиоактивного загрязнения почвы.

Координатор проекта — профессор Барбара Хон, а финансировал работу Швейцарский национальный научный фонд. В работе участвовали украинские ученые О.Ковальчук и И.Ковальчук, а также А.Архипов и другие их коллеги из Чернобыльского международного центра научно-технических исследований.



Нечистая СИЛА В ЭВОЛЮЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Проблема происхождения разума — одна из наиболее интересных проблем современного естествознания. Однако, к сожалению, в головах многих ученых она оказалась подмененной другой проблемой, тоже интересной, но не столь глобальной — проблемой происхождения человека. И поэтому исследованию ископаемых костей уделяют значительно больше внимания, чем нейрофизиологическому и поведенческому анализу, которые ставят своей целью понять, чем мы похожи и чем отличаемся от братьев наших меньших.

По поводу происхождения человеческого разума существуют две точки зрения: 1) он возник в процессе совершенствования рассудочного поведения животных; 2) разум — это принципиальное новообразование.

Сторонники первой точки зрения апеллируют к высокому авторитету теории биологической эволюции, а иногда и прямо обвиняют своих оппонентов в подсознательном креационизме, то есть приверженности концепции о божественном творении каждого вида живых организмов. Относясь к теории биологической эволюции с глубочайшим уважением, я все же не думаю, что из нее прямо следует, например, то, что легкие лягушки непременно должны были образоваться из жабер. Эволюция на то и эволюция, что в ее ходе образуется нечто новое, а не только совершенствуется старое.

У нас в стране наиболее ярким представителем второй из изложенных выше точек зрения был Борис Федорович Поршнева (1905–1972) — выдающийся историк, антрополог, философ, психолог, разработавший чрез-





ГИПОТЕЗЫ

вычайно интересную концепцию происхождения человеческого разума.

По мнению Б.Ф.Поршнева, человеческое мышление, в отличие от рассудочного поведения животных, основано на речи. Поэтому ключевым для понимания происхождения разума становится вопрос о том, что такое речь и как она возникла.

Человеческая речь — это не только способ обмена информацией. Это еще и язык мышления (мышление — как диалог человека с самим собой), и механизм управления своим и чужим поведением (команды вовне отдаются с помощью речи, а команды себе — с помощью речи «про себя»). Это, наконец, оружие в борьбе между индивидуумами. Правда, в последнем случае речь становится порой совершенно нецензурной, и приводит примеры подобного рода здесь нет смысла, поскольку они всем известны.

Какая же из функций речи представляется самой древней? Б.Ф.Поршневу выдвинул довольно неожиданное предположение: речь формировалась именно как оружие в конфликтах. И именно это обстоятельство могло обеспечить лавинообразное развитие речи в эволюции. Ибо тот, кто выражался, так сказать, более многоэтажно, становился победителем — значит, оставлял больше потомков.

Б.Ф.Поршневу разработана достаточно сложная концепция, объясняющая воздействие речевых сигналов на поведение человека. Думаю, именно ее чрезмерная сложность заставляет относиться к этой концепции с определенной осторожностью, а в целом — заменить ее чем-то более простым и понятным.

Итак, начнем. Одно из наиболее популярных ругательств почти у всех народов мира — это упоминание нечистого духа. Или, как принято его обозначать в

России, черта. При упоминании данного таинственного существа даже и неверующему человеку порой хочется осенить себя крестным знаменем. На всякий случай.

Канонический образ черта включает в себя следующие признаки: хождение на двух ногах (этим он похож на человека), наличие рогов, копыт и хвоста (что свойственно представителям отряда парнокопытных), запах серы (который нередок в неживой природе) и — в некоторых редакциях — извергающийся изо рта огонь. Жуткая картина! Причем каждая отдельная деталь этой картины совершенно реалистична, в то время как их сочетание являет собой нечто достойное кисти Сальвадора Дали.

Вполне очевидно, что образ черта мог возникнуть в сознании человека в результате мысленного комбинирования отдельных признаков, которые свойственны разным существам и явлениям природы. И в результате появился комбинированный образ, нагоняющий на обывателя страх именно сочетанием несочетающихся в природе черт. Конечно, такой образ очень удобен для запугивания.

Простейший случай запугать противника в древние времена — это крикнуть что-нибудь вроде «волк!» или «леопард!». Неплохо, но не столь эффективно. Наши предки наверняка многократно встречали и волка, и леопарда и потому хорошо знали, как вести себя с этими хищниками. Иное дело — комбинированный образ, прототипа которого в природе нет! Он гораздо страшнее, ибо не знаешь, что от него можно ожидать и как себя вести, если поблизости появится такое чудовище. Обычная реакция при этом — либо паника, либо шок.

Слово «черт» сразу информирует противника (или собеседника) о целом наборе признаков, свойственных этому существу. Все и так

знают, что у черта должны быть рога и хвост. Но это теперь знаем мы. А вот наши далекие предки, по-видимому, просто перечисляли его признаки. Скажем так: «Вижу существо на двух ногах, с рогами, копытами и хвостом, пахнет оно серой, а изо рта — огонь». Да, вот так, скорее всего, коварно сигнализировал своему сопернику наш предок, повергая того в панический страх. При этом фантастическим образом комбинировались сигналы, каждый из которых по отдельности был вполне осмыслен, а все вместе изображали нечто, чего в природе не существует.

А теперь назовем вещи своими именами. Способность произвольным образом комбинировать осмысленные сигналы называется фантазией. Внешнее выражение фантазии — речь.

Существует старая проблема: имеют ли слова сходство с тем объектом, который они обозначают. В ряде случаев такое сходство есть. Например, в китайском слове, обозначающем кота («мяо»), явно слышится издаваемый этим животным звук. Но это скорее исключение, нежели правило. В большинстве случаев подобное сходство отсутствует. И понятно почему. Ведь речь формировалась как способность к произвольному комбинированию сигналов. А сходство слова и обозначаемого им предмета затрудняло свободное комбинирование слов, порождая ненужные цепочки ассоциаций, направляющих свободный полет фантазии в ограниченное русло. И поэтому комбинирование сигналов должно было сопровождаться их постепенной трансформацией в направлении все большего и большего «обезличивания». Точно так же, как буква «альфа», изначально изображавшая быка с рогами, постепенно утратила реалистические очертания

и стала безликим, абстрактным знаком.

Когда обсуждается вопрос о том, чем отличается человек от других животных, вспоминают традиционную триаду: речь — мышление — труд. Однако же три отличия — это слишком много, и хочется поискать какое-то самое главное отличие, стоящее за перечисленными тремя. Это — фантазия. По-видимому, только человек способен создавать в своем сознании сюрреалистические картины в духе Сальвадора Дали, где каждая деталь совершенно реалистична, а вот их комбинация!.. И тогда речь, по существу, это внешнее проявление фантазии. Об этом очень хорошо писал Николай Гумилев:

В оный час, когда над миром новым
Бог склонил лицо свое, тогда
Солнце останавливали словом,
Словом разрушали города.

И орел не взмахивал крылами,
Звезды жались в ужасе к Луне,
Если, словно розовое пламя,
Слово проплывало в вышине.

А для низкой жизни были числа,
Как домашний подъяремный скот.
Потому что все оттенки смысла
Мудрое число передает.

В понимании Н.Гумилева речь изначально не связана с обыденной жизнью. И она обладает какими-то таинственными свойствами: с ее помощью можно остановить Солнце и разрушить город.

Разумеется, в действительности с помощью речи разрушить город невозможно. Но представить, как ни с того ни с сего останавливается Солнце и разрушается город можно, только обладая речью. И речь порождает нечто столь страшное, что орел не в силах взмахнуть крыльями, а звезды жмутся в ужасе к Луне. Речь порождает фантазию — в этом основная идея сти-

хотворения Н.Гумилева.

Но фантазия — тяжелый груз. Животное, обладающее фантазией, должно одновременно приспосабливаться к двум мирам: миру реальных объектов и миру абстрактных, сюрреалистических образов, которые созданы собственной фантазией. Ибо отличить реальность от страшных фантазий иногда очень непросто. Но тут есть и преимущества. Наряду со страшилками в сознании могут возникать и «хорошие» образы. Например, образ печи, которая «по щучьему велению» везет Иванушку во дворец. Или образ острого камня, который сам собой оббивает другой камень, в результате чего получается острый край, которым, скажем, можно резать мясо. Если есть руки, то эти «хорошие» образы можно воплотить в реальность: создать каменное орудие или автомобиль, который возит своего владельца и без щучьего веления.

Для нормального животного приобретение фантазии было бы губительным: возникает страх не только перед реальными, но и воображаемыми опасностями. Этот страх мешает адекватно действовать в реальном мире. Поэтому человека спасла от вымирания и затем вознесла его способность реализовать порождения своей фантазии в трудовой деятельности.

Есть ли у других животных, помимо человека, зачатки фантазии? Не знаю. Возможно, что в определенных ситуациях фантазировать могут и другие животные. Но то, что у них могло проявляться лишь в экстремальных ситуациях, для человека стало нормой.

В своих сочинениях Б.Ф.Поршнева обосновал мысль о существовании двух принципиально разных форм труда: инстинктивного «дочеловеческого» труда, свойственного, например, строящему плотину бобру, и собственно человеческого труда. Бобр просто валит деревья без каких-либо размышлений, подчиняясь инстинктивной программе, а человек, начиная работу, формирует в своем сознании ее конечный результат, после чего продумывает проводимые операции. Именно поэтому бобр ограничивается строительством хаток и плотин, а человек способен изготавливать практи-

чески все что угодно. Мозг человека, эволюционно сформировавшийся в каменном веке, оказался пригодным для создания космических кораблей, которых в каменном веке явно не изготавливали.

По мнению Б.Ф.Поршнева, труд изготовлявших орудия человекоподобных существ (триантопов и неандертальцев) в принципе не отличался от труда бобров. «Человеческий» же труд возник очень недавно. Появление основанной на мышлении формы труда положило начало беспрецедентному могуществу Homo sapiens.

Но вот что важно. Кажется, существуют не две, а три формы труда.

Первая форма — это, так сказать, труд бобра. Третья форма — труд нашего современника, осознающего свои потребности и удовлетворяющего их с помощью производства тех или иных полезных вещей. Прежде чем заняться какой-то работой, наш современник задает себе два вопроса: «Что я собираюсь изготовить?» и «Зачем это нужно?». При отрицательном ответе на последний вопрос трудовую деятельность прерывают в самом начале.

А вот вторая форма труда выглядит парадоксальной. Да, человек задает себе вопрос «что я собираюсь изготовить», но вслед за тем не задает вопроса «зачем это нужно?» И вместо того чтобы добыть зверя на охоте, человек... рисует его на стене пещеры. Зачем?

Глубокомысленные историки высказывали такую мысль: подобные рисунки были пособиями для обучения юношества тому, что и как следует добывать на охоте. Я могу в это поверить, однако же сомневаюсь, чтобы наши уважаемые предки впрямую осознавали педагогическую пользу своей живописи. Наверное, им просто очень хотелось нарисовать на стене родившийся в сознании образ. А реальная польза (если она и была) — это побочный результат осуществления такого странного желания.

Думаю, что мотивы, заставлявшие человека обтачивать камни, не слишком сильно отличались от мотивов, вдохновлявших первобытного художника. Перед мысленным взором человека стоял образ, который очень хотелось реализовать в натуре. А вопрос «для чего?» до поры до времени не возникал.



ГИПОТЕЗЫ

Так появились горы(!) обточенных камней, количество которых явно превосходило потребности. А торговли тогда не было. И польза от такого самовыражения заключалась в том, что под рукой всегда находились эти самые камни, которые можно было использовать по назначению.

Но наскальная живопись совершенно реалистична. Это вовсе не комбинированные образы, мучившие наших предков. Почему же они, наши предки, рисовали в стиле И.Е.Репина, а не того же Сальвадора Дали? Надо думать, потому, что реалистичные животные были для них «хорошими», а сюрреалистические — «плохими». Попытки изображать плохие образы до поры до времени вызывали слишком сильный страх. А вот животное как предмет охоты или острый камень — это хорошие образы, ибо они помогают в повседневной жизни.

Вторая форма труда существует и сегодня. Как это ни удивительно, но своими наиболее выдающимися достижениями в науке, в изобретательстве, в искусстве человечество обязано именно этой древней форме труда (что, кстати, очень хорошо показано в «Малахитовой шкатулке» П.Бажова).

Религия свойственна всем без исключения народам мира.

Возражая товарищам атеистам, полагающим, что религия — порождение страха первобытного человека перед силами природы, выдающийся богослов отец Александр Мень резонно спрашивал: чего же, собственно, боялись первобытные люди, которым были известны практически все виды крупных животных, обитавших в их местности?

Вопрос очень правильный. И на него следует дать четкий и недвусмысленный ответ: люди боялись не сил природы, а образов, порождаемых их собственной фантазией. В мире сюрреалистических образов

людям обязательно нужен покровитель, защищающий их от разного рода «нечистой силы». Иначе, парализовав психику, страх сделает человека беспомощным. Возможен, правда, и другой вариант: корыстная сделка с «нечистой силой» ради благ земных. Такие сделки называются черной магией и общественным мнением, как правило, не одобряются.

А у животных, по-видимому, нет фантазии. И поэтому нет религии.

Мифы разных народов очень напоминают сюрреалистические картины. Вот, например, кентавр: спереди — человек, а сзади — конь. Или крылатый конь Пегас. Или разговаривающая человеческим языком золотая рыбка. Каждая по отдельности деталь совершенно реалистична, а вот в целом...

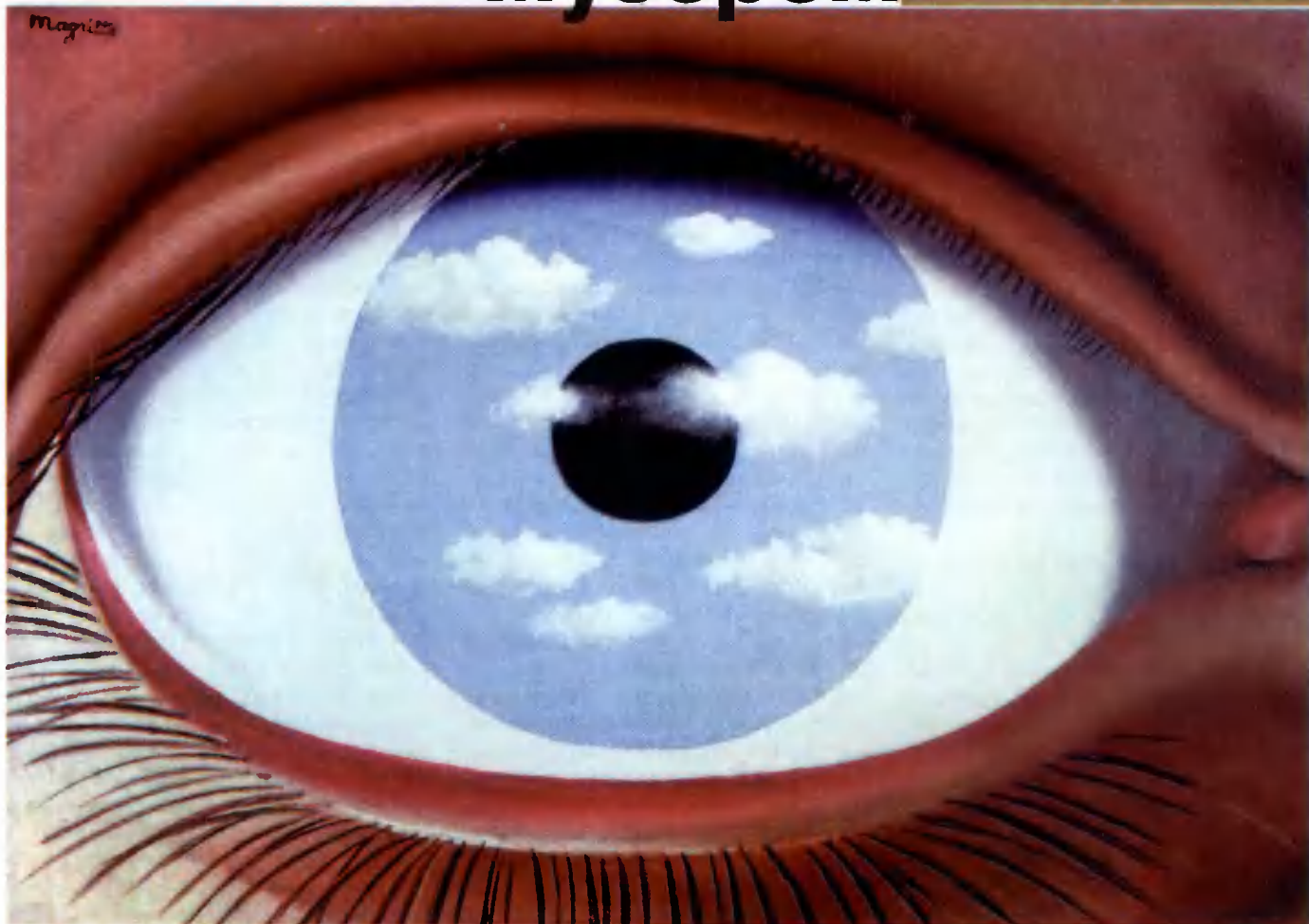
В возрасте 8—9 лет ребенок очень любит слушать или читать истории о подобных существах. Несмотря на то что хорошо знает: все это — выдумки. Но без волшебных сказок интеллектуально полноценный человек не вырастает. Ибо фантазия — основа человеческого мышления. А точнее: мышление — это фантазия, ограниченная правилами. Корни человеческого мышления лежат не в рассудочном поведении животных, а в буйной и антилогичной комбинаторике образов, в некоторой степени причесанной опытом многих поколений. Поэтому человеческое мышление — это не совершенствование рассудочного поведения животных, а принципиальное новообразование, которое стало возможным в результате распада наблюдаемого животным мира на элементарные образы, «помеченные» словами.

Формирование человеческого разума — это не восходящий эволюционный путь по гладкой автостраде, а головокружительный вираж по краю пропасти, на дне которой лежат останки вымерших видов.

Унесенные мусором

К.Л.Лидин,
Н.Н.Ушкова

design@vostok.istu.irk.ru



Экологический кризис как феномен массового сознания

Типология грязи

Экологический кризис в целом можно определить как конфликт человека с его собственной грязью. Грязью еще в семидесятых годах считали «вещество в неподходящем для него месте». Сегодня это определение можно расширить, понимая, что грязью может быть энергия, живое существо, идея — все что угодно, оказавшееся в неподходящем месте в неподходящее время. Такое определение позволяет выявить несколько типов грязи.

Во-первых, биологическая грязь — живые организмы, нежелательные для

человека в данное время и в данном месте. Человечество добилось больших успехов в борьбе с биологической грязью, поскольку занимается этим всю свою историю. Жилые пещеры успешно очищали от пещерных медведей, волосы от блох, грядки от сорняков. Умеем мы эффективно избавляться от нежелательных организмов. Чтобы выжить рядом с человеком против его желания, необходима удивительная биологическая пластичность, которая есть у крыс, тараканов и вирусов.

С вещественной грязью человечество столкнулось лет двести назад, поэтому этот вид грязи наиболее ос-

воен массовым сознанием. Серия глобальных катастроф времен научно-технической революции (отравления пестицидами, авария в Бхопале, разливы нефти, смог) привела к отождествлению экологической угрозы именно с вещественной грязью. Поэтому основные усилия экологов направлены на обуздание опасных веществ.

Гораздо менее изучена энергетическая грязь — тепло, радиация и электромагнитные поля. Тепловые выбросы крупных городов способны изменить направления глобальных воздушных потоков, нарушить биологическое равновесие в водоемах.



Высокая доза радиоактивного излучения может разрушить организм человека в считанные месяцы, а электрический разряд — убить мгновенно. Но длительное воздействие слабой радиации — белое пятно в медицине. Так же мало понятны результаты воздействия на живое слабых электромагнитных полей.

Что же касается информационной грязи, то общество только начинает осознать, что идеи, образы и факты представляют собой реальную угрозу жизни и здоровью множества людей. Признаки информационных отравлений видны уже сегодня — в массовых истерических реакциях, к примеру, на смерть принцессы Дианы, на фильм «Титаник», на игры политиков и экономистов.

Как же взаимоотношения человека со всеми этими видами грязи преломляются в массовом сознании? Сегодня типичное сознание можно назвать доэкологическим. Его основная установка: грязь — явление локальное, мир преимущественно чист. Его эмоциональная реакция на грязь — ненависть, страх, отвращение. Его стратегия: уничтожить грязь (реально или иллюзорно) или хотя бы собрать ее в надежное место и запретить. Для этого применяют такие тактические приемы, как заклинания (девизы, лозунги, призывы), замалчивание, превращение одних видов грязи в другие (перекалывание ответственности). За примерами далеко ходить не надо, вот некоторые из них:

лозунги типа «Мусор не бросать!», «Штраф 1000000 рублей!» над переполненными самодеятельными помойками, хотя поблизости мусор выбросить некуда: мусорных баков недостаточно и вывозят их слишком редко:

принятие многочисленных законов и подписание международных конвенций об охране природы при явной правовой, политической и экономической неготовности к их реализации;

закрытие экологически вредных производств, когда оставшиеся без работы не могут приспособиться к изменившимся условиям — так вещественная грязь оборачивается социальной.

Результаты этих усилий, как правило, столь неутешительны, что пессимизм и отчаяние неизбежно нарастают.

Почему пытаются бороться с грязью именно так, а не иначе? Видимо, помимо экономических, есть причины, которые коренятся в самих представлениях людей об окружающем их мире.

Мифы массового экологического сознания

В середине двадцатого века трудями великих философов-гуманистов Эриха Фромма, Ролана Барта, Виктора Франкла, Маршалла Маклюэна и их учеников была осознана структура массового сознания. Оказалось, что оно в основе своей мифологично. Миф, согласно Ролану Барту, образуется заменой смысла какого-либо знака. Образно говоря, бутылка с этикеткой «Пепси-кола», наполненная пепси-колой, — это знак. Его форма соответствует его содержанию, точнее, форма придумана именно для этого содержания. Теперь выпьем пепси-колу, а в бутылку нальем кофе. Получим миф: его форма больше не соответствует содержанию. В данном объекте бутылка из-под колы будет названа манифестацией, а кофе в ней — концептом мифа.

Ключ к массовому сознанию — в понимании тех мифов, что владеют сознанием людей в данном обществе. Попытаемся расшифровать основные мифы в области экологии. Само слово «экология» составляет часть мифа. Наиболее распространено его значение: «комплекс отношений человека с природой». Такое разделение мира на природу и

человека — основа экологических мифов. Отвлечемся в данном случае от конкретных манифестаций и рассмотрим основные концепты экологических мифов.

Миф № 1. Человек и природа — отдельные сущности, между которыми пролегает граница. В рамках этого мифа проблема их взаимоотношений имеет вид перемещения границы — увеличение площади, занятой на планете человеком, вытесняет природу. Часть людей (условно называемых «зелеными») считают этот процесс нежелательным и хотят его остановить, а то и повернуть вспять. Другие («производственники») стремятся ускорить экспансию человека.

Миф № 2. Изменения в среде обитания и в человеке не обязательны, экологические катастрофы — просто досадные случайности, которых можно и нужно избегать. «Зеленые» предлагают прекратить любые (кроме чисто созерцательных) контакты человека с природой. Тогда природа медленно восстановится в некоем первозданном виде. «Производственники» пытаются любой ценой сохранить существующую схему «ресурсы — потребление — отходы».

Миф № 3. Грязь при производстве — сущность необязательная, то есть количество отходов может быть заметно меньше количества потребленных ресурсов. Отсюда непрерывные попытки создания безотходных, замкнутых производств, в том числе — в глобальном масштабе.

Миф № 4. Сама материя, из которой состоит грязь, качественно иная, отличная от той, из которой состоят ресурсы. Как бы ни очищали воду, но свежая все же лучше.

Миф № 5. Для каждого человека и для общества в целом уровень потребления и уровень личного счастья прямо пропорциональны.

Стоит добавить и чисто российский миф № 6. Россия безгранична. Бескрайние пространства нашей страны создают ощущение, что, сколько бы мы ни черпали ресурсы,

сколько бы ни производили отходов, места для того и другого всегда будет предостаточно.

Все перечисленные мифы тесно взаимосвязаны, однако эта система находится в остром противоречии с реальностью. Так, по требованию мифа № 5 человек наращивает уровень потребления, миф № 3 позволяет ему это делать, успокаивая сказкой о безотходности. А в силу мифа № 6 можно особенно-то и не печалиться, если с безотходностью ничего не выходит. Между тем, повернувшись от мифа к реальности, легко увидеть: все, что потребляет человек, превращается в грязь.

