

ХЖ ЯИМИИЗНЬ

1996

1 — 3





Размышления

Фотоинформация

Размышления

Фотоинформация

Технология и природа

Проблемы и методы науки

Земля и ее обитатели

Ученые досуги

Статистика

Что мы пьем

Наш конкурс

Классика науки

Портреты

История современности

Выставка

Фантастика

Компьютер для профана

НА ОБЛОЖКЕ — рисунок
А.Астрина к статье
«Структура и энтропия»
НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ
ОБЛОЖКИ — автопортрет
Анри Руссо. Берет художник
растертые пигменты, добавляет
воды или масла — и на холсте
появляются моря и реки и все,
что ни есть в нашем реальном
мире. О том, как сухие порошки
можно превратить
во фруктовые соки, читайте
в статье «Просто добавь воды».

ПОБЕДИТЕЛЬ, ВРЕМЕНЩИК И ВЫНОСЛИВЫЙ.

С.В.Багоцкий8.

СУДЬБЫ ЗВЕЗД. Э.В.Кононович.....16

СТРУКТУРА И ЭНТРОПИЯ. В.И.Шаповалов18

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАГАДКИ

ВОЗРАСТНОЙ ФИЗИОЛОГИИ. И.А.Аршавский23

ЗАКОН СУРОВ. В.Е.Жвирблис.....27

УВИДЕТЬ ОБЪЕМ, ГЛЯДЯ НА ПЛОСКОСТЬ.

А.А.Веденов.....30

ВОЛЬФРАМ И МОЛИБДЕН —

БЛИЗНЕЦЫ-БРАТЯ. А.А.Палант32

ДВА КЛЮЧА РЯДОМ — МЕРТВЫЙ И ЖИВОЙ.

Е.В.Ротшильд36

ДОБРЫЕ ВАМПИРЫ. С.В.Воловник.....42

ДЕМОНОФАУНА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ.

М.М.Диев.....44

ЧЕМУ УЧИТЬ? Л.Хатуль49

ПРОСТО ДОБАВЬ ВОДЫ. Е.Клещенко.....50

ОЛИМПИАДА ДЛЯ КОМАНД —

ЗАПОЗДАЛОЕ ПОСЛЕСЛОВИЕ. А.А.Недоспасов.....62

ШЕДЕВР АКАДЕМИКА ФРУМКИНА.

М.Л.Езерский, А.М.Скундин.....64

МОИ ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ ВОСПОМИНАНИЯ

ОБАЛЕКСАНДРЕ НАУМОВИЧЕ ФРУМКИНЕ.

А.А.Лопаткин.....68

ВСЕМУ СВОЕ ВРЕМЯ. 3. КОНГРЕСС ТАНЦУЕТ.

А.М.Шкроб70

ВСЕ ВОЗВРАЩАЕТСЯ НА КРУГИ СВОИХ...

О.Нейштадт79

ПЕРЕРОЖДЕНЕЦ. Кир Булычев.....84

А БИЛЛ ГРОЗИТ ЕМУ В ОКНО... Н.Соколов.....98

НОВОСТИ НАУКИ 4, 15, 35

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК 56

УЧЕННЫЕ ДОСУГИ 96

ИНФОРМАЦИЯ 101

ПИШУТ, ЧТО... 106

КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ 108

ПЕРЕПИСКА 110

АБОНЕМЕНТ 111



8

Шанс есть и у побежденных.

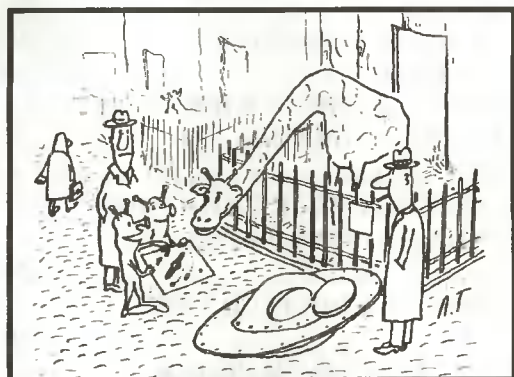
В науке, как и в живой природе, успех зависит от выбранной стратегии — Победителя, Выносливого или Временщика.



16

Телескоп «Хаббл» продолжает обследовать Вселенную.