Экологическое сознание

Итак, конфликт, обозначаемый как «экологический кризис», во многом находится не на границе человек—природа, а на границе миф—реальность. И выход из конфликта может быть в модернизации мифа и приведении его в соответствие с реальностью. Основанный на тех же мифах, но более реалистичный тип сознания будем называть экологическим. Какими же могут быть его основные черты? У нас нет еще ответа на этот вопрос, пока что мы разрабатываем концепцию экологического сознания. Всех, кого интересует этот вопрос, мы приглашаем к его открытому обсуждению и любым формам сотрудничества. Однако, возможно, это сознание будет отвечать следующим признакам.

Основная установка: абсолютной грязи нет, есть ресурсы, которым еще не найдено применение; эмоциональная реакция на грязь — конструктивный интерес, любопытство; стратегия — преобразование грязи в негрязь, отношение к грязи как к ресурсу либо как к нейтральной сущности; тактические приемы — переработка грязи самыми разными способами.



Защита среды обитания: мифы и реальность

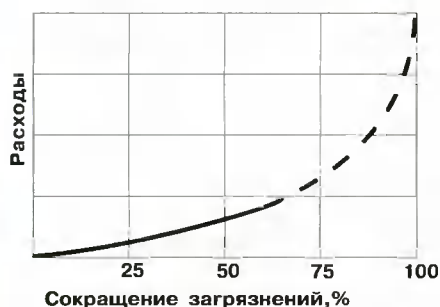
Проблема сохранения природной среды постепенно становится для человечества одной из важнейших. Поэтому нет ничего удивительного в том, что сообщения на экологическую тему все чаще появляются в средствах массовой информации, а учебные курсы и в школе, и в вузах все больше насыщаются природоохранной тематикой. Естественно и то, что при тиражировании научных данных и сведений, относящихся к интенсивно развивающейся отрасли знания и потому не всегда до конца осмысленных, происходят искажения, возникают вольные или невольные ошибки и абберации. Цель этих заметок — обратить внимание читателей на некоторые распространенные заблуждения в научно-популярной и учебной литературе по природоохранной проблематике.



Г. В. Лисичкин,
доктор химических наук

РАЗМЫШЛЕНИЯ

Начнем с достаточно известного и очевидного утверждения: **невозможна полностью безотходная промышленность**. Действительно, если посмотреть, сколько стоит устранение загрязнений и отходов в любом производственном процессе, то легко убедиться, что полная очистка потребует бесконечно больших расходов. Это справедливо не только для химической, но и для всех остальных видов промышленности.



Хотя для специалистов это утверждение вполне тривиально, регулярно появляются публикации, в которых авторы требуют от производителей выпускать продукцию подобно природе, без

всяких отходов, ведь она-то работает безотходно. За миллионы лет установилось равновесие, обеспечиваемое совокупностью циклических процессов, круговорот вещества и энергии. В результате все основные характеристики природной среды остаются на одном и том же уровне. Любопытно, например, что среднегодовое число вулканических извержений на Земле приблизительно постоянно. Поэтому вулканические газы, пепел, лава, которые, казалось бы, можно считать природными отходами, в действительности вовлекаются в круговорот материи, становясь необходимым компонентом глобальных циклических процессов. Если вдруг по каким-то причинам извержения вулканов прекратятся, то равновесие будет нарушено и последствия окажутся непредсказуемыми.

Масштаб техногенной деятельности человека в последние десятилетия стал сравним с масштабом геологических процессов. Значит, для реализации требования безотходной промышленности необходимо ни много ни мало связать воедино все производственные процессы на Земле, замкнуть их в одну гигантскую материально-энергетическую систему. В принципе это возможно, но, боюсь, решение такой задачи окажется по силам только нашим далеким потомкам.

Следующий тезис также почти очевиден — **невозможно экологически чистое крупномасштабное сельскохозяйственное производство**. Здесь важно отметить, что для преодоления продовольственного кризиса (сегодня полноценно питается только 20% населения планеты) необходимо на больших площадях снимать по 100–150 ц/га зерновых культур. Чтобы обеспечить такую урожайность, требуются огромные количества минеральных удобрений и пестицидов — продуктов промышленного производства, гигантский парк сельскохозяйственной техники. Вот почему сельское хозяйство в развитых странах уже стало отраслью промышленности.

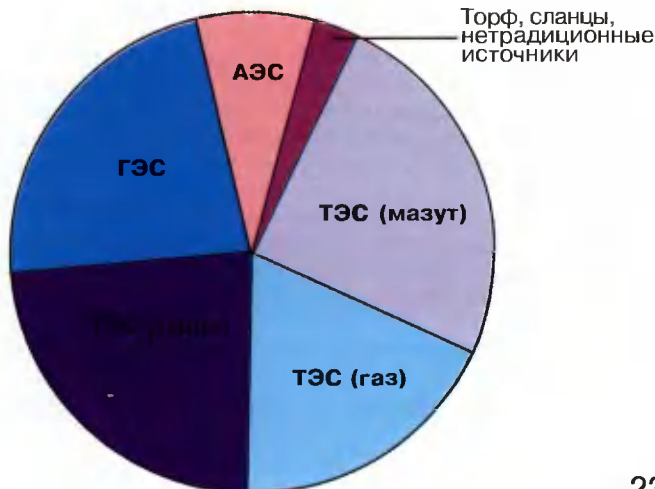
Однако следующий тезис для большинства обычно представляется сомнительным — **невозможна экологически чистая энергетика**. Эта мысль не вызывает протеста, когда дело касается использования энергии горючих ископаемых, — каждый знает, что уголь экологически грязное топливо, нефть несколько чище, но тоже при сгорании дает множество неприятных продуктов, еще чище природный газ, но и тот не без греха. Но ведь пишут, что «возобновляемые источники энергии экологически чисты»? В самом деле, какие загрязнения могут исходить от солнечной энергии, энергии ветра, морских приливов или земных недр?

Реки. Рассматривая возобновляемые источники энергии, следует начать с гидроэнергетики. Рост этого вида электроэнергии сдерживают не столько дороговизна ГЭС, сколько неблагоприятные экологические последствия. Крупные гидростанции, построенные на равнинных реках, привели к возникновению громадных мелководных водохранилищ. Оказались затопленными огромные пространства угодий, сенокосных лугов. Сильно замедлилось течение воды, она прогрелась и зацвела. Почти прекратилась миграция проходных рыб. Все эти печальные последствия можно видеть на примере Волги, гидроэнергетические ресурсы которой практически исчерпаны. Волга стала цепью слабопроточных водохранилищ.

Не многим лучше обстоит дело с возведением ГЭС в горах. Там площадь водохранилищ меньше, но непредсказуемо воздействие большой массы воды на тектонику прилегающих пород горных массивов.

Прежде чем рассматривать нетрадиционные источники энергии, примем к сведению очень важные обстоятельства: нас интересует возможность использования энергии Солнца, ветра, приливов и т.п. в больших масштабах, мы пытаемся оценить перспективы замены традиционных энергоносителей — в первую очередь нефти — в связи с их грядущим исчерпанием. Если в наши дни суммарная доля альтернативных энергоносителей в мировом производстве энергии не достигает и одного про-

Производство электроэнергии в РФ (1995 г.)





цента (в нашей стране еще меньше), то в предвидимом будущем можно ожидать ситуации, когда примерно четверть всей вырабатываемой энергии будет получаться за счет возобновляемых источников.

Итак, мы хотим выяснить экологические последствия расширенного промышленного применения нетрадиционных видов энергии.

Ветер. Понятно, что одна ветроэлектроустановка безобидна. Но как только мы захотим с помощью энергии ветра выработать, скажем, 20% необходимой нашей стране электроэнергии (это примерно 200 млрд. кВт/ч), окажется, что для строительства ветроэлектростанций потребуются весьма значительные площади земли; для изготовления десятков тысяч ветряных мельниц (диаметр колеса составляет примерно 100 м) и башен придется резко увеличить производство алюминия или стеклопластика, а это весьма грязные производства; при мощности одной установки 250 кВт возникает шум силой 50–80 децибел; ветряные колеса генерируют опасные инфразвуковые колебания.

Но, по-видимому, главная неприятность состоит в том, что из-за крупномасштабного использования энергии ветра он будет рассеиваться, изменится роза ветров и, следовательно, нарушится климатическое равновесие, перенос влаги и тепла не только в районе, где установлены ветряки, но и далеко за его пределами.

Интересно, что эти соображения уже нельзя считать чисто умозрительными. Посмотрим на опыт Дании, где уже 4% от всего потребления электроэнергии покрывают ветроэлектростанции. Власти поставили задачу удвоить эту долю, но натолкнулись на мощное сопротивление общественности и «зеленых». Дело в том, что проект строительства на морском мелководье пятисот ветроустановок (пять групп по сто штук в каждой) нарушит

места традиционного обитания птиц, создаст невыносимый шум, вызовет помехи в распространении радиоволн и т.п.

Солнце. Различные схемы преобразования солнечной энергии в электрическую или тепловую также сопряжены со значительным воздействием на природу (напомним, что речь идет о широкомасштабном производстве). Для строительства солнечных станций потребуется отчуждение огромных площадей, гораздо больших, нежели для тепловых электростанций той же мощности. Но проблема не только в этом. Любой способ преобразования солнечной энергии отличается высокой материалоемкостью, причем для изготовления оборудования требуются либо уже упомянутый экологически опасный в производстве алюминий (башни, баки, конструкции отражателей), либо еще более опасный кремний (материал для солнечных батарей). Напомним, что технология производства высокочистого кремния включает стадии его восстановления магнием из SiO_2 и дальнейший синтез через трихлорсилан. Этот и иные способы получения кремния «солнечной» чистоты при крупнотоннажном производстве серьезно загрязняют окружающую среду, в первую очередь — атмосферу.

Наконец, главная экологическая опасность состоит в том, что при отборе солнечного тепла будет происходить по-

холодание, пропорциональное количеству преобразованной солнечной энергии. Этим эффектом вполне можно пренебречь при строительстве маломощных домашних устройств. Но при проектировании крупных солнечных станций, которые должны вносить заметный вклад в энергетический баланс страны и занимать сотни квадратных километров, не учитывать этого нельзя. Как отметил академик П.Л.Капица, применение фотопреобразователей с высоким КПД (лишь такие выгодны экономически) может привести к понижению температуры, из-за которого начнется конденсация водяного пара в атмосфере и соответственно прекратят работать фотоприемники. Если ограничить КПД пятнадцатью процентами (уровень лучших современных преобразователей), то туман не будет появляться, но тогда под солнечные станции придется отчуждать еще более гигантские территории. Можно думать, что климат на этих территориях станет прохладнее.

Тепло Земли. Не меньшие, а возможно, и большие трудности экологического характера возникают при проектировании крупных геотермальных электростанций. Работа геотермальных ТЭС сопряжена с необходимостью сбрасывать горячую и более или менее минерализованную воду. Сброс такой воды в реки чреват значительной опасностью для гидробионтов. Из-за повышения температуры уменьшается концентрация растворенного в воде кислорода — его уже недостаточно для многих рыб (форель, например, живет только в холодной воде), а минеральные примеси угнетают водные организмы. Отбор из скважин пароводяной смеси во многих случаях сопровождается выбросами токсичных газов; расширяющийся при выходе на поверхность пар вызывает сильный шум.

Из перечисленных фактов наиболее неприятна, по-



жалуй, необходимость сбрасывать отработанную в турбинах ГеоТЭС воду. Известна рекомендация закачивать ее через специально пробуренные скважины обратно в земные недра. Но последствия этого приема при крупномасштабном производстве прогнозировать очень трудно.

Влияние ГеоТЭС на природу легко наблюдать на примере Паужетской станции на Южной Камчатке: в радиусе двух-трех километров от станции торчат голые, без коры и листьев, стволы камчатской каменной березы, в потеплевшие воды Паужетки уже давно не заходит на нерест лосось, далеко слышен неумолчный рев выходящего на поверхность пара. А мощность станции всего 11 МВт. Для сравнения отметим, что мощность главных турбин атомного ледокола «Арктика» — 55 МВт.

Морские приливы. Использование их энергии также вызывает неблагоприятные экологические последствия: крупные приливно-отливные гидростанции представляют собой гигантскую плотину, затрудняющую водообмен между морем и морским заливом. Плотина препятствует естественной миграции гидробионтов, нарушает установившиеся за миллионы лет связи. Это, конечно, неприятно, но не катастрофично. Однако есть и более серьезные опасения: геофизики рассчитали, что строительство группы приливно-отливных электростанций большой мощности (сотни гигаватт) — а именно такие нужны для компенсации дефицита горючих ископаемых — на доли секунды замедлит вращение Земли! Последствия этого трудно даже предположить.

Аналогично можно рассмотреть любые другие альтернативные источники энергии, существующие или только намечаемые: термоядерный синтез, энергия малых рек, энергия низкопотенциального тепла и т.п. Энергетика, основанная на любых источниках, не может быть экологически чистой, если масштаб ее производства велик. Разумеется, экологическая опасность разных видов энергоносителей различна, но она есть всегда.

Правило шлейфа. Есть одно крайне важное обстоятельство, которое обычно не принимают во внимание авторы учебных и популярных изданий. Для оценки экологического ущерба, наносимого конкретным видом энергетики, совершенно недостаточно учитывать только чистоту энергоносителя. Необходимо брать в расчет воздействие на среду сооружений, машин и устройств для отбора и передачи энергии, а также технологий производства соответствующих материалов и аппаратуры. Широкое использование любого нового вида энергии требует создания новой подотрасли промышленности, включающей добычу сырья и его переработку, изготовление оборудования, утилизацию морально или физически устаревшего оборудования. Ясно, что новая подотрасль станет дополнительным источником загрязнения среды. Получается, что использование нового, пусть даже почти чистого энергоносителя влечет за собой шлейф заведомо нечистых технологий. Назовем это положение для краткости «правилом шлейфа».

Таким образом, следует скептически относиться к утверждениям о том, что в следующем столетии человечество перейдет на возобновляемые источники энергии, так как они безвредны и неисчерпаемы. Наиболее вероятно, что основным энергоносителем XXI века станет природный газ, наступит так называемая газовая пауза, которая может продлиться очень долго, если учесть, что запасы метана в виде газовых гидратов как минимум в 10 раз превышают запасы всех остальных вместе взятых горючих ископаемых на нашей планете. А за период газовой паузы, надо надеяться, будет создан глобальный энергетический комплекс, отвечающий требованиям экологии и экономики, и конечно же, включающий и возобновляемые энергоресурсы.

Водород. До сих пор мы рассматривали так называемые первичные энергоносители, но есть еще и вторичные, важнейший из которых водород. Идея его использования проста: направим первичную энергию на производство водорода из воды, а дальше будем использовать водород как экологически чистое топливо — при его окислении образуется только вода. Сам по себе водород действительно относительно чист в экологическом плане. Проблемы возникают при его получении и применении: добыча водорода требует больших затрат энергии, а чистой энергии, как мы знаем, не бывает; низкая плотность, взрывоопасность, высокая диффузионная подвижность водорода (под давлением и при нагревании он просачивается через металл) требуют для работы с ним материалы и технологии нового поколения, которые вряд ли будут экологически чистыми.

Значительных экологических затруднений следует ожидать от широкого применения интерметаллических аккумуляторов водорода, для производства которых требуется многократно увеличить выпуск редкоземельных металлов. Напомним, что лучшие из таких аккумуляторов имеют емкость по водороду не более 2%. Легко представить необходимое качество металла, технологию сварки и последующей эксплуатации водородопровода длиной 2000 км. Это должна быть безусловно новая отрасль промышленности. А значит — работает правило шлейфа. Так что известное словосочетание «экологически чистая водородная энергетика» — не более чем миф.

Электромобили. Еще один чрезвычайно живучий миф связан с электромобилями: «Переход автомобильного транспорта на электрическую тягу обеспечит чистоту атмосферы». Для начала давайте посмотрим, что будет, если значительную часть отечественных автомобилей заменить на электромобили с аккумуляторами. В этом гипотетическом случае произойдет экологическая катастрофа. Аккумуляторные автомобили экологически опаснее машин с традиционным двигателем внутреннего сгорания, особенно работающих на газовом топливе. При массовой эксплуатации электромобилей выбросы двигателей будут заменены лишь слегка уменьшенными выбросами на электростанциях: ведь аккумуляторы надо постоянно заряжать, значит, надо пропорционально уве-

РАЗМЫШЛЕНИЯ

личить мощность электростанций, то есть имеет место перенос экологических проблем из одного региона в другой. Но главное — аккумуляторы. Кислотные свинцовые или щелочные никель-кадмиевые источники тока — а нам понадобится производить дополнительно сотни миллионов аккумуляторов — потребуют резко увеличить производство этих токсичных металлов. Придется налаживать и систему утилизации. Учитывая, что каждый двадцатый шофер (это в лучшем случае) будет выбрасывать старые аккумуляторы в канаву, нетрудно представить и даже довольно точно оценить масштабы экологического бедствия, которое обрушится на наши головы. Значит, в качестве источника электроэнергии нужны какие-то другие, не производимые сегодня, автомобильные источники тока, например топливные элементы или фотопреобразователи. Но здесь вступает в силу правило шлейфа.

Подводя итог нашему анализу, приходится сделать неутешительный вывод: промышленная цивилизация неминуемо влечет за собой загрязнение среды обитания. Задача человечества состоит в том, чтобы минимизировать это загрязнение, но избавиться от него полностью в обозримом будущем не удастся.

А как было раньше? Как обстояло дело с качеством среды обитания сто или двести лет назад? Наши предки дышали чистейшим воздухом и пили животворную воду — это расхожее представление. Но почему же тогда средняя продолжительность жизни, к примеру, в середине XVIII столетия составляла всего лишь 30 лет? В значительной мере потому, что наши предки дышали дымом в отапливаемых по-черному избах, пили зачастую бактериологически грязную воду, несбалансированно питались, не умели лечиться. Даже властители дышали копотью, пили воду, содержащую свинец, носили платья, окрашенные мышьяксодержащими красителями. Что же касается чистоты рек и благоденствия флоры и фауны, то здесь все было действительно неплохо, хотя можно было бы и спросить, где бизоны, где стеллерова корова? Любопытно, что осетры в Москве-реке были изведены еще лет 300 тому назад, когда никакой химии не было и в помине.

Еще два штампа: «причина экологического кризиса — нерадивость хозяйственников» и «химическая промышленность — главный источник загрязнений». На самом деле можно назвать несколько причин экологического несовершенства производств (в порядке уменьшения значимости): экономические — охрана природы дорого стоит; научно-технические — очень часто не удается найти эффективное научное или инженерное решение экологической проблемы; низкий уровень знаний — нередко ключевые решения принимают администраторы, не отягощенные естественно-научным образованием; дефицит нравственности: совести не хватает всем категориям работников — от грузчиков до министров. Что же касается химической промышленности, то не буду растекаться мыслью по древу, а приведу таблицу, ко-

Таблица

Основные источники загрязнения атмосферы, %

Отрасль народного хозяйства	Россия	США
Электроэнергетика	32	14
Транспорт	26	60
Металлургия	20	
Химическая промышленность	5	17
Производство нефти	5	
Производство бумаги	2	
Уничтожение отходов	?	9

торая показывает долю загрязнений (в %), приходящуюся на основные отрасли народного хозяйства в России в 1995 г., и для сравнения — в США.

Наконец, следует остановиться еще на одной важной причине появления в учебных изданиях и в СМИ сомнительных утверждений экологического содержания. Дело в том, что наука об охране природы относится к разряду естественных, но не точных наук. Особенно это проявляется, когда рассматривают явления и процессы на общепланетном уровне. Комплекс наук о Земле, в отличие, например, от классической физики, находится на начальных этапах своего развития. Наша планета — сложный и пока мало изученный объект. Поэтому сегодня многие задачи глобального характера не могут быть решены точно. Пример — появление знаменитых дыр в озоновом слое Земли. Широкоизвестные представления о решающем влиянии на распад озона хлорсодержащих фреонов твердо доказаны только на лабораторном уровне. Однако перенос этих представлений на озоновый слой верхней атмосферы лишь правдоподобная гипотеза, которая не может адекватно объяснить ряд известных фактов. Эти заметки — неподходящее место для детального разбора причин появления озоновых дыр, поставим только один вопрос: не являются ли колебания концентрации озона естественным природным процессом, подчиняющимся пока неизвестным закономерностям и имеющим период в десятки лет? Ответить на этот вопрос нельзя, так как систематические наблюдения за концентрацией озона в верхних слоях атмосферы ведутся не более двадцати лет. Тем не менее многие авторы учебников, даже вполне добротных, стремясь к милой их преподавательскому сердцу определенности, превращают гипотезы в теории и трактуют предположения как установленные факты. А дальше в дело вступает армия популяризаторов и журналистов, которые формируют общественное мнение, и вот уже фреоны оказываются вне закона.

Автор будет считать свою задачу выполненной, если в результате прочтения этой статьи хотя бы у небольшой части читателей возникнет критическое отношение к информации экологического содержания, в том числе и к этим заметкам.

Разные разности

Сколько ртути попадает в почву и растения из атмосферы, а сколько — непосредственно из горных пород? Ученые из Института геологии СО РАН («Доклады академии наук», 1998, т.363, № 1) решили это выяснить. В опавшей хвое на территории Алтайского края измерили содержание ртути и цезия-137, который уж точно попадает туда из воздуха. И выяснили, что данные для этих элементов хорошо коррелируют. Отличия наблюдали только в тех районах, где есть месторождения ртути. Оказалось, что в целом на Алтае за год из атмосферы выпадает 19–42 г/км² токсичного металла. Это сопоставимо с данными для североамериканских Великих озер (15 г/км²) и Юго-Западной Скандинавии (10–30 г/км²). А вот в зонах влияния городов за год выпадает до 140 г/км² ртути.

Что за баня без прыжков в ледяную воду и обтирания снегом! Здоровому человеку это только на пользу. Насекомым хуже: для них даже не такие резкие перепады температуры — тяжелый шок. Л.А.Васильева и ее коллеги из Новосибирского университета и Института цитологии и генетики СО РАН устроили самцам-дрозофилам такое испытание: в течение часа выдерживали их при 37°C, а затем снижали температуру до 4°C — и так три раза подряд. Затем участников эксперимента сажали в пробирку к самкам. Появлялось потомство, и геном

вновь родившихся мух сравнивали с исходным. Так удалось доказать, что в результате тяжелого теплового шока чаще происходят транспозиции, при которых подвижные элементы генома покидают свои места и встраиваются в новые («Генетика», 1998, № 9, с.1243).

Интересно, геном мух после этого работает так, как раньше, или по-другому? Это еще предстоит выяснить. А там, глядишь, исследователи и до любителей бани доберутся...

Сообщество микробов — обитателей кишечника человека — не безразлично к тому, что делает их хозяин. Если он недостаточно нагружает свои мышцы (много лежит на диване или летает в космическом корабле в состоянии невесомости), состав бактерий изменится. А вслед за этим начинает хуже работать иммунная система. Чтобы недостаток движений не приводил к неприятным последствиям, специалисты АО «Биотехнология» предложили добавлять в пищу космонавтов препарат «Адаптохит» — водорастворимые олигосахариды, выделенные из хитиновых крабьих панцирей. Испытывали новое средство на четырех макаках-резусах в ГНЦ Институт медико-биологических проблем. Во время опытов обезьяны тринадцать суток находились практически без движения. Две из них принимали

препарат, и их микрофлора практически не изменилась. Две другие остались без лекарства, и у них развился дисбактериоз, а затем изменились показатели иммунитета («Авиакосмическая и экологическая медицина», 1998, № 4, с.21).

Наверное, теперь космонавты начнут применять «Адаптохит» и будут здоровее. А может быть, вслед за ними и мы — если захотим немного изменить наши привычки.

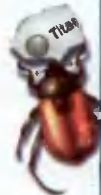
В сентябре 1998 года в поселке Икалуит на севере Канады прошла первая конференция Арктического совета — международной организации, объединяющей микростров восемь полярных стран. Объемистый 850-страничный доклад был посвящен здоровью инуитов, или эскимосов, Баффиновой Земли — крупнейшего острова Канадской Арктики.

Вот некоторые цифры из доклада. У 48% инуитов в организме больше хлорсодержащих пестицидов, чем допускает ВОЗ. Безопасные пределы содержания ртути в их теле превышены на 29%. На 16% больше нормы фторхлорбифенилов, относящихся к диоксинам, — в пять раз больше, чем у женщин юга Канады.

Авторы доклада (в основном норвежцы) считают, что загрязняющие вещества попадают на Баффинову Землю с ветрами и течениями, накапливаются в рыбе, тюленях и китах, а с их мясом поступают и в организм людей. По их мнению, больше всего вредных соединений в Арктику поставляют Россия («New Scientist», 1998, № 2153, с.13).

Мусор — он и в космосе мусор. Заброшенные спутники и останки ракет сталкиваются друг с другом и с космической пылью и распадаются на все более мелкие кусочки, недоступные для наблюдения с Земли. А это представляет опасность для действующих спутников. Помимо рукотворного мусора на орбите есть и естественный — пыль от останков комет.

Любознательные американцы решили выяснить, сколько какого мусора кружится вокруг Земли и как он распределен в пространстве. Для этого в середине января на ловлю пыли перенастроили спянный военный спутник, летающий на подводящей орбите — 992 километра над поверхностью планеты, где как раз и сосредоточены основные залежи мусора (агентство «News-Wise»). Различать частички кометной и рукотворной пыли будут по скорости их вращения, которая составляет 40 и 27 тысяч километров в час соответственно для тех и других. А применяют в исследовании такое же оборудование, какое было установлено на наших кораблях «Вега-1» и «Вега-2» во время экспедиции к Венере и комете Галлея в 1986 году. Ученые хотят не только определить состав пыли, но и убедиться в существовании вокруг Земли кольца, подобного Сатурнову, и поизучать метеорный поток Леониды.



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

5
Гарпия большая
(*Cerura vinula*)



Н. В. Бурнашева

Детские годы ЖИВЫХ ЦВЕТОВ

В разгар зимы самое время вспомнить о чем-то теплом, солнечном, летнем. Например, о бабочках. Без них и лето — не лето. Порхают они с цветка на цветок с детской беззаботностью — глаз радуют. Многие из них нам знакомы. Но далеко не каждый узнает ту же бабочку в ее молодом возрасте.

Бабочек-младенцев человек обычно замечает лишь тогда, когда они устраивают безобразия в саду или на огороде. Вот тогда начинается: «Кто сожрал мою капусту?!» Меньше бы вы, гражданин, медитировали, любясь полетом бабочек! Они и сожрали, когда были вечно жующими гусеницами. Этому занятию — питанию — молодая бабочка посвящает все свое время. У нее и рот устроен иначе, чем у взрослого насекомого: вместо сложного хоботка — грызущие челюсти.

Однако не только этим гусеница отличается от бабочки: есть у нее и другие органы, которые впоследствии исчезают. Это прядильные железы и ложные ножки. Железами гусеница тклет шелковую нить, на которой может спускаться с ветки и из которой строит кокон. А ложные ножки с хитиновыми крючочками помогают передвигать и удерживать на листе мешковатое тело. Их от двух до пяти пар, и находятся они на брюшке животного. Ложными же прозваны за то, что не делятся на членики и у взрослого насекомого отсутствуют.

Помимо ложных есть и три пары настоящих ног — грудных лапок. Они остаются, но немного изменяются в метаморфозе и становятся членистыми лапками бабочки. А сам процесс метаморфоза — превращения личинки во взрослое насекомое — настоящее чудо природы. У бабочек оно происходит в неподвижной стадии — куколке. Превращение гусеницы в бабочку — история более удивительная, чем сказка про гадкого утенка! В сказке хоть все понятно: из маленькой птички выросла большая и красивая. А здесь из ползающего червя получается красивое летающее существо — не зря его называют живым цветком.

Гусеницы, наверное, вездесущи. Ведь и червячок в вашем яблоке — это гусеница яблоневой плодожорки. Время их активности не зависит от того, когда будет активна взрослая бабочка: днем или в сумерках. Однако увидеть их не легко. Здесь свою роль играет и маскирующая покровительственная окраска, и скрытный образ жизни — большинство гусениц живет в том, что жует.

Вот, например, древоточец пахучий. Свое название эта крупная сумеречная бабочка получила за то, что ее десятисантиметровая гусеница издает резкий неприятный запах древесного спирта и питается трухлявой древесиной старых и больных деревьев. Прямо скажем, не изящна эта гусеница (фото 1).

1
Древоточец пахучий
(*Cossus cossus*)





2

Бражник винный (*Deilephila elpenor*)

ФОТОИНФОРМАЦИЯ



Тело толстое, голое, розовое с темно-розовым чепраком и темно-бурая голова. Бывают годы, когда этих насекомых становится слишком много (кстати, так было в Подмосковье года три назад). И тогда — держитесь здоровые деревья! Яркие выраженных пищевых пристрастий у этого насекомого нет, и гусеницы появляются из яиц, отложенных в трещины коры на ивах, тополях, дубах.

Крупные яркие гусеницы бражников и коконопрядов время от времени отрываются от еды и отправляются путешествовать в поисках либо новых мест кормежки, либо уединенного уголка для окукливания. Гусеницу можно содержать в садке, нужно только хорошо ее кормить. Рано или поздно она приступит к строительству кокона, а потом, после обязательного периода покоя, появится бабочка. Процесс

этот длительный и неспешный — его можно не только пронаблюдать, но и зарисовать или сфотографировать его этапы.

Гусеницы различных видов бабочек из семейства бражников внешне похожи друг на друга. Это крупные существа с плотным рогом на конце тела. Окрашены в маскирующие их на фоне растительности серые, зеленые и оливковые цвета. Рисунок на спине в виде камуфлирующих полос, пятен или глазков отпугивает хищников (фото 2, 3).

Гусеницы бабочек семейства коконопрядов такие же крупные, как и бражников, но покрыты густыми волосками (фото 4). Питаются они листвой деревьев. Некоторые виды гусениц предпочитают жить не в одиночестве, а общинами. Появляются они из одной кладки яиц и не разбредаются в поисках лучшей судьбы, а приступают к питанию тут же, в компании братишек и сестреноч. Для пущего комфорта строят вокруг всей группы общее шелковое гнездо.

Обычно гусеницы скрытные существа, но не все — среди них встречаются виды с активной жизненной позицией, которые могут почти на равных встречаться со своими врагами. Такова гусеница большой гарпии (фото 5). Крупная, зеленая, безволосая, она может и спрятаться, но, если ее обнаружили и потревожили, показывает себя во всей красе. Ее поза угрозы очень выразительна. Передний конец тела поднят и раскачивается из стороны в сторону, так что виден ярко-розовый «воротник» вокруг головы, контрастирующий с общей зеленой окраской гусеницы. Поднята вверх и вилка на заднем конце тела, состоящая из двух пахучих нитей. Не каждому захочется приблизиться к такому существу!



3

Бражник подмаренниковый (*Hyles gallii*)

4

Коконопряд дубовый (*Lasiocampa quercus*)



Пальмы под Москвой

Давайте не о деньгах.

Давайте о ерунде какой-нибудь — о цветочках, к примеру.

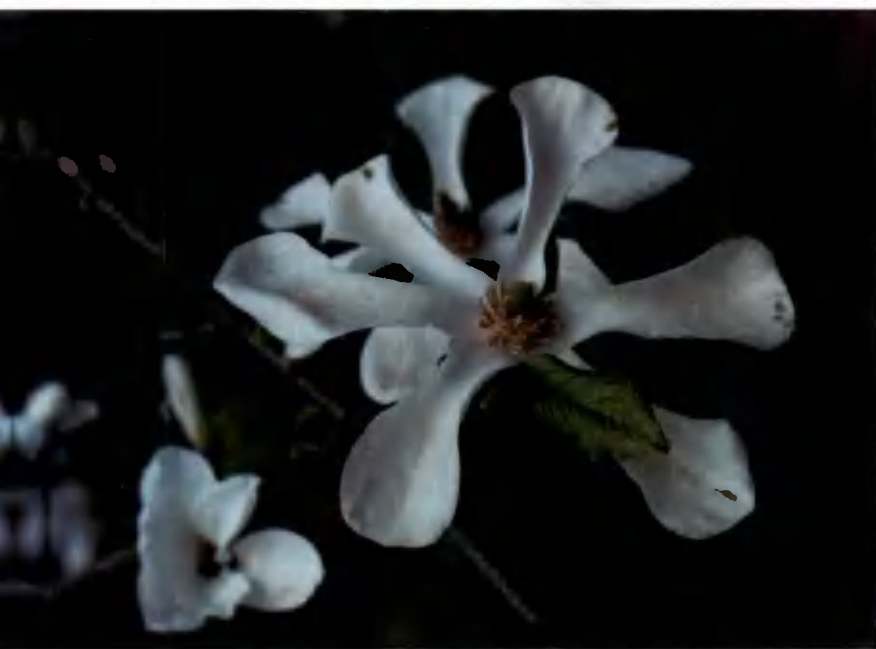
Наливочки вишневой выпьем после обеда и пойдем на луг ботаникой заниматься, как образованные помещики осьмнадцатого столетия. Вот только не очень-то получается себя помещиком чувствовать: шесть соток — окно в окно, глаза в глаза; на лугу не коровки и козочки — доberman с бультерьерами, да и цветочки — все больше сорняки. Хотя, впрочем, нет: вон, под кустом на опушке, колокольчики прячутся. А на лесной поляне, вдали от жилья, глядишь, и дикий гладиолус попадется!

Как ни странно это звучит, но родная наша подмосковная природа таинственна и мало изучена, как и двести лет тому назад. Да и не изучает ее никто — натурализм нынче не в моде. А цветочков и зверушек меньше не стало. Просто другие они: кто-то исчез, кто-то появился.



Недотрога королевская
(фото автора)

Магнолия (фото Г.Новицкой)



М. Диев

РАДОСТИ ЖИЗНИ

Вот, к примеру, за Москвой-рекой, в лесах Рузского района водятся бурундуки. Местные жители на них уже и внимания не обращают, будто эти сибирские зверьки здесь испокон века водились.

Звоню в зоопарк, ищу специалиста по грызунам:

— Слушайте, около Тучкова — бурундуки!

— И почему вы их продаете?

— Да нет, не продаю, просто — представляете?!

— Что значит «просто»? Дорого мы не возьмем.

Какие тут нужны комментарии...

Там же, кстати, недалеко от Тучкова, гнездятся белые аисты, вдоль реки полно одичавших маргариток. Чему удивляться, если в московской канализации аквариумные гуппи плавают, а по слухам, в незамерзающем пруду города Электросталь — субтропические гигантские креветки живут!

Скажите, каких деревьев сейчас больше всего в Москве? Кленов американских, ясеней пенсильванских, вязов малых. Большинство этих видов в минувшем столетии считали теплолюбивыми экзотами и выращивали исключительно в ботанических садах, а нынче они заполнили все дворы, скверы и пустыри столицы. Гималайская королевская недотрога, американский гривастый ячмень...

Список агрессивных пришельцев можно продолжать и продолжать.

А знаете ли вы, что в Москве вполне нормально живут и плодоносят восемь видов настоящих орехов? В прошлом году, к примеру, грецкие орехи неплохой урожай дали.

А о взрослом дереве магнолии в Филях вы слышали? О московских грабах, о тиссах?

И грабы, и тиссы, между прочим, дают самосев, так что неудивительно, если скоро они захватят пустыри нашего города. А там, глядишь, пальмы на очереди.

Обезьяны заведутся, эволюционировать начнут. И от них, дай Бог, произойдет воистину разумный, образованный человек, любящий природу бесплатно.

Обязательно произойдет, ведь мать-природа, как известно, пустоты не терпит!



Ядовитые стрелы книдарий

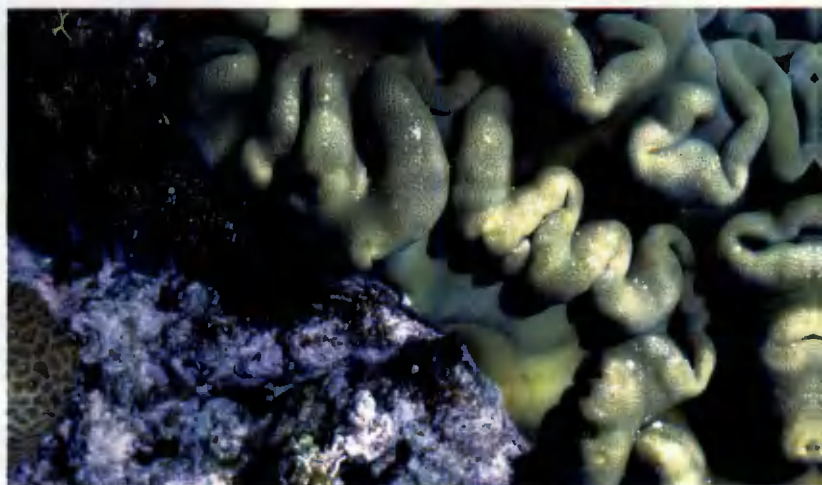
С. Белорусцева

Фото
доктора биологических наук
Н.Н. Марфенина

2,3. Два вида рифообразующих мадрепоровых кораллов

ЗЕМЛЯ И ЕЕ ОБИТАТЕЛИ

Представителями кишечнорастворимых, или книдарий, изобилует любое море. На нашей планете их насчитывается около 10 000 видов. Это и медленно парящие в спокойной воде сцифоидные медузы, прозрачные зонтики которых, окруженные бахромой нежных щупалец, могут достигать 2 метров в диаметре, и одиночные мягкие кораллы, лишенные скелета — актинии (рис. 1). Это и колонии известковых коралловых полипов: их причудливые переплетения образуют целые рифы — сказочные подводные леса, поражающие многообразием форм и мозаикой ярких цветов (рис. 2, 3). Сюда же относятся и крошечные гидроидные



полипы, чьи колонии (их размеры не превышают нескольких сантиметров), образуют пушистый ковер на каменистой поверхности морского дна и пластинах крупных водорослей вроде ламинарий (рис. 4, 5). Колонии гидроидов напоминают крохотные кустики или деревца, каждая веточка которых усеяна множеством бутонов — щупалец, готовых схватить добычу (рис. 6).

Кишечнополостные — одна из многочисленных групп беспозвоночных животных, а называют их так потому, что внутри их тела, устроенного крайне просто, имеется всего одна полость — кишечная. Отверстие в ней служит ртом, а внутри полости происходит переваривание пищи. Рот окружен одним или несколькими венчиками ловчих нитей — щупалец. В зависимости от вида животного они могут быть длинными и тонкими или, наоборот, короткими и толстыми. Щупальцами животные захватывают добычу, плавающую в воде, — обычно это мелкие рачки или рыбешки — и направляют ее в рот, который при необходимости легко растягивается. В покровных тканях щупалец присутствуют особые стрекательные клетки, которые содержат сильный яд. Эти клетки, которые называют книдоцитами, помогают кишечнополостным защищаться от врагов и ловить добычу. Они не встречаются у беспозвоночных других групп, а по сложности и разнообразию строения не имеют себе равных во всем животном царстве.

В каждой стрекательной клетке есть крохотный мешочек — капсула, заполненная ядовитой жидкостью, в состав которой входят такие сложные вещества, как талассин, тетрамин, серотонин. Внутри капсулы находится уложенная витками длинная стрекательная нить (см. схему). Капсула закрыта крышечкой, и снаружи клетки торчит лишь чувствительный волосок — книдоциль, окруженный двумя десятками коротких толстых отростков — микроворсинок. Когда рачок или мелкая рыбешка случайно касаются гибкого



4. *Clava multicornis*

5. *Dynamena pumila*



волоска, он тотчас отклоняется и задевает микроворсинки. Происходит возбуждение стрекательной клетки, и упругая нить, подобно гарпуну, мгновенно выбрасывается наружу. Яд парализует добычу, и животное отправляет ее в рот.

Каждое кишечнополостное имеет целый набор жгучих

«стрел», причем, как правило, нескольких видов. Стрекательные клетки книдарий можно разделить на три большие группы, которые различаются между собой устройством капсулы и механизмом действия стрекательной нити. Существуют, например, пронзающие стрекательные капсулы, или пенетранты. Это довольно



6 - *Obelia longissima*

ЗЕМЛЯ И ЕЕ ОБИТАТЕЛИ

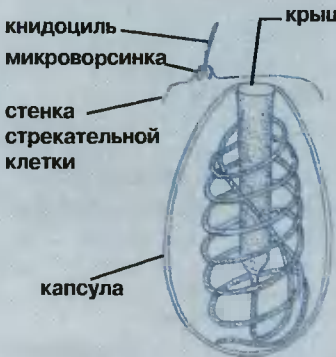
Вольвенты — еще одна разновидность стрекательных капсул, по-другому их называют опутывающими. Они гораздо мельче пенетрант и содержат в себе короткие закрученные нити, которые могут обвиваться вокруг жестких щетинок и волосков на теле жертвы, удерживая ее на месте без особого труда.

В нитях продолговатых стрекательных клеток глютинант, или клейких капсул, содержатся гранулы секрета. Этот секрет образует слизистый тяж, идущий по спирали вокруг стрекательной нити, которая делается липкой и прочно приклеивается к телу незадачливой жертвы.

Выстрел одной-единственной нити едва ли угрожает жизни добычи, но десятки и сотни раздраженных стрекательных клеток — это уже серьезное оружие. Мелкие животные, соприкоснувшись с книдоцилями, опутываются тугими нитями, приклеиваются к ним и пронзаются множеством «стрел», а в их тело изливается яд, вызывающий паралич и смерть. Интересно, что каждая стрекательная нить используется лишь один раз, после чего выстрелившая клетка отбрасывается. Новые книдоциты формируются из мелких интерстициальных (промежуточных) клеток, входящих в состав покровной ткани кишечнорастворимых.

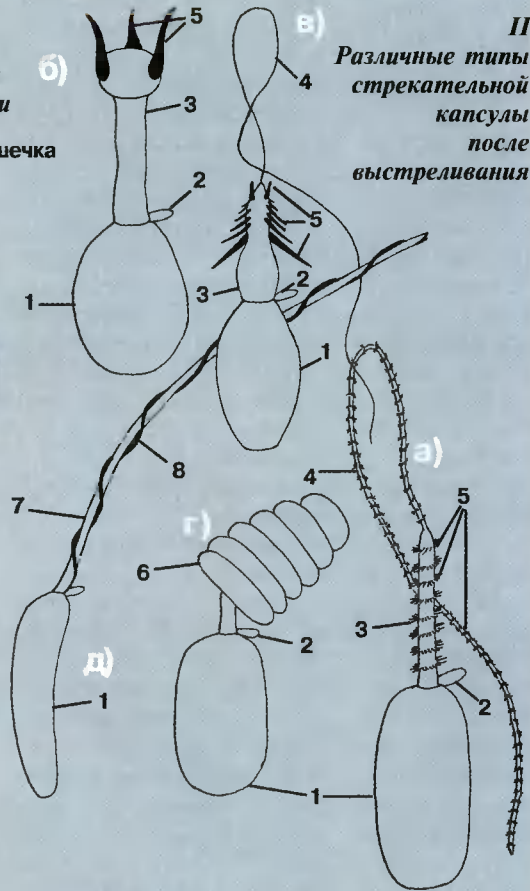
Стрекательные клетки — одна из наиболее характерных особенностей животных типа *Cnidaria*, за которую их самих часто называют стрекателями. Именно книдоциты с капсулами самых разнообразных видов (их насчитывают около 30), возникшие в процессе длительной эволюции книдарий, дают возможность кишечнорастворимым эффективно защищаться от врагов и успешно ловить мелкую добычу.

I
Схема строения стрекательной капсулы в покое состоянии



- 1 — капсула
- 2 — крышечка капсулы
- 3 — рукоятка стрекательной нити
- 4 — стрекательная нить
- 5 — шипы
- 6 — скрученная в спираль стрекательная трубка после выстреливания
- 7 — стрекательная трубка без шипов
- 8 — тяж липкого секрета

II
Различные типы капсулы после выстреливания



а, б, в, г — отдельные стрекательные капсулы гидроидных полипов (*Hydrozoa*), сцифомедуз (*Scyphozoa*), кубомедуз (*Cubozoa*); д — стрекательная капсула коралловых полипов (*Anthozoa*)

крупные образования, в которых находится скрученная спиралью тонкая нить, усеяная множеством крючков и шипиков самой разнообразной формы. Под действием нервного раздражения крышечка открывается, тугая нить выстреливает наружу, распрямляется, и острые шипы с огромной силой пронзают

покровы добычи, легко проникая в ее мягкие ткани. Такие уколы весьма чувствительны, а часто и смертельны для мелких животных. Более того, яд стрекательных клеток — пенетрант — таких кишечнорастворимых, как огненный коралл (*Millepora*) или кубомедуза (*Chiropsalmus*), может быть опасен и для человека.

Чем сушили Эрмитаж?

Я слышал, что при реставрации Эрмитажа использовали какой-то необычный состав для просушки стен. Что это за состав и можно ли его применять в домашних условиях?

*П. Ф. Соловьев,
Калининград*

Влажность стен — одна из основных проблем, возникающих при реставрации памятников архитектуры, особенно Эрмитажа: здесь всегда сыро из-за близости Невы, а стены впитывают влагу как губка. Цементная шпатлевка и старая краска отслаиваются, и вести реставрационные работы очень сложно.

Конкурс на реставрацию всемирно известного музея выиграл «Полифлюид». Так называется жидкость для осушения и гидроизоляции различных поверхностей, которую делают во Франции.

«Полифлюид» — это бесцветный раствор, содержащий синтетические смолы. Проникая в глубь стен, он отверждается при контакте с водой и закупоривает капилляры и микроотверстия, по которым поднимается влага. В результате он не просто осушает стены, но и уплотняет их, как бы прошивая насквозь. У образующихся кристаллических нитей настолько маленькие поры, что влага через них не проходит, а вот воздух — пожалуйста, поэтому стены дышат. Раствор содержит также фунгицидные добавки,

которые убивают бактерии и грибки, поэтому на поверхностях, обработанных «Полифлюидом», плесень не живет.

В зависимости от состояния стен и требуемого результата различают два способа обработки объектов «Полифлюидом»: снаружи и впрыскивания внутрь. Для осушения влажных внутренних стен и защиты от воды наружных поверхностей (включая деревянные и фанеру) жидкость наносят при помощи кисти или валика. Высохнув (через два-три дня) «полифлюидная» стена защищена от влаги и появления плесени на 8 — 10 лет, не трескается при низких температурах, дышит, и ее можно покрыть краской, лазурью, другими отделочными материалами. Краска не будет отслаиваться, а обои — отклеиваться.

Когда в 1994 году спасали Эрмитаж, «Полифлюид» впрыскивали в стены и в основания с помощью специального пистолета. При таком способе применения срок действия раствора неограничен и равен сроку жизни самого здания. Правда, и на полное его высыхание требуется «чуть больше» времени — от 6 до 12 месяцев.

Подобные препараты выпускают разные фирмы (есть, например, американский «Ксайпекс»). Использовать такие средства можно практически для любых материалов: бетона, кирпича, гипса, дерева. Они защищают от влаги фасады, отделанные пористым цементным, поверхности из натурального или искусственного камня, различные мате-

риалы для облицовки стен, крыши, покрытые черепицей или терракотой, внутренние гипсовые поверхности, полы и швы между плитками — то есть все пористые и непористые материалы, для соединения которых применяются пористые растворы. Единственное условие: на поверхности не должно быть больших трещин (то есть их необходимо заделать перед применением «осушителя»). Такие препараты не образуют пленки на поверхности и не изменяют внешний вид материала.

Конечно, эти средства пригодны не только для реставрационных работ, но и для благоустройства жилья — например, с их помощью можно защитить от влаги стены в ванной комнате.

О. Рындина

Будет и на нашей улице мочевины

Я слышала по телевизору, что теперь в Москве будут применять какое-то новое антигололедное средство вместо соли. Что оно собой представляет?

А. Н. Лукина, Москва

Про техническую соль на улицах Москвы мы писали не так давно (см. «Консультации» в «Химии и жизни» — XXI век» № 1 за 1997 год). Неприятностей от нее предостаточно: не говоря о жуткой грязи, страдают и зеленые насаждения, и собачьи лапы, и обувь пешеходов. Но деваться некуда — или соленая слякоть, или аварийные ситуации.



Однако выход все-таки есть. Вот что нам сообщил заместитель генерального директора государственного унитарного предприятия «Доринвест» С.К. Гришкин.

Действительно, с марта прошлого года на некоторых улицах в центре Москвы испытывают новый антигололедный препарат. Его сокращенное название — НКММ, что означает «нитраты калия и магния, мочевины». Кроме нитратов и мочевины, в его состав входит поверхностно-активное вещество (в количестве до 1%). Подобные смеси начали разрабатывать аж двадцать лет назад (см. «Химию и жизнь» № 12 за 1976 год). Препарат, похожий на НКММ, применяют на аэродромах.

Разработчик нового препарата — Научно-исследовательский и проектный институт азотной промышленности и продуктов органического синтеза. Внедрением НКММ в практику занимается рабочая группа, созданная при Управлении жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства Москвы.

В этом году продолжают лабораторные и натурные испытания. Изучают противогололедные свойства препарата, его воздействие на асфальтобетон и металл, устанавливают температурный интервал применения, нормы расхода, а также, разумеется, исследуют его влияние на окружающую среду. Пока результаты вроде бы обнадеживают. По крайней мере, трава на московских газонах, каждый год умиравшая от засоления, после контакта с

НКММ весной росла как ни в чем не бывало. Это и понятно: ведь нитраты и мочевины служат удобрением.