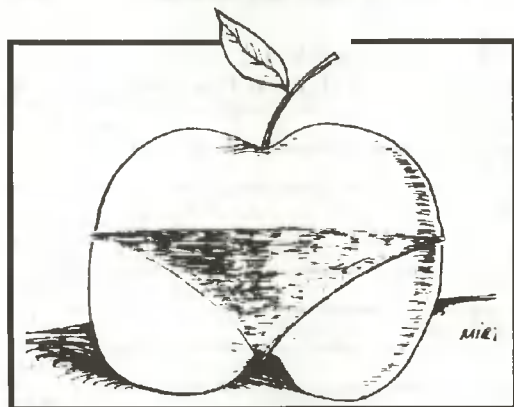
Рассматриваем замечательные структуры планетарных туманностей Кошачий глаз и Петля в созвездии Лебедя.



50

Наше расследование. Просто добавь воды?

Есть ли у «Зуко» и «Инвайта» что-нибудь общее с натуральными соками.



*Дорогие читатели,
работая над этим сдвоенным номером, мы старались
не только выполнить обязательства, данные вам
в прошлом году, но и ускорить наши следующие встречи —
уже в первых номерах 1996 года.*

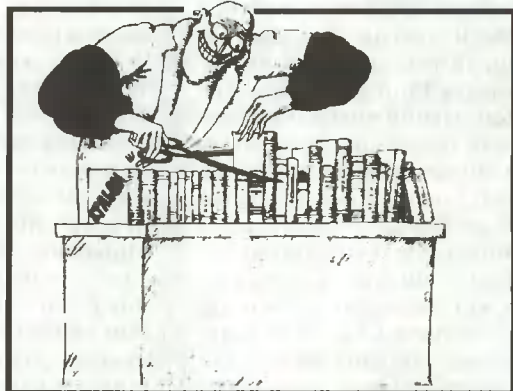
*Мы надеемся, что друзья остаются со своим журналом,
потому что мы по-прежнему с вами.*

Ваша «Химия и жизнь»

56

**Стать студентом
можно, еще не получив
аттестат.**

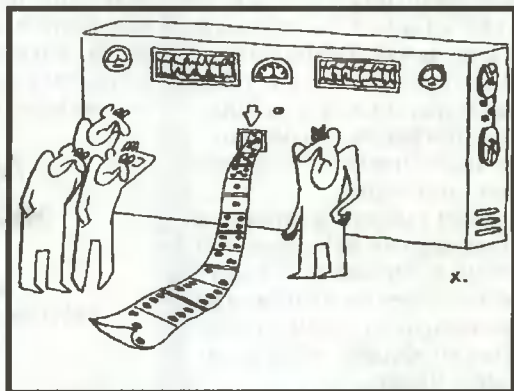
*Заочный предварительный экзамен
по химии для поступающих
на химфак МГУ.*



98

**W-95 — символ,
который, возможно,
определит вашу жизнь
до 1997 года.**

Начинайте готовиться.



В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ ВАС ЖДУТ:



- первый выпуск нового информационного блока
в нашем журнале — «Химия в России»;
- «Азбука ИНТЕРНЕТ»;
- кое-что экзотическое из жизни ядер;
- истории из кошачьей жизни, сведения о жетончиках
для метро, советы, как сделать огни себе на потеху.

Физики в песочнице

«Science», 1995, v.268, p. 1277

В 1987 году физики из Брукхейвенской национальной лаборатории (США) опубликовали статью, в которой ввели понятие «самоорганизованной критичности»: аналогично тому, как при добавлении новых песчинок куча песка претерпевает не один катастрофический обвал, а непредсказуемую последовательность небольших оползней (маленьких — чаще, более крупных — реже), так и другие системы, состоящие из многих взаимодействующих частей, могут переходить в неравновесные состояния, где они чувствительны к случайным флуктуациям. Похожую картину наблюдают в сериях землетрясений, в колебаниях курса акций, в изменениях численности биологической популяции.

Статья оживила интерес к гранулярным материалам. О своих исследованиях в этой области ученые доложили на посвященной таким материалам конференции, прошедшей в Чикаго.

Так, чилиец Ф.Мело рассказал, что вместе с североамериканскими коллегами изучал поведение тонкого слоя маленьких металлических шариков, насыпанных на вибрирующую с определенной частотой круглую тарелку. Когда ее освещали импульсами света, подавае-

мыми с той же частотой, шарики, благодаря возникающей зрительной иллюзии (стробоскопическому эффекту), казались неподвижными. При этом в зависимости от частоты и амплитуды колебаний исследователи наблюдали полосы, квадраты, шестиугольники и другие фигуры, образованные множеством шариков. Иначе говоря, каждой паре «частота—амплитуда» соответствовал свой узор.