Слово «нитраты» вызывает грустные ассоциации. Но напомним читателям, что безнитратной почвы не бывает. Конечно, если не называть «почвой» пески пустыни Сахары, образцы марсианского грунта и прочие субстраты, малопригодные для жизни растений. Нитраты есть и в навозе, а по воспоминаниям московских старожилов, до появления трамваев снег на столичных улицах был весь бурый от этого удобрения. Между тем жили наши прадеды как будто неплохо и на проблемы с экологией не жаловались. Очевидно, весь вопрос в количестве. (Правда, употреблять в пищу яблочки из нынешних московских садов мы в любом случае не рекомендуем, и дело тут не в антигололедных препаратах.)

Но о количественных раскладах — столько-то граммов на квадратный метр, так же как и о широком применении НКММ, пока речи нет. Испытания еще не завершены. Кроме того, легко догадаться, что новый антигололедный препарат будет гораздо дороже старого: карьерная соль стоила копейки, а тут все-таки производство, хотя и не особенно сложное. Но если по совести — на то, чтобы облегчить жизнь многострадающим московским деревьям, денег не жалко.

С. Воронина

Береги обувь снову

Мне очень нравятся губки для обуви в пластмассовых коробочках, которые можно купить повсюду. Пользуюсь ими уже не первый сезон и почти отказалась от традиционного гуталина, который сильно пахнет и пачкает руки и одежду. Достаточно ли только их для ухода за обувью?

Л. Петрова, Москва

Бесцветные губки для обуви в пластмассовых коробочках пропитаны силиконом. Это — химически инертные полимеры, содержащие атомы кремния в цепи. Они имеют очень низкую температуру замерзания и, как правило (за исключением некоторых разновидностей), не смешиваются с водой. Силиконы и нашей обуви придают водоотталкивающие свойства, но, к сожалению, ненадолго — всего на несколько часов. Кроме того, он, в отличие от крема, не смягчает кожу и не питает ее. Поэтому если вы любите свою обувь, то обязательно смазывайте ее либо гуталином, либо современными средствами ухода за обувью. Это могут быть кремы или водные эмульсии с добавлением воска, специальных смягчающих и питающих кожу веществ, а также красителей. Правда, надо отметить, что почти ни одно из средств не защищает от соли. А губку носите с собой, чтобы в любой момент можно было почистить и освежить ботинки.

Б. Лагутина



Виноградный БРЕНДИ

В.Н.Власов

Российский центр
испытаний
и сертификации
«Ростест-Москва»

Все слышали названия «коньяк», «арманьяк», «бренди», «метакса». Названия разные, но суть технологии их производства одна и та же: из виноградного сусла (виноматериала, как говорят специалисты) отгоняют спирт и затем выдерживают его в дубовых бочках. Все спиртные напитки, полученные этим способом, специалисты называют одинаково: «виноградный бренди». «Коньяк» и «арманьяк» — названия скорее топонимические, чем винодельческие, и относятся к «наименованиям, контролируемым по происхождению» (appellations d'origine contrôlées).

Строго говоря, коньяком можно называть только продукцию французских виноделов, только из винограда с юго-запада Франции, из Шаранты, и только изготовленную по специальной технологии дистилляции и выдержки, сложившейся здесь еще в XVII веке. Арманьяк — это коньяк, сделанный на родине Д' Артаньяна, в Гаскони. Все остальное — бренди, на сей счет были и специальные декреты Национального института Франции по наименованиям (INAO), и джентльменское соглашение между производителями виноградного бренди из других стран, кроме бывшего Советского Союза. В СССР, а потом по инерции в странах СНГ виноградные бренди традиционно называли коньяками.

Ватерлоо на коньячном фронте

По классической технологии виноградное сусло перегоняют из медного самогонного аппарата (шарантского куба). Первая дистилляция дает спирт-сырец крепостью 25–35 градусов, который перегоняют повторно. Во второй раз берут только так называемый средний погон крепостью 60–70 градусов; головную и хвостовую фракции отсекают и возвращают в медный куб.

Полученный таким способом виноградный спирт выдерживают в дубовых бочках от 2 до 60 лет. Древесина отдает спирту часть своих природных

фенольных соединений — танинов и лигнинов. А собственно коньяк (арманьяк, бренди) — это смесь (купаж) коньячных спиртов разного возраста из разных бочек. Рецепт смешивания — большой секрет, каждый производитель хранит его, как зеницу ока.

В магазине можно увидеть бутылки коньяка, на первый взгляд одинаковые, но отличающиеся ценой вдвое или втрое. Это так называемые разные категории. Зависит категория (и соответственно цена) от возраста коньячных спиртов, участвующих в купаже. Например, если на этикетке написаны две буквы V.S. (Very Special), то это означает, что спирты в купаже имеют возраст от 2 до 5 лет, V.S.O.P. (Very Special Old Pale) — от 4 до 10 лет.

Чуть постарше коньяки категории «Napoleon» — в них тоже нет спиртов моложе 4 лет, а средний возраст в купаже — 8–12 лет.

X.O. (Extra Old) — это купаж коньячных спиртов не моложе 6 лет, а в основном гораздо старше — от 25 до 35 лет. Еще более выдержанные купажи обозначают на этикетках уже не сокращенно, буквами, а словами — Extra, Selection, Reserve. И наконец, гордость французских «коньячных домов» (известных фирм-производителей) составляют элитные коньяки — вместо категории им присваивают собственные имена, например «Луи XIII».

Согласитесь, забавно, что элитные коньяки называют именами легитимных королей Франции, а имя выскочки-парвеню и узурпатора годится лишь для обозначения выдержки (не очень большой) коньяка. Чисто французская месть.

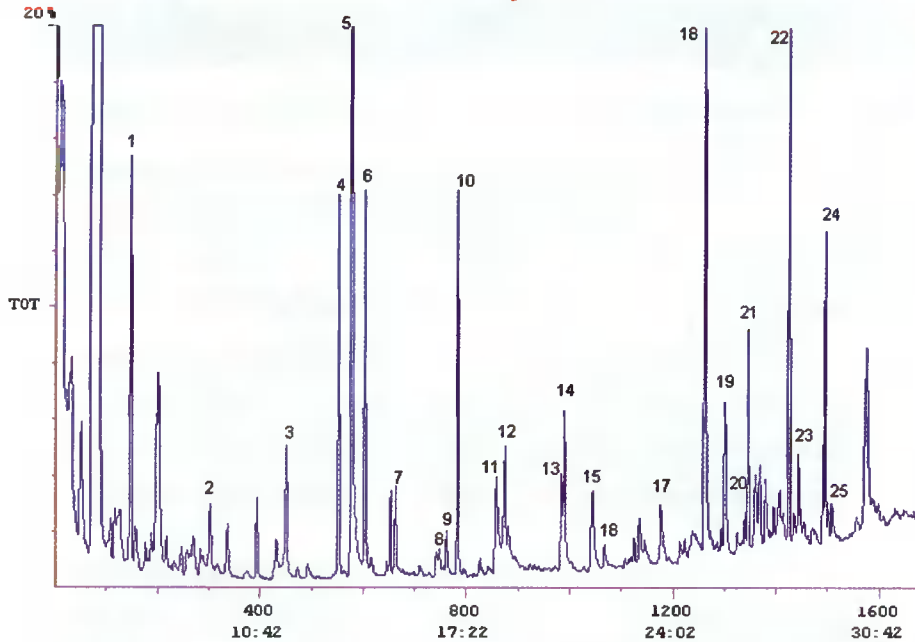
Но и это не все: известные производители коньяков перестали пользоваться категорией «Napoleon «из-за многочисленных имитаций с этой маркировкой». По правилам INAO писать перечисленные выше категории можно только на этикетках коньяков, арманьяков и кальвадосов (яблочных бренди). И если на этикетке не вместе, а вместо названия напиток написано большими буквами V.S.O.P. или





Chromatogram Plot

Comment: Moscow (Azerb)12 years
 Scan No: 1 Retention Time: 4:03 RIC: 3195050 Mass Range: 50 - 447
 Plotted: 1 to 1676 Range: 1 to 1676 100% = 17603264



Так выглядит хроматографический профиль марочного азербайджанского коньяка «Москва» (номера соединений по таблице 1)

Таблица 1

Характерные соединения виноградных бренди по данным хромото-масс-спектрометрии

№	Наименование соединений	M/Z	Относительная интенсивность
1	3-Бензофуранкарбоновая кислота, 2,3-дигидро-	119	2,316
2	Амил-2-этилгексаноат	145	0,019
3	Бензол, 1,2,4,5-тетраметил- (внутренний стандарт)	134	1,000
4	Октановая кислота, этиловый эфир	173	0,051
5	Фенилэтиловый спирт	122	1,618
6	Бутандионовая кислота, диэтиловый эфир	129	1,230
7	Октановая кислота	115	0,047
8	Фенол, 3-этил-	122	0,031
9	Фенол, 4-этил-2-метокси-	152	0,064
10	Декановая кислота, этиловый эфир	157	0,557
11	Декановая кислота	129	0,163
12	Ванилин	152	0,775
13	Додекановая кислота, этиловый эфир	157	0,117
14	3-бутен-2-он, 1-(2,3,6-триметилфенил)-	173	0,028
15	3-Фурануксусная кислота, 4-гексил-2,5-дигидро-	126	0,034
16	Додекановая кислота	129	0,020
17	Этилцитрат	203	0,021
18	Сиреневый альдегид	182	3,516
19	Пентадекановая кислота, этиловый эфир	157	0,008
20	Гексадеценная кислота, этиловый эфир	236	0,006
21	Гексадекановая кислота, этиловый эфир	157	0,154
22	Октадеценная кислота, этиловый эфир	310	0,007
23	Октадекадиеновая кислота, этиловый эфир	308	0,014
24	Октадекановая кислота, этиловый эфир	157	0,012
25	Октадекатриеновая кислота, этиловый эфир	306	0,001
Индекс возраста (содержание сиреневого альдегида)			3,516
Соотношение сиреневый альдегид / ванилин			3,539
Содержание эфиров высших кислот			0,926

ЧТО МЫ ПЬЕМ?

«Napoleon», то это не французский коньяк, арманьяк или кальвадос выдержки 8–12 лет, а что-то другое, может быть, лучше (чудеса на свете бывают), но все-таки другое.

В странах бывшего СССР сохранилась прежняя, собственная система деления виноградных бренди на ординарные и марочные. Ординарные подразделяют на трех-, четырех- и пятизвездочные: не менее 3, 4, 5 лет выдержки (аналоги по западной номенклатуре — V.S. и V.S.O.P. соответственно). Марочные советские коньяки (те, которые на Западе относят к категориям X.O. и выше) делят на следующие категории: KB (коньяк выдержанный), KBVK (коньяк выдержанный высшего качества) и KC (коньяк старый), купажируемые из коньячных спиртов 6–7, 8–10 и свыше 10 лет соответственно. Коллекционные марочные бренди более высокого качества и выдержки (15 лет и выше) относят к категории OC (очень старых коньяков).

Однако, как советовал еще Козьма Прутков, не всегда следует верить тому, что написано. Именно для этого существует так называемая сертификация товаров.

Коньяк и «коньяки»

Процедуру сертификации разработали отечественные чиновники в начале 1990-х, в период бурного роста импорта. Всякий выставляемый в продажу товар должен получить так называемый «сертификат соответствия». Центры сертификации оценивают, соответствует ли данный спиртной напиток официальным государственным стандартам (российским ГОСТам, разумеется), причем не только по органолептическим свойствам (то есть по вкусу и запаху), но и по ряду физико-химических показателей. Если хоть один из показателей не совпадает с ГОСТом, всю партию товара забраковывают и уничтожают (по крайней мере должны уничтожить).

Таблица 2

Индексы содержания характерных соединений для виноградных бренди

№	Наименование алкогольного напитка и страна-производитель	Возраст (лет) или категория	Индекс возраста альдегид/ванилин	Сиреневый ванилин	Эфиры высших кислот
США					
1	Бренди «Paul Masson»	3	0,93	0,31**	2,37
ФРАНЦИЯ					
2	Арманьяк «Cles des Ducs»	V.S.	0,73	2,73	1,21
3	Арманьяк «Chateau de Laubade»	V.S.O.P.	2,70	3,17	1,75
4	Коньяк «Bowen»	V.S.O.P.	0,92	2,68	3,60***
5	Коньяк «Chabasse»	V.S.O.P.	0,23	2,44	6,00***
6	Бренди «L.Dorvill Napoleon»	—	0,18	3,99	1,08
7	Коньяк «Hennessy»	X.O.	2,91	3,25	4,86***
8	Коньяк «Remy Martin»	X.O. special	4,73	3,72	4,58***
МОЛДОВА					
9	Коньяк 3* (Тирасполь)	3	0,30	4,13	0,93
10	Коньяк «Белый аист» (Тирасполь)	4,5	0,76	4,33	1,50
11	Коньяк «Белый аист» (Бельцк)	4,5	1,13	2,75	0,48
12	Коньяк «Бесарабия» (Кишинев)	15	2,27	2,74	2,52
13	Коньяк «Солнечный» (Тирасполь)	20	3,54	3,49	1,33
14	Коньяк «Виктория» (Тирасполь)	25	5,28	3,20	1,97
15	Коньяк «Юбилейный» (Тирасполь)	30	5,56	3,35	1,17
16	Коньяк «Суворов» (Тирасполь)	40	8,23	2,83	1,96
АРМЕНИЯ					
17	Коньяк «Арагат» (Ереван)	3	0,70	3,95	1,65
18	Коньяк «Арагат» (Ереван)	5	0,94	3,48	1,72
19	Коньяк «Арагат» (Ереван)	6	0,87	3,00	1,26
20	Коньяк «Ани» (Ереван)	6	0,42*	3,27	0,73
21	Коньяк «Отборный» (Ереван)	7	2,25	3,96	1,19
22	Коньяк «Юбилейный» (Ереван)	10	3,61	4,29	0,87
23	Коньяк «Васпуракан» (Ереван)	18	0,56*	2,65	0,62
24	Коньяк «Наири»	20	0,63*	2,18	1,14
АЗЕРБАЙДЖАН					
25	Коньяк «Гек-Гель»	5	0,87	3,04	1,05
26	Коньяк «Баку»	8-10	3,74	3,47	0,93
27	Коньяк «Москва»	12	3,52	3,54	0,93
28	Коньяк «Ширван»	15	3,15	3,65	0,93
ГРУЗИЯ					
29	Бренди «Сараджшвили»	5	0,31	2,44	1,08
30	Бренди «Греми»	8-10	1,78	3,50	1,98
31	Бренди «Ос»	10-12	1,39	3,36	1,44
32	Бренди «Энисели»	12-14	1,29	3,28	1,33
33	Бренди «Тбилиси»	15-20	1,59	3,25	1,44
РОССИЯ					
34	Бренди «Солнечный берег» (Санкт-Петербург)	3	0,06*	2,07	0,36
35	Коньяк 3* (Дагестан, Кизляр)	3	0,33	3,24	0,67
36	Коньяк «Дагестанский» (Москва)	3	0,73	2,60	2,11
37	Коньяк «Московский» (Москва)	3	0,45	0,46**	0,84
38	Коньяк «Дагестанский» (Мин.Воды)	3-4	0,28	3,84	0,97
39	Коньяк «Старая крепость» (Дагестан, Дербент)	3-5	0,26	4,18	0,67
40	Коньяк 5* (Дагестан, Кизляр)	5	0,74	3,02	1,48
БОЛГАРИЯ					
41	Бренди «Slantschew brjag»	3	0,22	2,24	0,56
	Молодой коньячный спирт (Грузия)	1	0,14	2,95	0,96
Подделки виноградных бренди					
	Коньяк «Юбилейный» (Армения)	10	0,036	0,002	0,047
	Коньяк «Ахтамар» (Армения)	10	0,040	0,002	0,091

* Случаи явного несоответствия индекса возраста указанному на этикетке.

** Не характерное для натуральных коньяков и бренди соотношение «сиреневый альдегид/ванилин».

*** Высокое содержание эфиров высших кислот характеризует французские коньяки.

Коньяки, кроме органолептики, контролируют по нескольким показателям: объемной доле этилового спирта, содержанию металлов, метанола и сахара. Разумеется, чтобы судить о качестве хорошего коньяка, такого контроля явно недостаточно. Бывали случаи, когда партию превосходных молдавских коньяков забраковывали только по завышенному содержанию железа.

Если не считать особо циничных подделок, когда в бутылку наливают подкрашенный чаем разбавленный технический спирт, то чаще всего вместо армянского или французского коньяка мошенники берут молодой коньячный спирт, подкрашивают его сахарным колером и ароматизируют ванилином. Чтобы определить такую подделку, не надо быть экспертом. Любой человек, хоть раз жизни пробовавший настоящий коньяк, сразу поймет, что его обманули.

Более изощренны фальсификации по возрасту, когда ординарный коньяк выдают за марочный. Разница в цене — сто процентов и больше. Например, «Мартель» и «Курвуазье» категории V.S. стоят 30–40 долларов, те же коньяки категории V.S.O.P. — 70–80 долларов, а настоящий «Мартель» или «Курвуазье» X.O. дешевле, чем за 200 долларов, не купишь. Распознать такое мошенничество трудно, ведь настоящий «Мартель» даже V.S. — весьма достойный напиток, и это сразу чувствуется. Определить подделку на вкус может лишь опытный дегустатор. Или надо проводить химический анализ.

Еще одна разновидность жульничества — фальсификация «по происхождению». Например, литровая хрустальная бутылка коньяка «Луи XIII» фирмы «Реми Мартэн» стоит около 1200 долларов. Тут уж грех полениться и не сделать хроматографический анализ по полной программе, чтобы потом сравнить полученный хроматографический профиль химических соединений с оригиналом.



ЧТО МЫ ПЬЕМ?

Коньяк из разных бочек

В идеале хорошо бы иметь хроматографические профили, своего рода «дактилоскопические карты» коньяков всех марок и категорий, которые попадают на российский рынок. Но это нереально.

Во-первых, нет денег, чтобы провести такую огромную работу. А во-вторых, бренди — не водка, которую можно делать строго по ГОСТу: на столько-то разбавил, того-то добавил — и готово. Процедура изготовления бренди, как вы уже знаете, намного сложнее и зависит от многих переменных. Например, от качества клепки, из которой сделана бочка, где выдерживали виноградный спирт.

Французские коньяки традиционно выдерживают в бочках из светлого лимузенского дуба, тогда как для армянских используют породы дуба, более богатые дубильными веществами. Но бочки бывают новыми и старыми, и соответственно может изменяться содержание в их древесине лигнинов, которые, в свою очередь, окисляются до ароматических альдегидов, и концентрация, например, ванилина и сиреневого альдегида в коньяке или армянские одной и той же марки и категории, но разлитого из разных бочек, может различаться. И тем не менее некий типичный хроматографический портрет-«фоторобот» индивидуально-го бренди сделать можно (см. рисунок).

То же самое, что изображено на рисунке, можно описать словами, и тогда у нас получится «словесный портрет». Но это будет, повторяю, портрет данного индивидуального бренди из данной конкретной бутылки.

Более объективными показателями, характерными для содержимого всех бутылок, которые продаются под данной маркой, будут соотношения показателей — индексы (в таблице 1 они выделены цветом). И только одно индивидуальное вещество — сиреневый альдегид (точнее, концентрация си-

реневого альдегида) позволяет довольно надежно оценивать возраст бренди.

Итак, по содержанию сиреневого альдегида и по индексам можно с достаточной степенью уверенности оценить истинный возраст бренди и опровергнуть, действительно ли это, например, армянский коньяк «Ахтамар», а не подделка откуда-нибудь с Малой Арнаутской.

Коньяк-дактилоскопия

В таблице 2 сиреневым цветом выделены подделки, сразу ставшие очевидными, как только была сделана хромато-масс-спектрометрия бренди. Сразу оговорюсь, что из этой таблицы вовсе не следует, что, покупая в магазине «Ахтамар», вы заведомо платите за фальшивку, а раскошелившись на «Греми», будете наслаждаться истинным грузинским коньяком. В таблице — данные только по тем конкретным бутылкам, которые попали в нашу лабораторию, а в той лавке, где вы купите коньяк, все может быть как раз наоборот: настоящий «Ахтамар» и фальшивый «Греми».

Хромато-масс-спектрометрия бренди позволяет не только определить фальшивый коньяк, но и понять, как именно изготовили подделку. Например, судя по тому, что в фальшивом «Ахтамаре» мала концентрация характерных для коньяков соединений, исходный коньячный спирт сильно разбавили этиловым спиртом, а чтобы замаскировать это злодейство, добавили солидную дозу ванилина (это тоже видно из таблицы).

И наконец, с помощью спектрометрии можно более или менее точно установить, откуда родом бренди. Проще говоря, все обычные армянские коньяки «Арагат» очень похожи друг на друга по соотношению химических компонентов, причем вне зависимости от числа звездочек на этикетке. Коэффициент корреляции (то

есть совпадения всех химических веществ и их концентраций) — 0,978. Точно так же похожи друг на друга старые грузинские бренди «Энисели» и «Тбилиси», молдавские коллекционные коньяки «Солнечный» и «Суворов». Все это потому, что каждая пара купажирована из родственных коньячных спиртов.

Французские коньяки разных фирм и марок отличаются друг от друга в большей степени, они более индивидуальны, если так можно сказать. Но зато все они имеют специфический «мыльный» тон, который обусловлен повышенным содержанием эфиров высших кислот. Поэтому если какой-нибудь умелец приклеит французскую этикетку к молдавскому или грузинскому коньяку, несоответствие сразу станет явным. Иными словами, хромато-масс-спектрометрия помогает определить и «национальность» бренди.

Конечно, любую современную лабораторию сертификации вместе со всеми приборами и персоналом теоретически может заменить один-единственный дегустатор. Но дегустаторов такого класса не так уж много. Обычно все сводится к определению безопасности с помощью приборов, а качество остается как бы за бортом. Возможно, в будущем появится какой-нибудь новый метод быстрого и безошибочного определения качества коньяков, но, судя по всему, это случится нескоро. А пока можно дать лишь один практический совет: покупайте коньяк в фирменных магазинах, где обязаны гарантировать качество товара.

Как отравить героя

(В помощь писателю)

А.Клеценко

Снова о цианидах...
Писали мы о них, и не раз.
А потом опять — раскроешь
детектив или включишь
телевизор и с горечью
видишь, как законы химии
уступают место законам
жанра. Похоже, бесполезно
призывать нынешних Чейзов
и Конан Дойлов купить себе
школьные учебники.
Необходимо популярное,
понятное руководство
по химии веществ, наиболее
часто применяемых
злодеями против жертв.
Так сказать, сборник ляпов
с комментариями.
Сразу предупреждаем: здесь
вы не найдете информации
о том, как синтезировать
или где раздобыть цианиды.
Читателям и сочинителям
детективов это не особенно
интересно, а злодеям
помогать мы не намерены.



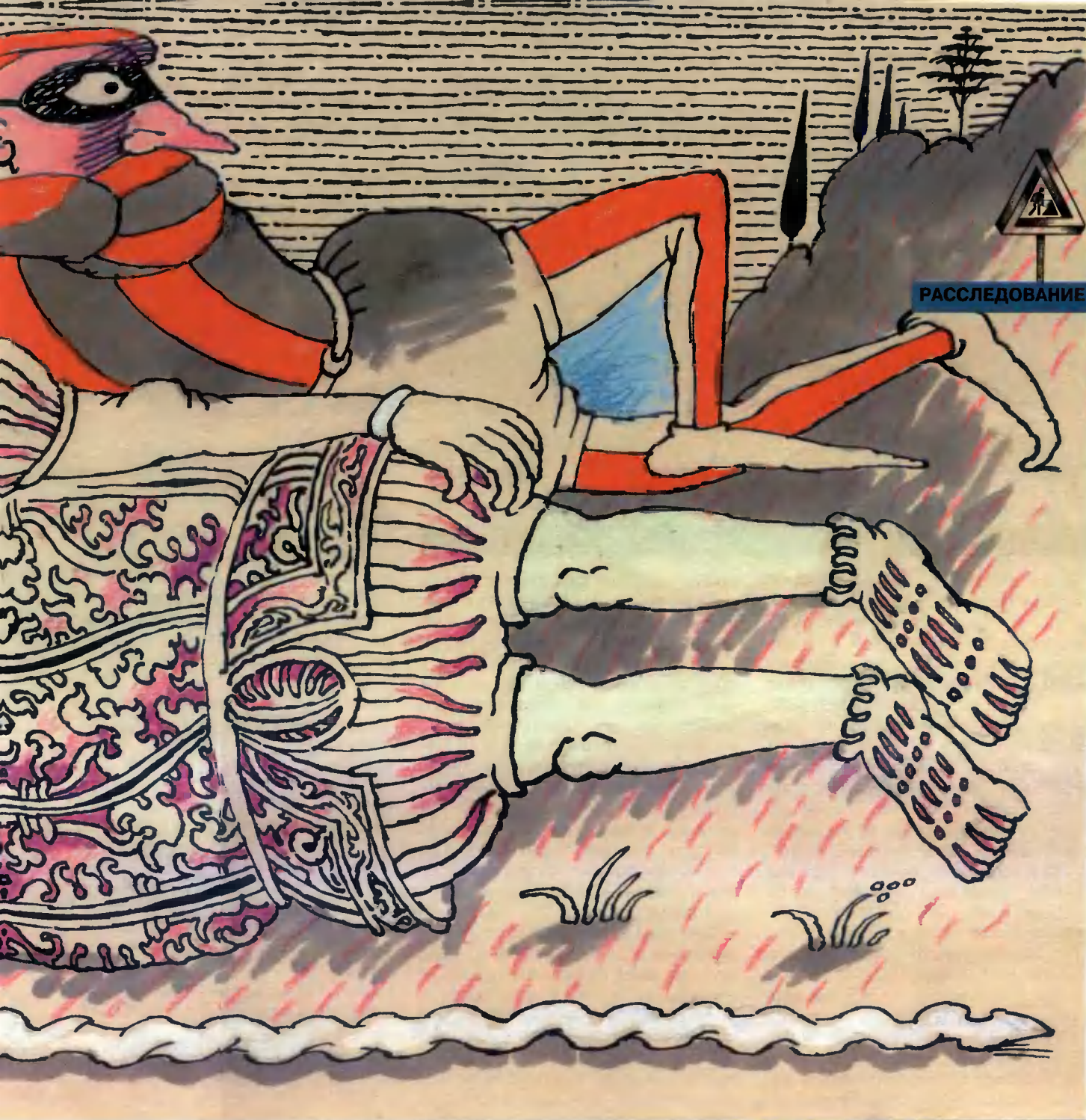
Художник С.Тюнин

О безвредных цианидах

Для начала определимся с терминологией. Цианиды — собирательное название некоторых классов химических соединений, как органических, так и неорганических. Все они содержат цианогруппу, $-C\equiv N$. Таким образом, неорганические цианиды можно рассматривать как производные циана $(CN)_2$, или соли цианитоводородной кислоты HCN . Органические цианиды часто носят название нитрилов, считаясь производными соответствующих органических

кислот (к примеру, метилцианид, он же ацетонитрил CH_3CN — нитрил уксусной кислоты). Бывают и более сложные органические вещества, содержащие цианогруппу, — например, витамин B_{12} .