Возможно, открытые закономерности что-то прояснят и в космологии — ведь до сих пор неясно, как при столкновениях множества частиц и прохождении через них ударных волн в «первичном хаосе» определилась будущая крупномасштабная структура Вселенной. Конференция, на эмблеме которой была изображена куча песка, показала, что «возня с песочком» может быть вполне серьезным занятием.

Археология микрочастиц

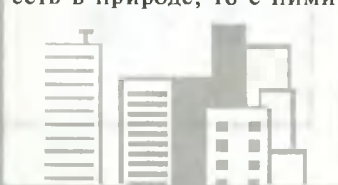
D. P. Snowden-Ifft,
«Physical Review Letters»,
1995, v. 74, p. 4133

Для регистрации событий, происходящих в мире элементарных частиц, разработаны различные детекторы — камеры Вильсона, пузырьковая, искровая и др., в которых частицы на короткое время оставляют следы. А вот если такие события происходят в твердом теле, то они способны оставить в его

структуре долговременную запись — возбуждив, ионизировав какие-то атомы в кристалле, пролетающие частицы могут вызвать в этом месте химические реакции, так что информация о породивших их частицах будет храниться практически вечно (при условии, что кристалл не попадет в экстремальные условия). Значит, можно попытаться поискать в минералах следы тех частиц, которые предсказаны теоретиками, но пока не обнаружены ни в экспериментах на ускорителях, ни в космических лучах.

Один из таких гипотетических объектов — предсказанный П. Дираком магнитный монополю, который мог бы оставлять в кристаллической решетке треки длиной в несколько микрометров. В 80-х годах физики из Университета в Беркли предложили искать эти треки в слюде. Во-первых, слюду легко расщепить на слои, а во-вторых, поверхности скола можно подвергнуть травлению фтористоводородной кислотой, в результате чего имеющиеся на них микродефекты (от возможного пролета монополя) будут расширены и их удастся обнаружить в световой микроскоп, хотя и на пределе его возможностей. Пока напасть на след монополя не удалось.

Теперь те же физики предлагают искать таким способом следы других «невиданных зверей» — так называемых «слабовзаимодействующих массивных частиц». (Если они есть в природе, то с ними



могла бы быть связана недостающая масса — темная материя, обнаружением различных форм которой озабочены физики.) А для анализа поверхности скола применять намного более чувствительный атомно-силовой микроскоп. Трудность в том, что похожие дефекты вызовут в слюде и радиоактивные распады ядер элементов-примесей — скажем, ^{238}U или ^{232}Th . Однако, поскольку при таких распадах рождается целая серия альфа-частиц, то повреждения решетки от них будут больше, так что их все же удастся отличить.

Инсулиновый браслет

S. Mitragotri et al., «Science», 1995, v. 269, p. 850

Возможно, диабетики скоро избавятся от тирании шприца — инсулин можно будет вводить прямо через кожу с помощью ультразвука. В Массачусеттском технологическом институте метод уже опробовали на крысах и в ближайшее время начнут испытывать на людях-добровольцах.

Ранее считали, что молекулы инсулина слишком велики, чтобы преодолеть плотный слой кожи. Но пять лет назад в том же институте выяснили, что облучение кожи ультразвуком с частотой примерно 1 МГц вызывает появление расширяющихся и схлопывающихся

пузырьков в жирах, благодаря чему проницаемость слоя жировых клеток возрастает. Теперь показано, что она еще более увеличивается с уменьшением частоты облучения, так что при частоте 20 КГц способны пройти через кожу уже довольно большие молекулы, в том числе инсулин. Важно, что изменения в кожном покрове обратимы — примерно через три часа после часового УЗ-облучения он возвращается в исходное состояние.

Теперь задача в том, чтобы минимизировать как длительность процедуры, так и площадь облучаемого участка кожи. Исследователи надеются разработать устройство, которое можно будет носить на запястье, как браслет. Оно будет вводить лекарство по мере надобности — на основе данных биосенсора, определяющего содержание сахара в крови.