Из последнего примера понятно, что не все цианиды — яды. Само по себе наличие цианогруппы в молекуле вещества еще не смертельно. Ядовитым будет лишь такое вещество, которое содержит **реакционноспособную** цианогруппу. Обычно она связана с молекулой не особенно прочно. Это может быть ионная



связь или ковалентная (но не углерод-углеродная). Такая цианогруппа в определенных условиях высвобождается и вмещивается в биохимические процессы, протекающие в организме.

Среди широко распространенных цианидов сравнительно немного настоящих ядов. (Но, как правило, цианидами называют именно их.) Это растворимые цианиды щелочных металлов (калия и натрия), свободный цианистый водород (синильная кислота), дициан, галоидоцианы и некоторые другие производные. А

вот известные своей светостойкостью синие краски «берлинская лазурь» и «турнбулева синь», представляющие собой цианидные комплексы железа, абсолютно безвредны.

Почему умер Шееле, а Пуаро остался в живых

Один из распространенных мифов: цианиды убивают потому, что связывают железо, содержащееся в гемоглобине крови, и таким образом лишают ее способности переносить

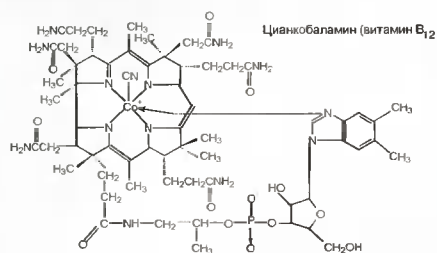
кислород. На самом деле отравляющее действие цианидов основано на том, что они блокируют ферменты тканевого дыхания. Кровь человека, отравленного цианидами, даже венозная, как раз насыщена кислородом до предела и имеет характерный ярко-алый цвет. Но ткани теряют способность усваивать кислород, переносимый кровью, и организм задыхается.

При введении яда непосредственно в кровь или вдыхании газообразных цианидов в больших концентрациях человек может погибнуть в те-

Берлинская лазурь



Циангидрин глюкозы



Ядовитые

Ацетонитрил



Красная кровяная соль

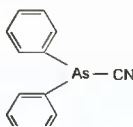


Нитропруссид натрия



Смертельно ядовитые

фенилдианарсин



Йодциан



Циан (дидиан)



1 Некоторые цианосодержащие соединения, ядовитые и безвредные

чение нескольких секунд. Малые же концентрации цианидов нейтрализуются определенными защитными механизмами. Впрочем, об этом чуть позже. А теперь рассмотрим подробнее вещества, о которых пойдет речь.

Цианистый водород (синильная кислота), HCN — это бесцветный газ или жидкость (температура кипения +26°C), хорошо смешивается с водой, спиртом, эфиром. Крайне летуч, крайне ядовит при попадании на кожу, внутрь, в дыхательные пути.

С цианистым водородом в истории химии связан еще один миф: якобы первооткрыватель его, Карл Вильгельм Шееле, погиб в момент открытия. Это, так сказать, полуправда. На самом деле Шееле впервые получил синильную кислоту из желтой кровяной соли в 1782 году, а умер в 1786 году, в возрасте 44 лет. Однако не подлежит сомнению, что Шееле погубили органолептические методы исследования. В XVIII веке было принято пробовать на вкус продукты реакции, а Шееле, помимо цианидов, работал с соединениями ртути и мышьяка...

Чтобы отравить человека, обычно требуется 50–60 мг синильной кислоты (других веществ — в пересчете на цианогруппу). В общем, один хо-

роший вдох или щепотка порошка.

Подходящие порошки — это цианистый натрий NaCN и цианистый калий KCN. То и другое — белые кристаллы, хорошо растворимые в воде и спирте (в рюмочке коньяка *dosa letalis* вполне поместится), гигроскопичны, на воздухе распыляются (особенно цианистый калий). Поскольку синильная кислота слабее угольной, они легко разрушаются углекислым газом, содержащимся в воздухе, с выделением синильной кислоты, поэтому сильно ядовиты не только при приеме внутрь, но также при попадании на кожу или вдыхании паров раствора.

Обо всем этом сочинители детективов часто забывают. Даже Агата Кристи, дама безусловно сведущая в фармакологии. В ее рассказе «Гнездо ос» человек пытается инсценировать собственное убийство (он смертельно болен и, кроме того, желает навлечь обвинение на любовника невесты). Он носит в кармане, в обычном бумажном пакетике, цианистый калий, чтобы подсыпать его себе в чашку. Великий же сыщик Эркюль Пуаро вынимает у него из кармана цианид и подменяет содой. Если бы все происходило на самом деле, очень возможно, что до развязки не дожили бы ни преступник,

ни сыщик. По крайней мере, дурно-ту почувствовали бы оба.

Из галоидцианов наиболее известен хлорциан ClCN — бесцветный газ или жидкость (температура кипения +12°C), растворимый в воде, спирте, эфире. Он чрезвычайно ядовит, по токсичности превосходит цианистый водород. Хлорциан применяют как отравляющее вещество боевого и хозяйственного назначения (именно им уничтожают хвостатых бедолаг-бомжей — отловленных бродячих животных).

Цианиды с солью и сахаром

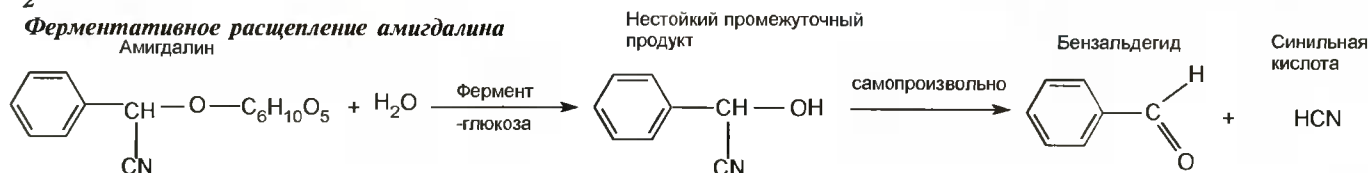
Но вернемся в светскую, мирную обстановку. Герой подносит бокал к губам и, разумеется, ощущает запах горького миндаля... Опять вранье, точнее, живучий миф. А возник он вот почему. В горьком миндале (как, впрочем, и во многих других косточковых) содержится гликозид амигдалин, который при разрушении зерен расщепляется с образованием глюкозы, синильной кислоты и бензальдегида. Последний и является носителем специфического запаха. Сама синильная кислота пахнет совсем по-другому и намного слабее.

Кстати, отравиться косточками (например, абрикосовыми) действительно можно. Но потребуются их много — что-то около двухсот штук на прием. А поскольку съедают обычно по одной — по мере раскалывания скорлупы — то любители орешков чаще всего отделяются дурнотой и головокружением. Есть и другой путь к бытовому отравлению синильной кислотой из амигдалина и прочей цианосодержащей органики — побыть в одном помещении с большим черемуховым букетом. Если окна закрыты, головная боль гарантирована.

Миф о запахе горького миндаля укоренился настолько прочно, что захватил даже химфак МГУ. Когда я там учился, один шутник из моей группы пугал слабонервных девушек, публично глотая «цианистый калий», сделанный из поваренной соли с маленькой добавкой бензальдегида.

2

Ферментативное расщепление амигдалина



Горьким миндалем эта смесь благоухала всюду, девушки были в шоке.

А после разоблачения этот артист демонстрировал уже мне проглатывание небольших количеств настоящего цианистого калия, насыпанного на увлажненный кусочек сахара. Головной болью потом он мучился... При чем тут сахар, мы расскажем чуть позже.

Так ли страшен цианистый калий?

Стало быть, унюхать цианистый калий герою не удалось. Ну хоть какой-то способ узнать, что ему подсыпали, есть?

В лаборатории синильную кислоту можно определить по ее способности образовывать прочные комплексы с железом, окрашенные в темно-синий цвет (отсюда и ее название). Соответственно реактив для выявления цианида — подкисленный раствор железного купороса (или любой другой соли двухвалентного железа). Но, увы, отраву в чае или коньяке таким способом не определить: с дубильными веществами железо дает интенсивное черное окрашивание.

В сущности, если принята смертельная доза, не будет ни сомнений, ни времени на анализы — удушье, потеря сознания и мгновенная смерть. При меньших дозах наблюдаются все симптомы нехватки кислорода, сильная головная боль, возможна опять-таки потеря сознания.

Однако шансы на спасение у жертвы, как ни странно, неплохие. Если, конечно, герои детектива хоть немного разбираются в химии.

Цианидные отравления (когда речь идет о крохотных дозах) относятся к числу наиболее легко излечимых и создающих минимальное количество осложнений. Лечение основано, как правило, на непосредственном связывании цианидов, попавших в кровь, в нетоксичные соединения. (Разумеется, эффективность антидотов достаточно велика только в первые минуты после отравления.)

Противоцианидные антидоты глотают или вводят внутривенно. Их можно разделить на три основных класса. Первый — сахара (прежде всего глюкоза), необратимо связывающие цианиды в нетоксичные циангидрины. Кстати, этот антидот всегда присутствует в нашей крови, благодаря чему небольшие концентрации цианидов человек может выдер-

живать некоторое время. Вот почему химикам, работающим с цианидами, рекомендуют держать под языком кусочек сахара или леденец. Это, конечно, только дополнение к обычным средствам безопасности: перчаткам, тяге, защитной маске. К цианидам более устойчивы диабетики, поскольку уровень сахара в их крови выше. Вот, пожалуй, единственная польза, которую человек может получить от гипергликемии... По той же причине, кстати, цианиды менее опасны для птиц, чем для других теплокровных.

Другой антидот, тиосульфат натрия, реагирует с цианидами, превращая их в роданиды, которые также безвредны. Но особенно интересна третья группа антидотов — вещества, превращающие гемоглобин крови в метгемоглобин. Он не способен переносить кислород, но зато быстро связывает цианиды с образованием цианметгемоглобина, который впоследствии выводится из организма. К этой группе относятся некоторые красители (например, метиленовый синий), органические и неорганические нитриты.

Метгемоглобинообразователи наиболее эффективны из всех антидотов, так как действуют быстрее других, но в то же время они и опасны сами по себе. Как легко догадаться, при их передозировке кровь потеряет способность переносить кислород (то есть произойдет именно то, в чем несправедливо обвиняют цианиды). Кроме того, реакция образования цианметгемоглобина обратима, и со временем часть цианида будет высвобождаться обратно. Поэтому антидоты этой группы применяют обычно в сочетании с антидотами других групп.

В любом случае, если герой подзревает, что его хотят отравить, пусть держит под рукой аптечку с раствором глюкозы и парой ампул амилнитрита, в крайнем случае сойдет и нитроглицерин. (И то и другое — сильные и быстродействующие метгемоглобинообразователи.)



РАССЛЕДОВАНИЕ

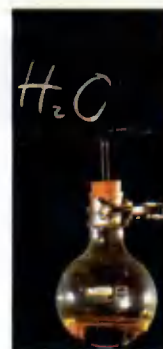
Опять о Распутине

Еще один миф, связанный с цианидами: если злодей переусердствовал и всыпал в чашку много больше смертельной дозы, именно переизбыток и спасает жертву от отравления. Пошел этот миф, вероятно, от того, что из растворов цианистого калия на воздухе выделяется газообразная синильная кислота. Если раствор концентрированный и синильной кислоты много, при вдыхании ее быстро наступает отравление, сопровождающееся потерей сознания. Так что употребитель отравы может просто не успеть ее выпить.

Но все это не имеет ни малейшего отношения к случаю с неудачным отравлением Григория Распутина в 1916 году. Чего только не писали об этой реальной, но тем не менее вполне детективной истории! Высказывалось предположение, что причиной неудачи была именно передозировка цианида. Однако случай явно не тот: отравленное угощение Распутин, по свидетельству очевидцев, съел, а плохо ему стало уже потом. Но почему-то мало кто вспоминает, что травили Распутина не просто цианистым калием, а цианистым калием, подмешанным в кремные пирожные и портвейн. Иначе говоря, давали ему яд вместе с антидотом, и цианид незамедлительно инактивировался, вступив в реакцию с сахаром. Видимо, в тогдешнем высшем свете химия, в отличие от французского языка или верховой езды, не считалась обязательным элементом образования, так что в итоге пришлось воспользоваться пистолетом.

Напоследок просьба к любителям детективов: если когда-нибудь встретите в любимом жанре хорошие химические ляпы, не забудьте поделиться радостью с «Химией и жизнью». Долой необразованность в рядах писателей!

Текучь ли оконные стекла?



ШКОЛЬНЫЙ

В № 8 нашего журнала за 1998 г., в разделе «Пишут, что...», было помещено короткое сообщение (со ссылкой на «Американский физический журнал»): «...стекло течет, поэтому средневековые витражи внизу толще, чем наверху, и это в принципе можно использовать для их датировки». Это же утверждается и в «Очерках по физической химии», изданных Американским химическим обществом в 1988 г.

Как-то в начале 20-х годов физик Роберт Джон Рэлей, сын нобелевского лауреата по физике Джона Уильяма Рэрея, услышал, что стеклянные трубки и палочки, которые химики используют в лабораториях, нельзя хранить в вертикальном положении. Собеседник Рэрея сослался на книгу нобелевского лауреата по химии Вильгельма Оствальда «Физико-химические исследования». В этой книге Оствальд рекомендует хранить стеклянные трубки в горизонтальном положении на опоре, так как в противном случае они будут деформироваться под действием собственного веса. Рэлею это показалось странным, и вот почему.

Стекло — это переохлажденная жидкость, и оно должно течь под нагрузкой, как текут смолы. Однако с заметной скоростью стекло начинает течь только при нагреве, потому что при комнатной температуре его вязкость в 10^{20} раз превышает вязкость глицерина и в 10^{13} раз — вязкость смолы. То есть стекло при комнатной температуре является фактически твердым телом. Если, исходя из вязкости стекла при комнатной температуре, вычислить возможную его деформацию при максимальной нагрузке, которую выдерживает стекло, то получится, что за год деформация не превысит 0,001%. Предположим, средневековому витражу 1000 лет, тогда его деформация составит намного меньше 1% (нагрузка на него далека от максимальной). На глаз такие ничтожные деформации, конечно, заметить невозможно.

Но значение вязкости стекла при комнатной температуре не измерено непосредственно, а получено экстраполяцией вязкости, измеренной при высоких температурах. Экстраполяция снижает точность, поэтому надо было поставить эксперимент. В «Химии и жизни» этот опыт был описан в № 2 за 1984 год. Рэлей взял стеклянный стержень длиной около 1 м и диаметром 5 мм и положил его на два штыря, вбитых в кирпичную стену, так, чтобы стержень опирался на них только своими концами. К центру стеклянного стерж-

КЛУБ

Художник Е. Станикова





ня ученый подвесил груз массой 300 г — нагрузка составляла треть от максимальной. Под тяжестью груза стержень сразу прогнулся на 28 мм. Груз висел семь лет. После окончания опыта деформация стержня составила 1 мм. Результаты эксперимента Рэлей изложил в статье «Могут ли стеклянные трубки и стержни изгибаться под действием собственного веса?». Она была опубликована в журнале «Nature» в 1930 году.

Через два месяца после публикации Рэлей в том же журнале и точно под таким же заглавием была опубликована статья другого ученого — К.Д.Спенсера. Он проделал аналогичный эксперимент, но не из любопытства, а по долгу службы: Спенсер работал в известной американской фирме «Дженерал электрик», в отделе ламп накаливания, в лаборатории технологии стекла. Была использована стеклянная трубка длиной 1,1 м и диаметром 1 см при толщине стенок 1 мм. Нагрузку сделали 885 г, что приближалось к пределу прочности стекла.

Опыт начался в 1924 году, и трудно сказать, сколько бы он продолжался, если бы Спенсер не прочитал статью Рэлей. После этого его терпение не выдержало, да и хотелось сравнить свои результаты с опубликованными. Через шесть лет после начала опыта Спенсер снял груз. Изменения были налицо: трубка прогнулась на 9 мм. Казалось бы, экстраполяция действительно оказалась неточна.

Но во всех этих экспериментах нагрузка была сравнима с предельной и в десятки раз превышала вес самой трубки. Пересчет к нагрузкам, равным собственному весу, показал, что стеклянная трубка при хранении не деформируется под действием собственного веса. Почему же тогда бытовало противоположное мнение? Спенсер дает на

этот счет довольно правдоподобное объяснение. До того как в самом начале 20-х годов появился машинный способ вытягивания стеклянных трубок, эту работу делали вручную. Но и самый искусный стеклодув не мог получить идеально прямую трубку длиной до 1 м и более. Хранили стеклянные трубки в лаборатории вертикально в специальных стойках. Химики старались выбирать для себя трубки поровнее, и таким образом происходила естественная выбраковка изогнутых трубок. Кроме того, оставшиеся трубки в результате вибраций и случайных сотрясений (особенно при выдергивании трубки из пачки) стремились устроиться поудобнее, так что их прогиб обращался в одну сторону. Такое положение трубок можно принять за результат течения стекла под действием тяжести. Так и пошел гулять по свету (и даже вошел в некоторые учебники) миф о самоизгибании трубок.

Более поздние эксперименты показали, что деформация, полученная Рэлеем и Спенсером, не является результатом вязкого течения стекла! Ее причина — медленная диффузия катионов Na^+ . После сня-

тия нагрузки эти катионы возвращаются к исходному положению, и через некоторое время изделие принимает прежнюю форму.

Теперь о средневековых витражах. В этом случае причина неравномерной толщины стекла еще интереснее. Она связана со старинной технологией изготовления оконных стекол. Искусный стеклодув набирал на конец трубки большой, килограмма на четыре, кусок размягченного стекла, выдувал из него пузырь, который затем сплющивал. Получался довольно однородный для ручной работы диск диаметром метра полтора, однако его края были толще середины. Из этого диска и нарезали узкие стекла для витражей. С одной стороны (там, где был край диска) они были немного толще, и при установке такого куска в оконный переплет — человеку это кажется естественнее, устойчивее — его размещали толстой частью вниз. Спустя столетия, когда старинная технология изготовления оконного стекла была давно забыта, появился миф о том, что утолщение внизу стекла — результат его стекания вниз.

И.Леенсон

Школьники о своих идеалах

Исследование проводилось в нескольких школах Москвы по следующей методике. Школьникам диктовали начало фразы, а они должны были ее закончить. Такая методика хороша тем, что на респондента оказывается меньшее давление, он не обязан выбирать ответ из некоторого списка, а может свободно фантазировать. Плоха же она тем, что приводит в качестве результата все сотни полученных ответов социолог не может, он как-то объединя-

ет их в группы, но при этом возможен некоторый произвол. Вот какие фразы использовали в качестве стимулов, и вот как продолжили их школьники (после ответа указана доля давших его в %). Приведены ответы, собравшие не менее 3%.

1. Чтобы сегодня поступить на хорошую работу, надо...

иметь хорошее образование 40
иметь знакомых,
связи 14

иметь деньги 12
 знать
 иностранный язык 8
 много знать и уметь 5
 быть умным,
 грамотным 5
 быть профессионалом ... 5
 быть трудолюбивым 3
 Итак, в излишнем цинизме, как это часто делается, обвинить школьников ну никак нельзя. Скорее уж наоборот.

2. Идеальная профессия должна давать возможность...

хорошо зарабатывать 43
 иметь хорошее
 настроение 13
 хорошо жить 12
 добиться
 самореализации 9
 обеспечить семью 6
 иметь любовь, дружбу . 3
 работать в хороших
 условиях 3
 завоевать
 популярность 3

Заметим, что треть респондентов дали ответы, которые могут быть интерпретированы как угодно, ибо хорошее настроение может быть следствием совершенно разных причин. Не очень понятно, как связана в представлении школьников работа и любовь, но как-то связана.

3. Из всех школьных предметов наибольшее внимание надо уделять...

иностранному языку 5
 русскому языку
 и литературе 22
 математике 20
 физике и астрономии .. 6
 физкультуре и ОБЖ 4
 истории
 и граждановедению 4
 химии 3

Отсюда мораль: школьникам нужен иностранный язык, чтобы найти работу, и все остальное — чтобы поступить в вуз. О своем здоровье почти никто не думает, а об остальном помолчим.

4. Наконец, последнее рассмотрим самое сложное для интерпретации.

Сегодня лучше всего стать:

богатым 14
 работающим
 в области финансов ... 13
 работающим в области
 права 10

духовным 5
 работающим в области
 международных
 отношений 4
 образованным 3
 работающим в области
 управления 3
 политическим
 лидером 3
 преступником 3

Чтобы не огорчаться началу этой таблички, можно посмотреть в ее конец и порадоваться — то, что в конце, все-таки не в начале!

При сопоставлении данных этого исследования с другими надо учитывать, что при такой методике проведения анкетирования респонденты дают ответы, которые им легче сформулировать, которые у них «на языке». Результаты выбора из списка ответов будут иными.

Это исследование было проведено С.Ольшанской (руководитель Н.Ю.Волжская) и доложено на V юношеских чтениях им. В.И.Вернадского (Москва, 1998).



ШКОЛЬНЫЙ КЛУБ

Возьмите елочную лампочку и рассмотрите ее внимательно. Нить накала в этой лампе натянута между двумя стойками, одна из которых, как это и должно быть, выходит из лампы наружу. Зато другая стойка сделана из ленты и из лампы не выходит. Ток подводится к ней по отдельной проволоке, которая выходит из лампы. Причем эта проволока не приварена к ленте, а просто опирается в нее.

При включении лампы происходит следующее. Лента нагревается от нити, изгибается и перестает касаться проволоки. Цепь обрывается, лампа — а вместе с ней и гирлянда — гаснет, лента охлаждается, изгибается обратно, касается проволоки, и цикл повторяется. Если внимательно присмотреться, то на ленте можно заметить цветные зоны — это так называемые цвета побежалости, цветные (из-за

Мигает само



Прошла зима. Елки, игрушки, мигающие гирлянды... А как они мигали? Понятно как: где-то стояла ма-а-ленькая релюшечка, которая включала и отключала их. Действительно, существует множество устройств для периодического включения и выключения елочных гирлянд. И на реле, и на полупроводниковых приборах, и с использованием электромоторов. Если школьный учебник физики вы используете не только как подставку для чайника, то сами придумаете несколько вариантов. Но недавно появились гирлянды, в которых коммутирующих устройств нет. Точнее, коммутирующие устройства в этих гирляндах — сами лампочки.

интерференции) оксидные пленки, следствие нагрева.

Но с какой стати лента изгибается при нагреве? Как, вы еще не догадались? Она сделана из биметалла. Берем две полоски из разных металлов — главное, чтобы коэффициенты линейного расширения были разные, — и свариваем их плоскость к плоскости. При нагреве один металл стремится расширяться больше, чем другой, и полоска изгибается — металл, расширяющийся больше, образует «спинку».

...Контакт обрывается, ток прекращается, полоска остывает...

А гирлянда висит себе и мигает.

Л.Намер

О пользе трансуронов

И.А.Реформатский



ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

История применения трансуроновых элементов противоречива и драматична. Взрывы атомных бомб над Хиросимой и Нагасаки, погубившие в одно мгновение сотни тысяч невинных людей, — и кардиостимулятор, способный продлить жизнь обреченного больного; чернобыльская авария, подорвавшая веру людей в мирный характер атома, — и радиоактивная крупинка, позволившая узнать состав лунного грунта непосредственно на естественном спутнике Земли... Так что такое трансуроны — зло или благо?

За полвека, минувшие со времени получения первых микрограммов трансуроновых элементов, границы периодической системы Д.И.Менделеева, которой в марте этого года исполняется 130 лет, расширились более чем на 20%. При этом количество многих из них измеряется уже не микро- или миллиграммами, а килограммами и даже тоннами. Например, в 1975 году в США было получено 200 кг непутия, а в 1980 году — 500 кг; плутония — 10 и 30 т соответственно; америция — 70 и 200 кг, юрия — 3 и 30 кг...

Многотоннажное производство плутония, составляющего основу ядерных боеприпасов, объяснялось гонкой вооружений в годы «холодной войны» и стремлением сверхдержав любой ценой достичь военного превосходства. Но не только военное применение побудило людей увеличивать запасы этого смертоносного элемента. Еще в декабре 1935 года в традиционной нобелевской лекции Ф.Жолио-Кюри произнес пророческие слова: «Если мы сможем осуществить подобные превращения (речь шла о вторичной радиоактивности и получении новых изотопов. — И.Р.), то удастся высвободить огромное количество энергии, которую можно будет ис-

пользовать». А другой нобелевский лауреат, Гленн Сиборг, заявил в апреле 1968 года в докладе на симпозиуме Американского химического общества, посвященном микроскопическим исследованиям актинидов: «Промышленное производство актинидов и их практическое применение стало возможным после изобретения атомной бомбы, в которой был использован синтезированный плутоний».

А каким может стать практическое применение актинидов, и в особенности трансуроновых элементов, теперь, когда запасы ядерного оружия стали сокращать?

Естественно, главная сфера мирного использования актинидов — энергетика. В ряде стран атомные электростанции (АЭС) обеспечивают значительную долю всех энергетических потребностей: например, в Литве — 85%, Франции — 76%, Бельгии — 56%, Швеции — 46%, Испании — 40%, США — 22%, России — 14%. Ядерные реакторы нашли также широкое применение в качестве энергетических установок на ледоколах, надводных и подводных кораблях военно-морских сил атомных держав. Однако трансуроны можно использовать не только в энергетических установках большой мощности.

Энерговыделение атомного ядра существенно зависит от типа его распада. Так, если использовать альфа-излучающий изотоп, то каждая альфа-частица (ион гелия), вылетающая при распаде его ядра, несет около 5 МэВ энергии; при делении же тяжелого изотопа высвобождается в 40 раз больше энергии (рис. 1).

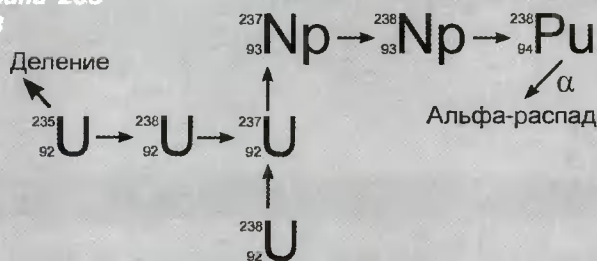
1 г плутония-238 с периодом полураспада 86,4 лет, энергией альфа-частиц 5,5 МэВ и начальной энергией излучения 0,5 Вт/г за 10 лет эксплуатации способен произвести около 42 кВт·ч. энергии. Чтобы получить такое же количество энергии

путем сжигания органического топлива (например, бутана), его потребуются 3,3 кг, да еще 12 кг кислорода в придачу, то есть всего свыше 15 кг вещества, в 15 тыс. раз больше массы плутония. Если же вместо чистого кислорода использовать воздух, то это соотношение возрастет в пять раз. Существенно и различие в объемах: для плутония это всего лишь 0,1 см³, а для бутана и кислорода — по меньшей мере два баллона высокого давления.

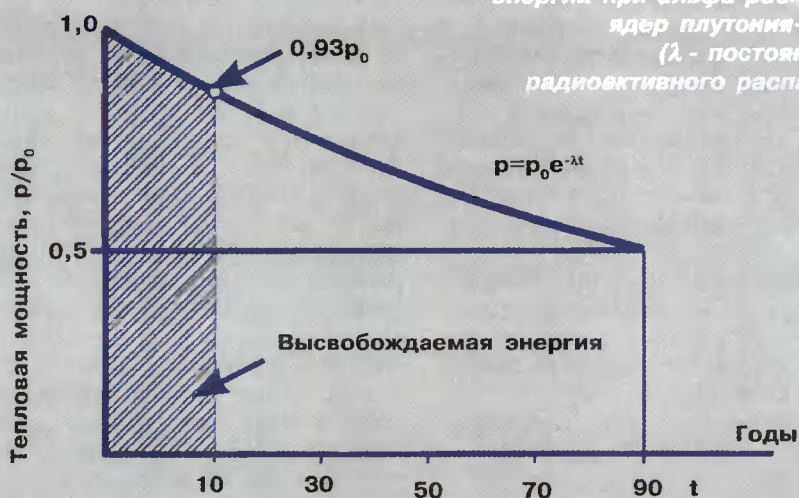
Правда, наряду с такой оценкой, отдающей бесспорное преимущество плутонию, следует учитывать еще и стоимость того или иного вида топлива, а также оборудования, необходимого для его безопасного использования. Четверть века назад один грамм плутония-238 стоил около 1000 долларов США (хотя впоследствии его цена существенно снизилась); в то же время цена сожженного бутана и кислорода составляла всего 10 долларов. Правда, за 10 лет эксплуатации изотопной установки будет израсходовано всего лишь 7% исходного плутония (рис. 2), то есть 0,07 грамм, стоимость которого равна 70 долларам, но сложность оборудования и специфические требования техники безопасности позволяют применять плутониевые источники энергии лишь в особых случаях.

Например, радиоизотопные источники тепловой энергии безусловно необходимы в космических аппаратах и на полярных станциях, а также везде, где обычные источники тепла невозможно использовать. Значительно чаще радиоизотопные источники энергии применяют в качестве генераторов электрического тока для автономного питания различных приборов, постоянное обслуживание которых и подключение к стационарной сети невозможно по тем или иным причинам. Это, например, автоматические метеостанции, некоторое оборудование военного назначения.

1
 Схема получения
 плутония-238 из природных
 изотопов урана-235
 и урана-238



2
 Динамика высвобождения
 энергии при альфа-распаде
 ядер плутония-238
 (λ - постоянная
 радиоактивного распада)



Чаще всего кинетическую энергию альфа-частиц или осколков деления преобразуют в электроэнергию с помощью термоэлементов, коэффициент полезного действия которых превышает 20%. Использование радиоизотопных источников электричества весьма перспективно для питания кардиостимуляторов. Их преимущество перед химическими источниками тока заключается в том, что последние во время работы, срок которой не превышает нескольких лет, выделяют газообразные продукты, которые необходимо постоянно удалять, тогда как альфа-частицы, излучаемые ядрами плутония, полностью поглощаются стенками прибора, а тепло, выделяемое источником тока мощностью 160 мкВт (чего вполне достаточно для работы кардиостимулятора) и массой 0,3 г, полностью поглощается тканями тела и не доставляет ощутимых неудобств. При этом срок службы радиоизотопного кардиостимулятора намного превышает реальную потребность, так как время жизни плутония-238 составляет примерно 900 лет.

В некоторых случаях тепловую энергию радиоизотопного препарата необходимо преобразовать в механическую; коэффициент полезного действия таких устройств может достигать 50%. Пример — аппарат «искусственное сердце», вживляемый в тело пациента и компенсирующий сердечную недостаточность, а иногда и полностью заменяющий пораженный орган. Наилучшим радиоизотопом, способным обеспечить бесперебойную работу «искусственного сердца», тоже служит плутоний-238.

Трансурановые элементы используют в качестве излучателей ядерных частиц, необходимых не только для научных исследований, но и в промышленности. Один из таких изотопов — альфа-активный америций-241 с периодом полураспада 433 года. Вылет из его ядер альфа-частиц с энергией 5,5 МэВ сопровождается гамма-излучением с энергией 60 кэВ; это излучение применяется в различных измерительных приборах — например, толщиномеров, уровнемеров и т.п.

Гамма-кванты америция-241 способны возбуждать атомы элементов середины периодической системы, что позволяет использовать возникающее затем характеристическое рентгеновское излучение для количественного анализа. Определяя этим методом содержание в щитовидной железе стабильного изотопа йода-127, можно изучать функциональную активность этого органа без внутреннего облучения пациента, неизбежного при введении в его организм радиоактивного йода-131 или технеция.

В качестве альфа-излучателей, промышленное производство которых достаточно хорошо налажено (например, америций получают сотнями граммов в год), могут быть использованы не только плутоний-238, но и плутоний-239, кюрий-242 и эйнштейний-254. Эти изотопы применяют для генерирования нейтронов вместо радия в бериллиевых источниках: атом бериллия, поглощая альфа-частицу, выбрасывает нейтрон. В свою очередь, поток нейтронов позволяет определять элементный состав сплавов и минералов (это так называемый активационный анализ); на Земле в качестве источников нейтронов используют атомные реакторы, а легкие и компактные бериллиевые источники, содержащие кюрий и эйнштейний, были установлены на космических летательных аппаратах, производивших анализ лунного грунта.

В качестве мощного компактного генератора нейтронов можно использовать также калифорний-252, ядра которого испытывают спонтанное деление. Масса этого изотопа с активностью в один Кюри ($1 \text{ Ku} = 3,7 \cdot 10^{10}$ распадов в секунду) составляет всего 2 мг, и эта крупинка генерирует в секунду $4,4 \cdot 10^9$ нейтронов! Нейтронный генератор на основе калифорния удобен для проведения активационного анализа в полевых условиях во время геологической разведки, а тонкая игла,

содержащая этот элемент и введенная в опухоль, эффективно уничтожает раковые клетки. Поскольку вероятность деления калифорния-252 на медленных нейтронах почти в 10 раз больше вероятности деления ядер урана-235, его можно использовать для создания миниатюрных ядерных реакторов. Однако реализация этой заманчивой идеи связана с большими техническими трудностями.

Еще много лет назад, когда стало известно, что критическая масса калифорния-252 равна примерно одному грамму, стали говорить о том, что помимо атомной бомбы можно создать и атомное ружье. Слава Богу, в таких количествах этот трансурановый элемент до сих пор так и не научились получать...



ВЕЩИ И ВЕЩЕСТВА

и хрусталик, пропускают столько зеленого света, сколько нужно для восстановления биоритма зрительного анализатора, увеличивают долю желто-красного цвета, снимая усталость и сонливость.

Тел. (095)256-53-41, (095)259-63-33.

В ассоциации «Технология XXI» помогут очистить грунт от нефтепродуктов непосредственно на месте загрязнения. Метод называется осмотической очисткой и включает в себя многократную промывку оборотной водой, сепарацию загрязнителей и их переработку в твердое топливо. Стоимость работы — 100—120 долларов США за один кубометр грунта.

Тел. (812)311-95-55.

Центр «Комета» поставляет в больницы комплекты приборов для фотодиагностики и терапии новообразований. С помощью фотосенсибилизатора на фоне здоровой ткани распознают опухоль, а затем действуют на нее лазерным лучом мощностью до 300 мВт/кв.см, который проникает в опухоль на глубину до 2 см и выжигает ее.

Тел. (095)275-71-88, (095)275-05-18.

На заводе им. В.Я.Климова делают мобильные электростанции с газотурбинными двигателями, работающими на дизельном топливе, так и на природном или попутном нефтяном газе. Мощность одной электростанции — 0,6—2,5 МВт, ресурс — до 40 000 часов, уровень шума —

75 дБ, а на выработку 1 кВт·ч электроэнергии тратится около 300 грамм топлива.

Тел. (812)245-15-86, (812)346-12-08.

На Волгоградском заводе оросительной техники изготавливают синтетические носители для микроорганизмов активного ила и с их помощью монтируют установки глубокой биологической очистки сточных вод производительностью от 50 до 10000 м³/сут, которые снижают уровень загрязнения воды с 270 г/л до 3—5 г/л.

Тел. (8442)43-36-50.

Центральный геологоразведочный музей не только владеет более чем миллионом образцов минералов, горных пород, ископаемой флоры и фауны, но и подбирает коллекции по исторической геологии и месторождениям полезных ископаемых.

Тел. (812)218-06-34, (812)218-91-37.

В лаборатории петрографии ТОО «Инвент» ученые-микроскописты вместе с художниками-авангардистами создали новый художественный метод — петрографизм. Они считают, что разнообразные оптические эффекты, получаемые при рассмотрении горных пород с помощью поляризационного микроскопа, создают у художника новые зрительные образы, которые он потом легко воплощает в картинах.

Тел. (812)528-89-63, (812)326-24-28, vmo@mineral.ras.spb.ru.

ПРАКТИКА



В саратовском противочумном РНИИ «Микроб» совместно с московским НИИ эпидемиологии и микробиологии РАМН методами генной инженерии получили стабильный безопасный штамм на основе холерного вибриона, повышающий устойчивость организма к заражению холерой. Там же разработана лабораторная технология производства и изготовлены три партии живой противохолерной вакцины.

Тел. (095)193-30-01.

В Институте проблем технологии микроэлектроники знают, как наносить методом электронной литографии на поверхность диэлектриков, металлов и полупроводников микрорельефы с толщиной линий 0,005—5 микрон на площади 1×51 см. Цель работы — синтез оптимальных рельефов на зубных и костных протезах, стимуляторах сердца, контактных линзах и многих других изделиях.

Тел. (095)962-80-74, (095)962-80-47, general@iptm-hpm.ac.ru.

Ученые Института биоорганической химии РАН разработали дешевые тест-

системы, которые позволяют выявлять у людей вялотекущие формы иммунной недостаточности. Такие состояния трудно диагностировать обычными методами, однако они способствуют развитию патогенной микрофлоры и дисбактериозов, повышают чувствительность к аллергиям и вирусам.

Тел. (095)336-78-44, (095)330-73-29, gevond@ibch.siobc.ras.ru.

В Институте биохимической физики РАН предлагают использовать для очистки крови мелкодисперсные магнитные сорбенты. Они удаляют как высокомолекулярные соединения, например миоглобин, так и малые молекулы — барбитураты.

Тел. (095)137-64-20, (095)939-73-68, (095)939-74-39.

В ЗАО «Интероптик» делают линзы для очков, предназначенных для тех, кто много работает с компьютерами. Эти линзы корректируют спектр излучения экрана монитора: поглощают коротковолновое ультрафиолетовое излучение, защищая от него сетчатку



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.



Российско-американская компания

«ChemBridge Corp.»

приглашает

на постоянную работу

в Москву

ХИМИКОВ,

специалистов в области органического синтеза,
с опытом исследовательской работы от 5 лет
на вакантные должности:

- руководителя группы;
- научного сотрудника.

Оклад 10—25 тыс. рублей + премия.

Иногородним предоставляется общежитие.

**Для рассмотрения вашей кандидатуры
присылайте резюме**

**по факсу или электронной почте:
(095) 784-7752 (многоканальный),
факс 956-4948.**

Адрес: 119048 Москва, а/я 424.

E-mail: chembridge@glasnet.ru



ЧИСТАЯ ВОДА

каждый день

**Экономичное оборудование
и комплексы водоподготовки
для бытового
и промышленного применения**

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ

- ◆ коррекции, дезинфекции и умягчения воды;
- ◆ удаления механических примесей железа, сероводорода, марганца, хлора.

**Дозирующие насосы, измерительная
и регулирующая аппаратура позволяют
получить воду с любыми заданными
параметрами и обеспечить быстрый и точный
контроль технологических процессов в
химической, фармацевтической
промышленности, в производстве
продуктов питания, напитков и др.**

**ГЕНЕРАТОРЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ
для дезинфекции воды.**

Лучшие цены в России!

Разрабатываем и поставляем «под ключ» комплексы
для любых нужд заказчика.

Осуществляем гарантийное и сервисное обслуживание.

**«КФ ЦЕНТР», Москва, Верхняя Масловка, 25.
Тел.: (095) 212-2486, 212-35-52 214-0558.**

ВСЕ РЕКИ СОЛЬЮТСЯ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ

Старинный русский город Нижний Новгород, расположенный на слиянии великих рек — Оки и Волги, по праву называют «волжской столицей». Весной здесь соберутся экологи со всего мира на Международный экологический форум.

В соответствии с распоряжением Правительства РФ № 579-р от 20 мая 1998 года Федеральный и региональный организационные комитеты, Администрация Нижегородской области, Российский национальный комитет содействия Программ ООН по окружающей среде (UNEP/COM), Комиссия Российской Федерации по делам ЮНЕСКО, Нижегородский Государственный архитектурно-строительный университет и ВАО «Нижегородская ярмарка» с **25 по 28 мая 1999 года** проводят Международный научно-промышленный форум «Великие реки—99» с ведущей темой «Экологическое оздоровление бассейнов великих рек: опыт и проблемы».

Форум включает в себя несколько мероприятий.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС, в рамках которого будут работать секции, семинары и симпозиумы по следующим темам: «Экономика и экология», «Рациональное использование и охрана природных ресурсов бассейнов великих рек», «Развитие человеческого потенциала», «Экологический мониторинг окружающей среды бассейнов великих рек», «Роль городов в оздоровлении экологической обстановки в бассейнах великих рек», «Экологическое страхование».



НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА представит экологически безопасные, ресурсосберегающие и малоотходные проекты, разработки, технологии, инновации, ноу-хау, оборудование, материалы и продукцию по следующим разделам: машиностроение, электроника и электротехника, топливно-энергетический комплекс, черная и цветная металлургия, химическая, нефтехимическая и нефтеперерабатывающая промышленность, строительство и строительные материалы, агропромышленный комплекс, здравоохранение и профилактика, экология и ресурсосбережение.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ:

- VII Международная выставка «Река»;
- V Международная выставка «Лесное хозяйство и деревообработка»;
- IV Международная выставка «Городское хозяйство и экосфера»;
- Федеральный российский проект «Возрождение Волги»;
- Международная выставка «Чистая вода»;
- Фестиваль телевизионных программ «Человек и река»;
- Культурологический проект;
- Художники и реки: искусство, коммуникация, экология;
- Медиа-выставка и симпозиум.

На форум в Нижний Новгород приглашены ведущие ученые, представители деловых кругов и общественных организаций. В работе Конгресса примет участие около 1000 человек.

Международные конференции и конгрессы по охране окружающей среды и устойчивому развитию начали проводиться несколько десятилетий назад. Первая крупная конференция состоялась в Стокгольме в июне 1972 года, затем последовала Ввнская встреча представителей государств-участников ОБСЕ (ноябрь 1976 г.). В мае-июне 1994 года сессия ООН приняла Законодательство о несудоходном использовании международных

вод (включая рвки). В мае 1996 года в Пекине прошла Всемирная конференция по проблемам воды для крупных городов. В Марокко в марте 1997 года состоялся Всемирный форум по воде. Город Любляна (Словения) в июле 1997 года собрал Первую Международную конференцию по восстановлению окружающей среды. В октябре этого же года к 25-летию принятия Конгрессом США Акта о воде в Лонг-Бич прошла конференция по сохранению и защите запасов питьевых вод. И последняя акция — Международная конференция «Вода и устойчивое развитие» состоялась в марте 1998 года в Париже.

На международном форуме «Великие реки—99» будут в равной мере рассмотрены политические, социальные, экономические и экологические вопросы. Особое внимание отводится проблемам культуры, истории и сохранения культурного наследия бассейнов великих рек, которые занимают отвлеченное место в развитии цивилизации на Земле. Они, подобно живительным артериям, питают хозяйственную и социальную деятельность людей. От их экологического состояния зависит не только благополучие, но и сама жизнь человека на нашей планете.

Дирекция
Международного конгресса
и выставки-ярмарки
«Экологическое оздоровление
бассейнов великих рек:
опыт и проблемы»
«ВЕЛИКИЕ РЕКИ—99»:



ПО ВЫСТАВКЕ:

Россия, 603086, Нижний Новгород,
ул. Совнаркомовская, 13,
ВАО «Нижегородская ярмарка»

факс +007-8312/34-55-68, 34-56-65
e-mail: tatiana@yarmarka..ru
телефон +007 — 8312/34-55-95

All Russia Joint Stock Company
**НИЖЕГОРОДСКАЯ
ЯРМАРКА**

ПО КОНГРЕССУ:

Россия, 603600, Нижний Новгород,
ул. Ильинская, 65,
Научный секретариат Конгресса
ICEF'99

факс +007-8312/33-73-66
e-mail: rector@saace.nnov.su
телефон +007-8312/33-82-47



Всероссийское акционерное общество
**НИЖЕГОРОДСКАЯ
ЯРМАРКА**

Мостки в золотой век

(главы из романа)





Художник Е. Силина

Владислав Петров

ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

Поцелуй

*Судьба меня
в младенчестве
убила!..*

Александр
Полежаев

Полежаев умирал.

Большую часть времени он находился в забытьи, однако услышал, как врач сказал кому-то: «Этот не жилец, завтра отойдет». Вечером того же дня пришел священник, соборовал его. Полежаев ощутил на губах вкус елея, открыл глаза. Было, вероятно, что-то такое во взгляде его, что заставило священника отшатнуться. После священник долго топтался возле кровати, бормотал неясно и наконец растворился в воздухе, будто был порождением бреда.

Наступила ночь — последняя ночь неудавшейся жизни. Рядом зашелся в натужном кашле сосед, звякнула склянка с питьем. Солдатская туберкулезная палата полнилась обычными госпитальными звуками, но они не мешали Полежаеву думать. Точнее, ему только казалось, что он думает; на самом же деле все мысли облекались в одну нехитрую фразу: «Лучше бы совсем не появляться на свет...»

Он родился сыном помещика Леонтия Струйского, знаменитого на всю Пензенскую губернию пьяным распутством, и крепостной Аграфены Федоровой; потом стал сыном крестьянина Герасима Афанасьева, ибо оказался записан за его семьей; потом мать выдали за саранского мещанина Ивана Полежаева, и он превратился в Полежаева. Но мещанин Иван Полежаев сгинул без следа, мать умерла, и Струйский взял его к себе — впрочем, поселил с дворней и к своей особе близко не допускал.

В двенадцать лет его отправили учиться в московскую гимназию и определили в имевшийся при ней пансион. Здесь он начал писать стихи и по прямой дороге оказался на словесном отделении университета. Порядки университета, у многих вызывавшие сравнение с тюрьмой, показались ему воплощением свободы. Наконец он поверил в лучшую судьбу! Мнилось: жизнь впереди будет безоблачна. Но тут пришла весть из Пензы: в запойном припадке отец убил дворового и стараниями либерального Сперанского* сослан в Сибирь; и вслед за этим пересох денежный ручеек из отцовского имения. Пришлось подать заявление о невозможности продолжать учебу «по встретившимся обстоятельствам», однако через месяц все устроилось: братья отца договорились о содержании незаконнорожденного племянника. Он закончил университет и ждал получения соответствующего свидетельства, когда случилось самое страшное, то, что поломало жизнь навсегда, безвозвратно...

Но Полежаев уже не жалел ни о чем. Он просто ждал конца.

Под утро он забылся, и ему приснился сон. Душу отставного полковника Ивана Петровича Бибикова доставили в Независимый Суд при Канцелярии Сильных Мира Сего фельдсвязью. Полковник скончался только что, и потому душа, не привыкшая еще к своему новому положению, сохраняла форму человеческого тела; в очертаниях ее угадывался даже воротник сюртука, — видимо, быть голой казалось душе неприличным. Судья вновь при-

Окончание.
Начало — в № 12, 1998.

* Сперанский Михаил Михайлович, статс-секретарь императора Александра I, в 1809 году подготовил план весьма прогрессивных по тем временам государственных реформ. Консервативная часть дворянства добилась опалы Сперанского и высылки его в провинцию. В 1816–1819 годах был пензенским губернатором.

бывшей не обрадовался и нелестно подумал о демонах из приемника-распределителя, которые вместо того, чтобы разбираться самим, косяками направляют души в Суд; однако ему не оставалось более ничего, как приступить к изучению материализовавшегося на столе пухлого дела.

С первых же страниц судья понял, что жил Бибилов путано и натворил множество глупостей. Это означало невозможность решить судьбу полковничьей души малыми усилиями. Настроение судьи совсем испортилось, и он приобрел сходство с грозовой тучей — буквальное, надо заметить, сходство, поскольку не имел никакой строго определенной формы и в нормальном состоянии духа больше всего напоминал слабо окрашенный сгусток газа.