Плюсы и минусы аспирина

P.J. Loll et al., «Nature Structural Biology», 1995, v. 2, p. 637

Более двух веков назад были замечены целебные свойства настоев из коры и листьев плакучей ивы. Направленный поиск биологически активного вещества выявил в них кислоту, названную салициловой (от лат. *salix* — ива). Сама эта кислота не нашла большого применения, а вот синтезированную

на ее основе ацетилсалициловую кислоту, или аспирин, стали применять при самых разных и, казалось бы, никак не связанных между собой заболеваниях. Однако продолжительное употребление аспирина может вызвать язву желудка, поэтому давно уже пытаются так модифицировать лекарство, чтобы этого не происходило.

Выяснили, что аспирин препятствует работе двух ферментов, PGHS-1 и PGHS-2, участвующих в синтезе простагландинов, а эти соединения управляют многими биохимическими процессами в организме, причем с активностью первого из них связаны нарушения в деятельности желудка, а второго — положительные противовоспалительные эффекты. Значит, надо так видоизменить лекарство, чтобы оно связывалось с PGHS-2, но не с PGHS-1.

Специалисты из Чикагского университета методом рентгеноструктурного анализа установили пространственное строение фермента первого типа — как отдельно, так и в комплексе с аспирином. Оказалось, что в его белковой молекуле есть сквозное отверстие, в которое входит молекула инсулина. Там она расщепляется на две части, и одна из них перегораживает туннель. Теперь исследователи изучают фермент второго типа. Выявив различия во взаимодействии аспирина с этими белками, можно будет направленно синтезировать лекарство с требуемыми свойствами.



Санта-Барбара: дырявые бакиболы

F. Wudl et al.,
«J. Amer. Chem. Soc.»,
1995, v. 117, p. 7003

Хотя при обычном синтезе фуллеренов внутрь их могут случайно попадать атомы разных элементов, выход таких заполненных структур очень мал. Да и отделить полные «орехи» (их называют эндоэдральными комплексами) от пустых сложно. Поэтому химики хотят найти способ начинать бакиболы направленно и контролируемо.

Решая эту задачу, в университете г. Санта-Барбара (США) научились делать дыры в оболочках фуллеренов. Сначала тамошние химики действуют на C_{60} органическим азидом — образуется азафуллероид, в котором связь C-C разрывается и замещается мостиком -N-. При этом соседние двойные связи C=C становятся менее прочными, так что к этим углеродным атомам удастся фотохимически присоединить атомы кислорода. В итоге в бакиболе возникает брешь:

Правда, она не настолько велика, чтобы через нее прошли какие-то желательные «гости», а кроме того, вход загромождает группа, связанная с атомом азота, — от нее пока не удалось избавиться. Но расчеты показали, что при нагревании отверстие увеличится до $0,3 \times 0,5 \text{ \AA}$, так что внутрь сферы сумеет проскочить атом гелия; сейчас исследователи экспериментально выясняют, может ли заключенный в бакибол атом гелия выйти через это отверстие.

Авторы утверждают, что таким методом удастся делать дыры и больших размеров и что с их заделыванием тоже не возникнет проблем.

Кстати, фуллерены C_{60} все еще дороги — в большой степени из-за трудности их выделения из массы других аналогичных структур. Японские химики предложили для этого новый способ. Среди соединений, называемых каликсаренами, они нашли для углеродного «мяча» подходящую «корзину». Похожис на вазы молекулы каликсаренов («каликс» по-гречески — ваза) образованы четырьмя, шестью или восемью фенольными группами, свя-

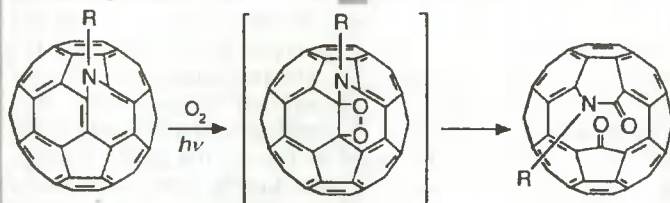
занными между собой метиленовыми мостиками. Оказалось, что когда фенольных блоков восемь, внутренний диаметр вазы хорошо соответствует размеру бакибола C_{60} , так что они могут образовывать с ним комплексы.

Сначала содержащую фуллерены сажу растворяют в толуоле, где бакиболы связываются с каликсаренами. Затем центрифугированием отделяют эти комплексы и нагреванием вызывают их распад. Наконец добавляют хлороформ, в котором растворимы вазы-корзины, но не шары. Этим методом можно извлечь около 80% фуллерена C_{60} с чистотой 99%. Вот такой баскетбол (европейский патент 0662449).