— Я должен ввести вас в курс происходящего, — сказал он, с отвращением вглядываясь в колышущуюся перед ним душу и замечая у нее там, где у людей обычно бывают ноги, очертания домашних туфель с немного загнутыми носами. — Вам вменяется в вину вмешательство в компетенцию Канцелярии, связанное с делом поэта Александра Полежаева. Предупреждаю вас, что вы должны говорить одну только правду, но в то же время не обязаны свидетельствовать против самой себя. Следовательно, вы можете не отвечать на некоторые вопросы и даже хранить полное молчание. Однако для ускорения дела я советовал бы вам этим правом не пользоваться, ибо добьетесь вы лишь неблагоприятного впечатления о себе. Вы имеете право затребовать любую душу, которая захочет свидетельствовать в вашу пользу, но злоупотреблять этим правом я бы вам тоже не советовал, ибо привлечение дополнительных свидетелей затянет дело, но на конечное решение вашей судьбы вряд ли повлияет. Мой вам дружеский совет: признайте свою вину и покайтесь.

— В чем же меня обвиняют конкретно? — прервала словоизлияние судьи душа полковника. — Если даже я каким-то образом и вмешался в дела Канцелярии, то замечу, что, будучи жив, я о ее существовании не подозревал.

— Незнание не является оправданием, — быстро встал судья. — Кроме того, замечу, что слово «душа» женского рода и поэтому следует говорить не «вмешался» и «подозревал», а «вмешалась» и «подозревала». О полковнике Бибилове вам надлежит говорить в третьем лице: вы не должны впредь отождествлять себя с ним. Таковы правила. А что до конкретных обвинений, то вы о них сейчас узнаете. Итак... Я открываю слушание дела по обвинению души Бибилова Ивана Петровича во вмешательстве Бибилова Ивана Петровича в компетенцию Канцелярии, выразившемся в стремлении изменить установленный и записанный в Книгу Судеб порядок жизни поэта Полежаева Александра Ивановича. Прошу, — обратился он к секретарю Суда, — зачитать характеристику Бибилова.

— «Бибилов Иван Петрович, земной срок шестьдесят восемь лет, при жизни отличился на разных поприщах и отмечен многими наградами, — бодро затараторил секретарь, переливаясь всеми цветами радуги. — В 1826 году зачислен в жандармский корпус, несколько позже переведен в III отделение. Имел личное поручение от генерал-адъютанта Бенкендорфа Александра Христофоровича, родственником коего являлся, наблюдать за тогдашними московскими литераторами. Свел знакомство со многими из них и был принят своим в их среде, чему способствовала его собственная склонность к стихосложению. Сыграл важную роль в судьбе поэта Поле-

жаева, в связи с чем привлек к себе внимание Канцелярии Сильных Мира Сего. Позже, однако, когда изменения в судьбе вышеупомянутого поэта Полежаева, происшедшие при активном участии Бибилова, получили одобрение Канцелярии, а сама измененная судьба Полежаева была сочтена достойной записи в Книгу Судеб, Бибилов проявил непоследовательность в отношении вышеупомянутого поэта и своими действиями вошел в противоречие с записью в Книге Судеб».

Секретарь умолк.

— Вот так-то, подсудимая, — сказал судья. — Вина ваша очевидна. Поэтому еще раз настоятельно предлагаю признать предъявленное обвинение, а я, в свою очередь, назначу вам минимальное наказание. По рукам?

Последнее, если учесть отсутствие рук как у судьи, так и у подсудимой души, выглядело немного странно. Но душа Бибилова была настолько взволнована, что не обратила на это внимания.

— Я еще раз повторяю и прошу Независимый Суд иметь в виду то, — сказала она, — что не знал ничего ни о Канцелярии, ни о Книге Судеб. Одновременно я признаю, что нанес серьезный ущерб поэту Полежаеву, и готов понести за это заслуженное наказание. Меня же, как я понимаю, судят только за непоследовательность.

— Вы понимаете не совсем правильно. — Судья старался выглядеть как можно доброжелательнее и сделал вид, будто не заметил, что душа опять говорит о себе в мужском роде и отождествляет себя с полковником Бибиловым. — В непоследовательности нет ничего плохого, если она не нарушает правил, установленных Канцелярией.

— В таком случае я не признаю себя виновным, ибо всегда руководствовался интересами Отечества, которые выше любых правил.

— Ну что ж... — Судья сделался усталого серого цвета. — Коль скоро вы не желаете заключить с правосудием договор, устраивающий все стороны, я вынужден приступить к опросу свидетелей. Будьте добры, — обратился он к секретарю, — пригласите пребывающую на покое душу, прежде бывшую в теле Шишкова Александра Семеновича.

Секретарь приоткрыл дверь, выкрикнул требуемую душу, подождал, пока она влетит в комнату, и зачитал:

— «Шишков Александр Семенович, прозаик, поэт, критик, а также адмирал, герой морских сражений. В момент исследуемого эпизода преступной деятельности Бибилова был президентом Российской Академии, министром народного просвещения и главой Цензурного ведомства».

— Свидетельница, — обратился судья к душе Шишкова, — прошу извинить за то, что мы потревожили ваш покой. Что вы можете сообщить по существу дела поэта Полежаева? Разумеется, я предупреждаю вас, что вы должны говорить правду и только правду.

— Летом 1826 года, вскоре после казни зачинщиков декабрьского выступления, государь Николай I прибыл в Москву, чтобы по традиции русских монархов короноваться в древней столице. Однако, несмотря на то что торжества и официальные церемонии отнимали у Его величества немало времени, он находил возможность ежедневно заниматься самыми разнообразными делами и, в частности, обратил свой взор на Московский университет. Одной из причин этого послужил рапорт полковника Бибилова, в котором говорилось, что профессора дают чрезмерную свободу пылким страстям воспитанников, отчего те не уважают законы, и в пример приводились отрывки из поэмы Александра Поле-

жаева «Сашка», наполненной, по словам Бибикова, самыми пагубными для юношества мыслями. Государь потребовал доставить ему полный текст сочинения Полежаева, что и было исполнено. Прочитав его, государь прислал мне записку...

— Не вам, свидетельница, а Шишкову Александру Семеновичу, — уточнил судья. — Напоминаю, что вы пребываете на покое.

— Совершенно верно, — согласилась душа Шишкова.

— Зачитайте, пожалуйста, эту записку, — обратился судья к секретарю.

— «Имею необходимую надобность вас видеть, равно особу ректора здешнего университета генерала Писарева, и прошу вас быть ко мне завтра, в 11 часов пополудни, и если есть налицо здесь студент Александр Полежаев, то и ему быть тогда же ко мне», — отбарабанил секретарь.

— Продолжайте, свидетельница, — сказал судья.

— Ректору Писареву было приказано доставить Полежаева к министру. Ректор явился к Полежаеву на рассвете, сам разбудил его и привез к министру. Министр освидетельствовал внешний вид Полежаева, вплоть до того, что пересчитал пуговицы на мундире, посадил его в свою карету и привез в Чудов дворец, где была резиденция государя. Когда Полежаева ввели к царю, Его величество перечитывал возмутительное сочинение. «Ты ли сочинил эти стихи?» — спросил государь Полежаева. Тот будто потерял дар речи и только кивнул. Государь протянул ему тетрадь и потребовал: «Читай вслух!» Полежаев стал отказываться. «Читай!» — приказал государь. Полежаев принялся читать, постепенно воодушевился и дочитал свою мерзкую поэму до конца, не избегая непотребных слов и срамных описаний. «Вот образчик университетского воспитания, — сказал государь, когда Полежаев закончил. — Но я положу предел этому разврату. Какого он поведения?» — «Превосходнейшего поведения, Ваше величество», — ответил министр, движимый жалостью к Полежаеву.

— Похвальное милосердие, — суконным голосом вставил судья. И милость к падшим призывал*. Как это трогает. Продолжайте.

— «Я дам тебе средство очиститься военной службой, — обратился государь к Полежаеву. — Хочешь в военную службу?» — «Я должен во всем повиноваться Вашему величеству, — сказал Полежаев. — И если Вашему величеству угодно будет видеть меня в солдатах, то я готов». — «В таком случае служи — и служи хорошо. Твое прощение в твоих руках, — сказал государь. — Я буду помнить о тебе, а на случай, если забуду, разрешаю тебе писать мне». С этими словами он наклонил руками голову Полежаева и поцеловал его в лоб.

— Вот-вот! — чему-то обрадовался судья. — Вы не находите, что этот поцелуй выглядит очень странно?

Царь за литературную шалость отдает в солдаты молодого человека, почти мальчика, наказывает его несоизмеримо провинности, а потом поцелует словно благословляет на страдания... Поскольку этот момент — один из ключевых, он требует дополнительного свидетельства. Пригласите-ка, любезный, — кивнул он секретарю, — Писарева Александра Александровича, ныне демона на посылках.

— Здравия желаю! — гаркнул демон, едва переступив порог, так громко, что секретарь с испугу принял изумрудный цвет.

* Судья обнаруживает знакомство со стихотворением А.С.Пушкина «Памятник».



ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

— Вольно, вольно, демон! Вы не на плацу, — проявил демократичность судья. — Секретарь, что у нас там о Писареве?

Секретарь зачитал:

— «Писарев Александр Александрович, член Российской Академии, попечитель Московского учебного округа, генерал-лейтенант, в последние годы жизни — варшавский военный губернатор».

— Свидетель, я предупреждаю вас о необходимости говорить правду и только правду, — сказал судья. — Ответьте на вопрос: верно ли, что, завершая разговор с поэтом Полежаевым, царь Николай I поцеловал его в лоб?

— Так оно и было. Тем самым, полагаю, государь намекал Полежаеву на возможное свое милосердие, которое, как показали дальнейшие события, тот не пожелал оценить. Представьте себе, он в своих солдатских стихах называл государя злобным тираном, удавом, вторым Нероном, Иудой...

— Достаточно, — сказал судья. — Пригласите пребывающую вне покоя и службы душу, прежде бывшую в теле царя Николая I. Представлять царя не надо... Свидетельница, — обратился он к влетевшей душе, — предупреждаю вас о необходимости говорить одну только правду. Объясните Независимому Суду, чем объясняется поцелуй, запечатленный императором на челе поэта Полежаева?

— В отношении Полежаева Его императорское величество повел себя, как строгий, но справедливый отец, который не хочет наказывать любимое дитя, но ради вразумления его вынужден применить наказание. Его императорское величество страдал вдвое больше Полежаева оттого, что обстоятельства заставили его быть столь суровым.

— М-да... Более к вам пока вопросов не имею... Подсудимая, я думаю, вам будет интересно знать, что именно этот поцелуй вызвал у Канцелярии интерес к личности Полежаева и в конечном счете привел к одобрению изменений в его судьбе и к внесению соответствующей записи в Книгу Судеб.

— Я не вполне понимаю... — сказала душа отставного полковника.

— То-то и удивительно, что не вполне. Бибиков ведь служил в III отделении, а там, против существующего мнения, не держали тех, кто не вполне понимает. Вы знали прежде об этом поцелуе царя?

— Знал... то есть знала.

— Вы знали об этом поцелуе и все-таки питали иллюзии, что император простит Полежаева? Не верю!

— Я не смела и не смею подозревать Его величество в неискренности.

— Верноподданнические чувства вам зачтутся. Кстати, вам известно, что было после завершения разговора царя с Полежаевым?

— По выходу из кабинета царя Полежаеву вручили предписание явиться в Бутырский пехотный полк, куда его определили унтер-офицером. В первые месяцы военной службы Полежаев был поведения самого примерного, ибо надеялся, что обещанное прощение царя не замедлит и ему, как окончившему университетский курс, будет присвоено офицерское звание. Затем он, пользуясь разрешением царя, стал подавать один за другим рапорты на высочайшее имя и наконец самовольно оставил полк. О причинах этого лучше всего спросить у него самого...

— Хорошо. Давайте-ка сюда пребывающую на покое душу, бывшую прежде в теле поэта Александра Полежаева.

Секретарь впустил душу Полежаева и зачитал представление:

— «Полежаев Александр Иванович, поэт, окончил Московский университет, однако свидетельства о том получить не успел, поскольку был отдан в военную службу за поэму «Сашка» неприличного содержания. Оставшиеся одиннадцать с небольшим лет земного срока проходил солдатом и унтер-офицером разных полков, неоднократно наказывался за неповиновение, более полугода просидел на гауптвахте в сыром подвале, где заработал чахотку, и даже подвергался жесточайшей порке. Похоронен был в офицерском мундире, поскольку за несколько дней до смерти, когда уже находился в беспмятстве, пришел приказ о его производстве в прапорщики».

— Хорошо, — сказал судья. — Я приношу вам, свидетельница, извинения за то, что мы нарушили ваш покой, и предупреждаю вас, что здесь следует говорить только правду. Скажите, пожалуйста, почему Полежаев самовольно оставлял расположение военной части? Насколько нам известно, это происходило не раз и не два.

— Он писал к императору, но никакой реакции на письма не следовало, и Полежаев вообразил, что они не доходят по назначению. Тогда он бежал впервые — в безумной надежде пробраться в Санкт-Петербург и напомнить о себе.

— Скажите, свидетельница, — обратился судья к пребывающей вне покоя и службы душе, бывшей когда-то в теле императора, — царь знал о письмах Полежаева?

— Ему докладывали. Но я не помню что именно...

— Секретарь, прошу зачитать резолюцию, собственноручно начертанную Его величеством после побега Полежаева.

— «По разжалованию в рядовые с лишением личного дворянства и без выслуги».

— Это означает двадцать пять лет солдатской службы без надежды на улучшение участи, — сказал судья. — Впрочем, как явствует из дела, через три года за отличие в войне против горцев Полежаев вновь был произведен в унтер-офицеры.

— Что мне с того? — Душа царя колыхнулась в воздухе.

— Вам — ничего, — сказал судья. — Подсудимая, когда у Бибикова созрела мысль, что Полежаеву следует помочь?

— Летом 1834 года. Я... то есть Бибиков приехал по делам своих рязанских имений в Зарайск и там услышал о Полежаеве, тогда унтер-офицере квартировавшего в городе Тарутинского егерского полка. Рапорт Бибикова восьмилетней давности послужил причиной несчастий Полежаева, и полковник хотя не видел своей вины, тем не менее полагал себя обязанным сделать все воз-

можное для облегчения участи поэта. К тому же, наведя справки, он понял, что Полежаев непорочен по природе своей. С детских лет его преследовали всякие беды, в силу обстоятельств он не сумел получить должного воспитания, но душа его осталась чиста. — Душа отставного полковника поклонилась душе поэта. — Бибиков, до того знавший Полежаева лишь заочно, свел в нем знакомство и пригласил его отдохнуть вместе со своей семьей в подмосковном селе Ильинском. Поэт провел там несколько недель, и так вышло, что за это время Полежаев и дочь Бибикова Екатерина полюбили друг друга. Я не хотел бы говорить за мою дочь и просил бы пригласить сюда ее душу.

— Это, подсудимая, невозможно, — с усмешкой сказал судья, — Екатерина Бибикова, как вам известно, жива и будет здравствовать еще долгое время. Не хотите же вы, чтобы мы дожидались, пока закончатся ее земные дни? Или вы предлагаете устроить выездное заседание?

— Тогда я буду говорить о себе. Я решил исхлопотать Полежаеву офицерский чин и написал письмо генералу Бенкендорфу. Мое ходатайство возымело действие: было открыто дело «О монаршем воззрении на участь унтер-офицера Тарутинского егерского полка Полежаева».

— Подсудимая, делаю вам повторное замечание в связи с систематическим нарушением правил использования слов мужского рода. Секретарь, занесите замечание в протокол и затем зачитайте резолюцию императора по поводу ходатайства Бибикова.

— «Производством унтер-офицера Полежаева в прапорщики повременить», — отчеканил секретарь. — И вот тут еще приколоты обращенные к императору стихи, сочиненные Бибиковым, но приписанные им Полежаеву.

— Что за стихи? — поинтересовался судья.

— Покаянные, со слезной просьбой. Есть пояснение, что Полежаев каяться как должно отказывался, просить за себя не хотел, и тогда Бибиков стал действовать от его имени.

— Прорекламируйте хотя бы несколько строк для полноты картины.

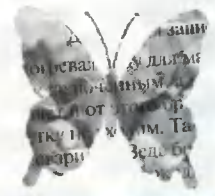
Секретарь прокашлялся и прочитал нараспев:

Но нет! Кто снял завесу Провиденья,
Кто цель Всевышнего постиг,
Ужели он не может для прощенья
Быть столько ж благ и столь велик?

О Боже! И во мне среди страданий
Надежды пламень не погас,
Твердит душе глагол предвозвещаний:
Твоей отрады придет час!..

Быть может, и меня, во мгле атомов,
Вспомнит царь во дни щедрот,
И над главой моей — мечу законов:
Пощада, милость! — изречет.

— Стихи не блестящие, — констатировал судья. — Но, как вы понимаете, подсудимая, беда не в этом, а в самом факте их существования. Посмотрите, что получается. Полковник своим рапортом ввергает Полежаева в бездну, и это заканчивается, хотел он того или нет — не важно, внесением имени поэта в Книгу Судеб, а потом полковник вдруг пытается дать делу обратный ход. Да если так начнут поступать все, то порядок мироздания рухнет и погребет под обломками и тот мир, и этот. И лжете вы, подсудимая, что ни в чем себя не считали виноватым, очень даже считали. Если оставить в сторо-



не казуистику, то вы, подсудимая, в частности, и Бибииков Иван Петрович в целом повели себя в истории Полежаева так, будто были не полковником III отделения, а малокровной институткой. Не по-мужски, словом, себя повели. Однако ощущение вины у вас ложное: не было у вас никаких шансов повернуть жизнь Полежаева вспять. Не было! Хотя, должен заметить, забот Канцелярии вы доставили немало. Видя ваши старания, кое-кто тут у нас тоже загорелся идеей пересмотреть его судьбу — в качестве эксперимента, само собой. Но мы-то знаем, чем заканчиваются такие эксперименты... — Судья неожиданно фыркнул и переменял тон: — Ладно, подсудимая, есть ли у вас, что добавить к сказанному в свое оправдание? Независимый Суд готов выслушать вас.

— Нет, я уже все сказала, — ответила душа полковника.

— Тогда объявляю свое решение, ибо наказание вам очевидно и я не вижу нужды тратить времени на его обдумывание. Постановляю: назначить душе Бибиикова Ивана Петровича ежедневный поцелуй с пребыванием без права выслуги в чине младшего демона и впредь именовать означенного младшего демона Бибииковым Иваном Петровичем. Секретарь, зачитайте, пожалуйста, стихотворение Полежаева «Живой мертвец», в коем предвосхищено описание господина Бибиикова в чине младшего демона.

Секретарь выхватил из груды бумаг тонкий листок и нараспев начал:

Кто видел образ мертвеца,
Который демонскою силой,
Враждуя с темною могилой,
Живет и страждет без конца?
В час полуночи молчаливой,
При свете сумрачной луны,
Из подземельной стороны
Исходит призрак боязливый.
Бледно, как саван роковой,
Чело отверженца природы,
И неестественной свободы
Ужасен лик полуживой...

При утреннем обходе Полежаева застали без сознания. Подушка была розовой от крови.

Через два часа он умер, и вскоре душа его оказалась в хвосте длинной очереди. Таких одинаковых совершенно очередей, вьющихся по гигантскому залу, было несколько; они заканчивались столами, за которыми сидели демоны с печатями. Демоны в мгновение ока пролистывали возникающие будто из воздуха папки с делами, с размаху прикладывали печати к каким-то бумажкам, после чего души куда-то исчезали, а демоны кричали зычно:

— Следующая! Поторавливайтесь, болезные, поторавливайтесь!

Иногда, однако, печать зависала в воздухе и производилось короткое:

— В Суд.

Тогда от стены отделялись строгие демоны-полицейские и тащили несчастную душу вон из зала...

Наконец подошла очередь души Полежаева. Демон бросил на нее быстрый взгляд и ударил треугольной печатью по бумажному клочку. Душа Полежаева попыталась прочитать появившийся текст, но тут ее закружило, понесло вверх, и лишь в полете она поняла, что означали плохо пропечатанные красными чернилами буквы.

— Достояна покоя! — крикнула душа Полежаева что было сил.

— Покоя... покоя... покоя... — ответило ей глухое безразличное эхо.

А.И.Герцен «Былое и думы». Из прибавления к VII главе «А.Полежаев»:

«Когда один из друзей его явился просить тело для погребения, никто не знал, где оно; солдатская больница торгует трупами, она их продает в университет, в медицинскую академию, вываривает скелеты и проч. Наконец он нашел в подвале труп бедного Полежаева, — он валялся под другими, крысы объели ему одну ногу».

Из метрической книги церкви Московского военного госпиталя:

«1838 года января 16 дня Тарутинского егерского полка прапорщик Александр Полежаев от чахотки умер и священником Петром Магницким на Семеновском кладбище погребен».

Из воспоминаний Е.И.Бибииковой, в замужестве Раевской:

«По смерти отца моего, Ивана Петровича Бибиикова, последовавшей в 1856 году, он несколько раз являлся мне во сне и говорил, что жестоко, хотя не желая того, поступил с несчастным Александром Полежаевым. И еще говорил, будто за гробом он подвергся осуждению из-за Полежаева и поэту перед самой смертью было видение о том суде. А кроме того, будто бы в канун своей кончины Полежаев узнал, что главный его недоброжелатель сам лишит себя жизни*... Случись даже оно так, это вряд ли доставило бы радость Полежаеву — ведь по натуре, наперекор своим бедам, он оставался человеком добрым и, хотя в его стихах было много от неверия, душой был истинным христианином».

* По одной из версий, император Николай I покончил жизнь самоубийством, приняв яд. Это случилось 18 февраля 1855 года — через семнадцать лет после смерти Полежаева.

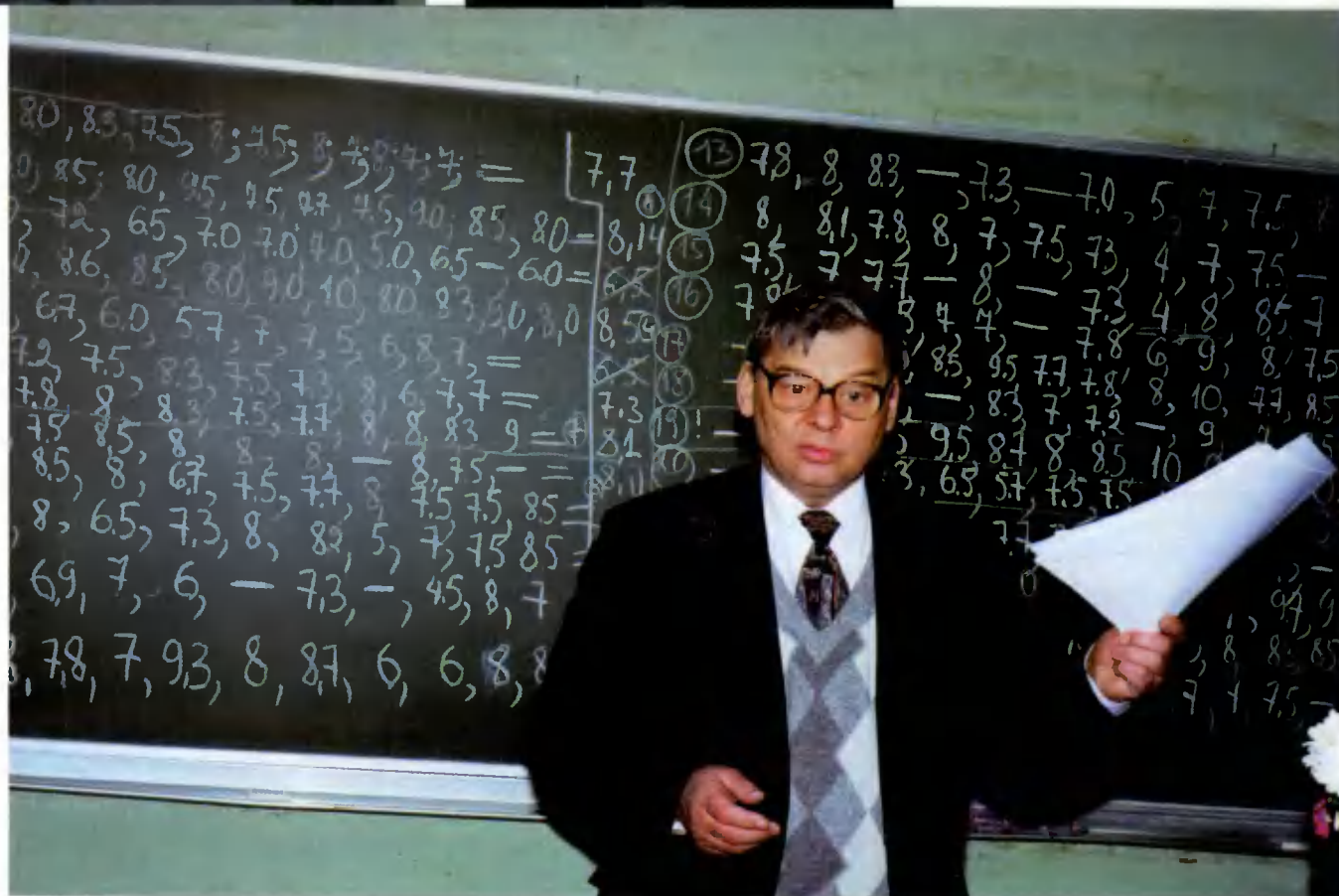


Люди из будущего

Декан Химфака МГУ
В.В.Лунин и члены жюри



Стабильность — признак мастерства. И потому к мастерам можно смело отнести Ассоциацию по химическому образованию, Химический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, Российское химическое общество им. Д.И.Менделеева и наш с вами журнал, которые сообщая в прошедшем декабре провели в МГУ очередную девятый Менделеевский конкурс научно-исследовательских работ студентов-химиков. Все было как и в предыдущие девять лет: жюри во главе с бессменным председателем академиком Ю.А.Золотовым тщательно изучало присланные на конкурс работы и отбирало





СОБЫТИЕ

чем, все бы задачи были такими нелегкими. Решили, конечно. И мы рады представить вам двух лауреатов первой премии и четырех лауреатов второй премии (см. фото). Премии они уже получили, а теперь вот и слава пришла.

Кстати, призовой фонд формировался в тяжелейших финансовых условиях. Хотелось, конечно, чего-то грандиозного и оглушительного, но где взять? Свою лепту внесли Химфак и наш журнал. Особая благодарность генеральному директору ЗАО «Мосреактив» Александру Анатольевичу Ганину, чью благотворительную поддержку мы ощутили и оценили в полной мере.

В следующем году мы проводим десятый, юбилейный конкурс и приглашаем всех студентов-химиков с 1-го по 4-й курс, у кого есть своя научно-исследовательская работа, присоединяться. Сообщите о своем желании до 1 мая в Ассоциацию по химическому образованию по телефону 928-45-16 или по адресу 101907 Москва, Кривоколенный пер. 12, к. 510. Ждем!

Андрей Карпов, студент 3-го курса Высшего колледжа наук о материалах МГУ им. М.В.Ломоносова, получил диплом первой степени за работу «Синтез селективно адамантированных каликс[4]аренов»

Надежда Устюжанина, студентка 3-го курса Высшего химического колледжа РАН, получила диплом первой степени за работу «Синтез ди- и трисахаридных фрагментов фукоиданов»

Фото В.Голубева



претендентов на второй тур. Из 64 конкурсантов (из университетов Москвы, Санкт-Петербурга, Ярославля и Ижевска) 24 прошли на второй тур. Авторам пришлось сделать доклады, ответить на вопросы, после чего жюри приступило к подсчетам. Результаты рейтинга были очень плотными, цифры шли, что называется, ноздря в ноздю, поэтому определить границы между первыми, вторыми и третьими призерами оказалось нелегко. Впро-

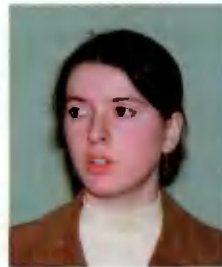
Юрий Миронов, студент 2-го курса Высшего химического колледжа РАН

Екатерина Померанцева, студентка 3-го курса Высшего колледжа наук о материалах МГУ им. М.В.Ломоносова

Мария Бурова, студентка 2-го курса Химического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова

Татьяна Пилюгина, студентка 2-го курса Химического факультета Санкт-Петербургского государственного университета

Лауреаты диплома второй степени



Пишут, что...



Смолли Р.Е. Открывая фуллерены. Керл Р.Ф. Истоки открытия фуллеренов: эксперимент и гипотеза. Крото Т. Симметрия, космос, звезды и C_{60} .
Успехи физических наук, 1998, № 3.

Когда-то, остолбенело наблюдая, как вспархивают по отвесной скале мастера (дело было на первенстве по скалолазанию), я спросил — как научиться так лазать? Спрошенный недоуменно пожал плечами «Ну-у... смотри, как мы лазаем».

Поскольку в ученики к нобелевским лауреатам удастся попасть не всем, полезно читать их нобелевские лекции, в которых по традиции излагается история, суть и технология открытия. Ученый, работающий в близкой области знания, может заимствовать какие-то технологические приемы или способы рассуждения, но есть там и нечто более глубокое. То, о чем автор пишет: «Данное открытие явилось одним из наиболее глубоких духовных испытаний для каждого; этот духовный опыт не может считаться завершенным».

Речь идет о C_{60} . Этот объект преподнесет химии и физике еще немало сюрпризов. То, что уже достигнуто, — результат изощренной экспериментальной техники, описанной в этих статьях. «Эксперимент стал настолько глубоким, что теоретики не спали ночами, пытаясь его интерпретировать». Другой, по-видимому, важный для истории с C_{60} факт — то, что в группе оказался человек, « всю жизнь исследовавший углерод, в том числе карбоксид $OCCCCO$, молекулы C_3 , HC_3 , HC_5 , HC_7 ». Наконец, важна еще и хорошая человеческая и научная атмосфера. Авторы отмечают важ-

ную роль некоего «ужина в мексиканском ресторане», а также «Дома сладких пирогов» — круглосуточно-го хьюстонского кафе-бара, где подавали потрясающий голландский яблочный пирог».

Интересно прослеживается история идеи о возможной структуре C_{60} . Как указано в статье, в «научной» форме она была выдвинута в 1971 году Е.Осавой, а расчет произведен в 1973 году Д.А.Бочваром и Е.Н.Гальперн. Однако в полусушительной форме эта идея высказывалась еще в 1966 г. Д.Джонсом (Дедалусом). Психологи иногда говорят, что знание большого количества чужих идей мешает придумывать свои. Вполне возможно, что и так, но иметь в группе одного «архивариуса» полезно.

Между прочим, концы нанотрубок (и замкнутые, и открытые) «способны к образованию прочных ковалентных связей $C-O$, $C-N$ и $C-C$, поэтому к концам могут присоединяться молекулы, ферменты, мембраны и поверхности». Присоединившиеся молекулы могут сообщаться друг с другом посредством переноса заряда вдоль нанотрубки, действующей как «молекулярный проводник». Не исключено, что скоро будет найден способ «электронного отключения» этой проводимости, например с помощью изменения электронного состояния абсорбированной на боковой поверхности трубки молекулы. В этом случае будет реализован «нано-ключ» или «нанопереклюатель» — базовый элемент нанoeлектроники.

И в заключение — ложка дегтя. Статьи надо все-таки редактировать. Хотя нормы языка со временем изменяются, но оборот «крайне волнительно» пока что употребляется только в анекдотах про участников телешоу...

Е.А.Рейтблат
«Хиханьки-хаханьки, или Забавная психология».
М.: Абрика, 1998.

В правилах одной из молодежных компьютерных конференций сказано просто, ясно и понятно: цель конференции — поднять настроение граждан. Вполне возможно, что с этой целью написана и данная книга. Приступим к процедуре...

«Человечество начало употреблять пищу довольно давно, в сущности, еще не понимая, зачем оно это делает». «Старайтесь получить удовольствие на каждом шагу. Например, у вас украли кошелек. Радуйтесь — там половина денег было фальшивых. Ворюга попадетсЯ». «Лучше отбросить коньки, чем фантазии». «Политическая воля влезет в любую авантюру». «Если у вашей машины появились четыре задние и одна передняя передачи, сядьте в кабину, повернувшись на 180 градусов». «Зачем связывать себя пожизненно с одной судьбой? Она вам что — жена?» «Зачем расплавляться нервами, когда можно предьявить извилины». «Прежде чем обрести соблазнительную надежду, подумайте, где она будет жить и чем питаться». «Звоните, и вам ответят. Намекните, и вам дадут».

Поднятие настроения хорошо само по себе и полезно для дела. Поэтому отсутствие глубокой психологии может оказаться лучшей психологией. В этом утверждении есть неприятный привкус тривиальности, но может быть, действительно имеет смысл часть сил, которые мы тратим на борьбу с болезнями, потратить на заботу о здоровье?



УЧЕНЫЕ ДОСУГИ

Наблюдения

Чтобы можно было жить на гонорары, приходится о многом не писать.

Если поэту некому посвящать стихи, он становится сатириком.

Если каждый будет наводить порядок в своем доме, некому будет наводить порядок у соседей.

Если мужчина интересуется возрастом женщины, значит, он еще ребенок.

Чем красивее женщина, тем чаще мужчине снятся кошмары.

Умная женщина перед тем, как что-нибудь сказать, посмотрит в зеркало.

Вставать на колени можно только перед той женщиной, которая потом выгладит тебе брюки.

Как бы сильно жена тебя ни любила — надо терпеть.

Муж нужен женщине для того, чтобы она спрашивала себя — а для чего он мне нужен?

Если жена побежала на кухню за скалкой, значит, она еще не все сказала.

А.Я.Перлюк

Из фольклора атомщиков

После приема в Кремле был, как положено, банкет, на котором физик Р. оказался рядом с Председателем Президиума Верховного Совета Брежневым, недавно сменившим на этом посту Ворошилова. Вспоминая впоследствии беседу с Брежневым, Р. объясняет известную фамильярность со своей стороны исключительно действием горячительных напитков.

— А что вы пьете? — спросил Р.

— Я пью перцовку, как и мой предшественник, — отвечал Б.

— Но он плохо кончил, ваш предшественник, — не унимался Р.

— Почему же кончил, — возразил Б. — Он и сейчас пьет.

А.Д.Сахаров и **Я.Б.Зельдович** в присутствии представителя профкома распределяют премию за работу, которую теоретики выполнили вместе с математиками. Академики хотят дать всем по совети, но премиальная сумма — на двести рублей меньше необходимой. Сахаров прикидывает на листке бумаги так и сяк (калькуляторов тогда еще не было) — не хватает двухсот рублей, и все тут.

Посреди обсуждения вариантов Зельдович вдруг рассмеялся:

«Как же так, Андрей? Ты такую вещь придумал — миллион человек убить может, а где двести рублей взять, никак не сообразишь!»

Рассказывают, что, когда Зельдович стал действительным членом АН СССР, теоретики подарили ему купальную шапочку и плавки. На шапочке так и было написано «Академия наук», а на плавках, сами понимаете...

Пока докладчик П. выполнял преобразования на доске, Зельдович сделал их в уме и подсказал результат.

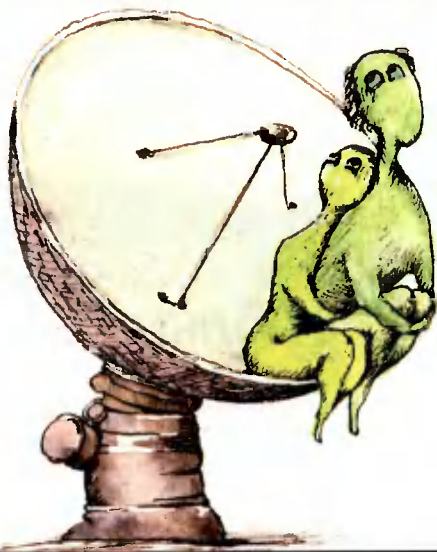
— Яков Борисович! — взмолился докладчик. — Я

не умею думать так быстро!

— Первые двадцать лет я тоже не умел, — честно признался тот, — потом научился.

После удачных испытаний от их руководителя пришла телеграмма: «Срочно шлите три комплекта ЗШВ горизонтальном положении нарушение свинцовой обертки недопустимо». Не сразу догадались, что ЗШВ — завод шампанских вин.

Из коллекции
С.А.Кучая



КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

Что скажут «зеленые человечки»?

В американском штате Огайо все гордились «Большим ухом» — 90-метровой чашей радиотелескопа, принадлежавшего местному университету. Двадцать два года назад здешние астрономы благодаря ему прославились на весь мир. Они раньше всех приняли участие в знаменитом проекте «SETI» — поиске внеземных цивилизаций — и в 1977 году оповестили всех-всех-всех, что приняли загадочный сигнал из созвездия Стрельца. Дежурный астроном, заметив долгожданные показания приборов, издал возглас «вау!», и под таким названием загадочное явление вошло в историю.

«Вау» длилось всего 37 секунд, после чего навсегда смолкло. По мнению специалистов, характер сигнала говорил или о его искусственном происхождении, или о существовании нового вида космических объектов, что само по себе сенсация.

В 1998 году терпение университетских властей наконец лопнуло, и они решили не тратить больше денег на инопланетян. «Большое ухо» снесли, а на освободившемся месте соорудили площадку для игры в гольф.

Что в такой отчаянной ситуации оставалось делать активистам лиги «SETI» — общественной организации, ищущей контакты с инопланетными братьями? Конечно, получить хоть какое-то материальное утешение! Члены лиги собрали обрывки металлической сетки с поверхности радиотелескопа, разрезали на квадраты со стороной в 10,5 см, прикрепили к деревянным дощечкам и выставили на продажу. К сувениру прилагается сертификат, свидетельствующий о его происхождении и сообщающий, что 10,5 см — это длина радиоволны, на которой инопланетяне пытались с нами связаться. Стоимость сувенира — всего сто долларов. Вырученные деньги поделят между собой лига «SETI» и обсерватория Университета Огайо.

Интересно, что подумают по этому поводу в созвездии Стрельца?

Б. Силкин

Пишут, что...



...в 1996 г. в США затраты на научные исследования и разработки составили 165 млрд. долларов, в Японии — 75, в Германии — 32, во Франции — 24, а в России — всего 2 («Вестник РАН», 1998, № 10, с.887)...

...в мире сейчас есть четыре языка, на которых представлены все направления науки и техники — английский, русский, французский и китайский («НГ-Наука», декабрь 1998)...

...африканские интеллектуалы уверены, что научно-техническое отставание их континента компенсируется тесными родственными и общинными связями, а также особой душевной теплотой и сердечностью африканцев («Вопросы философии», 1998, № 9, с.52)...

...по оценкам, до конца первого десятилетия следующего века в мире будет накоплено свыше 300 тыс. тонн радиоактивных отходов ядерной индустрии («Атомная техника за рубежом», 1998, № 9, с.3)...

...при жизни нашего поколения самые серьезные политические потрясения происходили с периодом в 11 лет в годы максимальной солнечной активности («Биофизика», 1998, № 5, с.759)...

...простая замена вывески «Онкологический центр» на «Диагностический центр» значительно снижает психическое напряжение пациента, тем самым делая результаты его обследования более «чистыми» («Вестник МГУ, серия Психология», 1998, № 4, с.73)...

...электроды, вживленные в мозг крыс для регистрации его электрической активности, изменяют поведение животных («Журнал высшей нервной деятельности», 1998, № 10, с.898)...

...согласно американским данным, в числе 74 лучших неамериканских университетов — 13 российских, причем МГУ занимает второе место вслед за Сорбонной («Вестник МГУ, серия Политические науки», 1998, № 5, с.42)...

Пишут, что...



КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

Жертвы требуют красоты

...машинист шагающего экскаватора в течение одного часа совершает около трех тысяч различных движений и манипуляций («Вестник РАМН», 1998, № 10, с.42)...

...в процессе добычи и обогащения кимберлитовой руды многие крупные алмазы дробятся, что снижает качество сырья («Геология рудных месторождений», 1998, № 5, с.479)...

...фуллерены можно получать путем лазерного пиролиза нефтяных остатков, а также сланца — кукерсита («Нефтехимия», 1998, № 5, с.398)...

...в настоящее время мировая химическая промышленность производит около 120 тыс. наименований продуктов («Теоретические основы химической технологии», 1998, № 4, с.433)...

...у животных с ярко выраженной способностью к регенерации утраченных органов не образуется опухолей даже при обработке их большими дозами канцерогенов («Известия РАН, серия Биологическая», 1998, № 6, с.660)...

...в США обнаружили особо агрессивного возбудителя туберкулеза, при котором даже самые современные методы лечения не давали эффекта и большинство больных умирали в течение 4—6 недель («Российский медицинский вестник», 1998, № 3, с.6)...

...столице России естественно находиться в ее геометрическом центре, то есть в районе Новосибирска—Красноярска, а Москва могла бы остаться историческим и культурным центром страны («Известия Русского географического общества», 1998, вып.5, с.57)...

...первым дважды лауреатом шутиевой нобелевской (игнобелевской) премии за паранаучные достижения стал французский биохимик Ж.Бенвенист, доказывающий, что биологическое действие сверхразбавленных растворов можно передавать через сеть Интернет («Nature», 1998, т.395, с.535)...

Людей, которые часто смотрят телепрограмму «Здоровье» и читают журнал с тем же названием, слово «ботулизм» способно повергнуть в ужас. Чтобы не увеличивать число жертв инфекционно-токсического заболевания, от которого по статистике умирает каждый третий пострадавший, хозяйки тщательно стерилизуют посуду для домашних заготовок и щедро слабривают уксусом грибочки и огурчики, которые запасают впрок в герметично закупоренных банках. Опасность-то серьезная: ботулинический токсин анаэробной бактерии *Clostridium botulinum* блокирует проведение нервных импульсов к мышцам, в результате чего наступает мышечная слабость, может нарушиться дыхание и сердцебиение, что приводит порой к смертельному исходу.

Но, вероятно, жертвы ботулизма выглядят как-то особенно эстетично, раз кому-то пришла в голову мысль использовать смертоносный токсин в косметологии. С 1992 года с его помощью устраняют мимические морщины — вертикальные и горизонтальные складки на лбу, которые могут появиться, если вы без конца хмуритесь или привыкли изумленно приподнимать брови, а также «гусиные лапки» вокруг глаз, характерные для смешливых или близоруких людей («Les Nouvelles Esthetiques», № 2, 1998).

Чтобы избавиться от нежелательных примет возраста, некоторые дамы не прочь рискнуть здоровьем: ведь избирательного паралича мышцы, ответственной за мимические морщины, можно добиться, только если ввести в нее дозу яда, способную убить 20 — 30 мышей. Легко представить себе, с какой ювелирной точностью нужно сделать укол. Ведь, не дай Бог, дрогнет рука у медсестры — и в придачу к «гусиным лапкам» у вас перестанут подниматься веки. Специалисты, правда, утешают, что такое случается только с одной-двумя пациентками из сотни, но тех, кто все-таки окажется в их числе, даже эта статистика вряд ли порадует.

Хорошо хоть эффект действия токсина обратим: через пару месяцев, а если повезет, так и через пару недель глаза у вас снова будут открываться и закрываться как положено. Только вот месяца через три-четыре и морщины появятся вновь, причем повторная процедура будет уже не такой эффективной — организм вырабатывает к нему антитела.

Впрочем, сильные яды медицина использует давно, так что попытка «приручить» токсин ботулизма удивления не вызывает. Удивление вызывают женщины, которым никакие рискованные эксперименты нипочем.

В.Артамонова



Около десяти тысяч лет назад ледяной панцирь, навалившийся на северную часть Евразии и Северной Америки, начал отступать. Ледниковый период закончился, климат стал более теплым и влажным. Люди могли тратить меньше времени на добычу пищи. На досуге они пораскинули мозгами и догадались, что можно не собирать дикие растения, а выращивать их — это проще и надежнее. С этого началась так называемая неолитическая революция — зародилось земледелие. Не вполне ясно только, где и когда это произошло. В одном месте или в разных местах? Однажды или неоднократно? Ученые никак не могут прийти к единому мнению на этот счет.

Проблемой был озадачен и английский молекулярный биолог Терри Браун из Института науки и техники при Манчестерском университете. Он решил поискать ответ с помощью новейших методов: взял зерна пшеницы, выращенные три тысячи лет назад и разысканные археологами в Италии и Греции, извлек из них ДНК и сравнил ее с ДНК современных сортов пшеницы из разных районов Европы. И обнаружил, что вся нынешняя пшеница произошла из двух источников. Значит, и окультурена она была по меньшей мере дважды. Ученый считает, что это произошло где-то на Ближнем Востоке и уже оттуда главный европейский злак начал свое великое расселение по свету. По-видимому, при этом одна из линий пшеницы следовала за другой.

Теперь Т.Браун вместе с палеоботаником Глинис Джонс из Шеффилдского университета изучают зерна пшеницы, добываемые при раскопках в разных местах Старого Света. Может быть, им удастся построить карту распространения злака, датировать основные этапы славного пути и определить наконец родину культурной пшеницы.

Б.Силкин

(По материалам журнала «New Scientist», 1998, № 2151, с.22)

Н.П.ГРОМОВУ, Калуга: *Если бензин желтого цвета, это означает, что он этилированный, то есть в него добавлен тетраэтилсвинец для повышения октанового числа; обратите внимание, что его ни в коем случае нельзя отсасывать ртом через шланг — можно отравиться.*

А.А.КОНДРАТЬЕВОЙ, Москва: *Слово «геликобактер» из газеты «КоммерсантЪ» от 19 января с.г. происходит не от слова «гиль» и не от писателя Гэллика, а от безграмотной транскрипции латинского названия бактерии Helicobacter; кстати, язву вызывают не все представители этого рода, а только Helicobacter pylori.*

Н.В.МАРИШКИНОЙ, Ростов-на-Дону: *Чтобы укоренить розу из букета, вырежьте из стебля участок длиной в три междоузлия (узлы — это точки, из которых растут листья, если на стебле несколько свежих побегов, можно сделать несколько коротких отрезков) и воткните во влажный песок; горшок накройте стеклянной банкой или полиэтиленовым пакетом и поставьте в теплое, хорошо освещенное место.*

Р.В.КОЗЛОВУ, Санкт-Петербург: *Старый рыбий жир может быть использован как водоотталкивающая пропитка для лыжных ботинок; другого применения нам ни узнать, ни придумать не удалось.*

О.И.МИЩЕНКО, Москва: *Вы правы, силикон — синтетическое вещество, а латекс (каучук) — натуральное, но никакой опасной «химии» в детских силиконовых сосках нет; а относительно того, что ребенок может молочными зубками откусить кусочек силикона и поперхнуться, — поверьте, ребенок с зубками и от латексной соски откусит.*

М.Н.СЕМЕНОВОЙ, Тверь: *Лецитины, или фосфатидилхолины, — основная составляющая клеточных мембран, их особенно много в сердечной мышце, печени, почках, яичных желтках; из всех эмульгаторов, применяемых в пищевой промышленности, лецитины самые полезные для здоровья.*

А.П.РЫБАКУ, Зеленоград: *Даже чисто промытый песок при прокаливании может приобрести красноватый оттенок, если в нем содержатся оксиды железа, способные превращаться в гидроксид; аквариумным рыбам это едва ли повредит.*

ВСЕМ АВТОРАМ: *Нам очень приятно, что о нас думают, будто редакция всегда располагает самой-самой последней версией программы Word, и тем не менее мы будем рады получить ваши файлы в обычном текстовом формате — красивые шрифты и прочие изыски в процессе работы над статьей все равно будут уничтожены.*



Гранты для студентов и школьников

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

Гранты по 1000 рублей получают те наши читатели, у которых не только есть красивая идея, но и понимание, как ее воплотить.

Если вам от 15 до 25 и вы мечтаете сделать что-то полезное для человечества, напишите нам.

«Химия и жизнь — XXI век» и РХТУ им. Д.И.Менделеева поддержат 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, телефон или e-mail.
3. Где учитесь (школа, институт, техникум).
4. Краткое описание проблемы, которую вы хотели бы решить, и что вы уже сделали для этого (не более двух страниц).
5. Копия подписной квитанции на наш журнал на второе полугодие 1999 года.
6. Ваша фотография, если не возражаете.

Заявки на конкурс принимаем до 1 июля 1999 года.

Итоги будут подведены в августе. Вручение грантов — в конце сентября.

Ждем!

**Заявки высылайте по адресу: 107005 Москва, Лефортовский, 8.
Журнал «Химия и жизнь — XXI век».**

ШИНЫ, РТИ И КАУЧУКИ

2-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
И ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ШИННОЙ
И РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

ИНТЕР ЛАКОКРАСКА

3-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЛАКОКРАСОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

БЫТХИМЭКСПО

1-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЛАКОКРАСОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ

15 - 18 МАРТА

1999 МАНЕЖ
МОСКВА

MAXIMA
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ

ПО ВОПРОСАМ УЧАСТИЯ
И ПОСЕЩЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ
ПО ТЕЛ: (095) 124 7760
124 6766
ФАКС: (095) 124 7060
124 6163



10-Я ЮБИЛЕЙНАЯ
МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ХИМИЯ

1999

6-10 СЕНТЯБРЯ 1999 г.

Россия, Москва, выставочный комплекс
ЗАО «Экспоцентр» на Красной Пресне



Организатор: ЗАО «Экспоцентр»
Официальная поддержка: Министерство экономики РФ,
ЗАО «Росхимнефть», Российский Союз химиков,
Правительство Москвы.

Интернет: <http://www.expocentr.ru>

E-mail: mervist@expocentr.ru

Tel: (095)255-37-39

Fax: (095)205-60-55