Серенада Силиконовой долины

«Science», 1995, v. 269, p. 299

Сейчас плотность записи информации и на магнитных, и на оптических дисках (см. «Компьютер для профана», № 9) составляет почти 10^9 бит, или один гигабит (Гбит) на квадратный дюйм. Стремясь еще более уплотнить данные на них, электронщики и оптики пытаются включить в процесс записи и чтения микроскопы — оптический, сканирующий туннельный или атомно-силовой. При этом важно обеспечить и высокую скорость ввода—вывода (скорость об-



мена данными в используемых магнитных дисках — около 10^8 бит/с, в оптических — более 10^6 бит/с). Достигнутые на этом пути успехи и не преодоленные пока трудности обсуждали на конференции по внешним запоминающим устройствам, прошедшей в Сан-Диего (Калифорния).

Исследователи из фирмы IBM научились работать с магнитным диском с помощью луча полупроводникового лазера. Излучающего в ИК-диапазоне. Они фокусируют его специальной системой линз, подвешенной на рычаге и балансирующей над поверхностью диска на воздушной подушке. Попадая в определенную точку диска, вращающегося со скоростью 420 оборотов в минуту, свет лазера в этом месте нагревает его, из-за чего происходит потеря предыдущей намагниченности, а при последующем охлаждении там возникает новая, определяемая магнитной головкой (запись бита). Поскольку намагниченность поверхности влияет на поляризацию отраженного от нее света, то этот же луч при сканировании диска может и считывать с него информацию. Такой магнито-оптический метод позволил достичь плотности $2,5$ Гбит/дюйм² при скорости обмена $3,3 \cdot 10^6$ бит/с.

Значит, плотность уже в несколько раз выше, чем в обычных устройствах, а скорость больше, чем в оптических, но меньше, чем в магнитных дисках. В принципе можно было бы вра-

щать диск быстрее, но оказалось, что тогда воздушная подушка начинает мешать — отталкивает головку. Поэтому специалисты из фирмы «Sony» и Станфордского университета так усовершенствовали линзу, что через нее стало проходить больше фотонов. Теперь линза может находиться дальше от поверхности диска, а тот — вращаться быстрее. Но поскольку при этом увеличился размер освещаемого пятна (соответствующего одному биту), то перешли к свету с меньшей длиной волны — к зеленому. В результате достигли 4 Гбит/дюйм² при скорости $8 \cdot 10^6$ бит/с.

Совершенно новые возможности открывает использование нанотехнологии — сканирующего туннельного микроскопа (СТМ) или атомно-силового микроскопа (АСМ). СТМ, оперируя отдельными атомами, теоретически может дать фантастическую плотность — 10^{15} бит/дюйм², но пока действует крайне медленно. Сейчас в IBM работают над применением АСМ. Его иглу толщиной около 10 нм быстро нагревают, так что она расплавляет пластмассовое покрытие диска — образует на нем «кратеры» диаметром всего 100 нм (их возможная плотность — 30 Гбит/дюйм²). Проблема в недостаточной скорости, и тут надо разделять два процесса — запись и чтение. Чтение происходит так: игла АСМ подвешена на очень чувствительном рычажке над вращающимся диском и вибрирует в зави-

симости от рельефа поверхности (наличия кратеров на нем). Луч лазера направлен на рычажок, вибрация которого меняет направление отраженного луча, и это улавливает датчик. Недавно в IBM еще повысили чувствительность рычажка и достигли скорости чтения $1,2 \cdot 10^6$ бит/с. Видимо, и это не предел.

А вот быстро записывать данные на АСМ сложнее, так как игла должна успеть остывать, прежде чем сможет формировать новый бит. Выход: использовать множество игл, работающих параллельно, и такие системы разрабатываются. Но пока и обычные АСМ громоздки и дороги (более $50\,000$ долларов).

Учитывая, что процессоры также стремительно прогрессируют — скорость их работы стабильно удваивают примерно каждые 18 месяцев, — можно сделать вывод, что спада взрывоподобному развитию ЭВМ пока не видно. Тут уместно привести ироническое высказывание крупнейшего специалиста по вычислительной технике, автора многотомного (и переведенного на русский) «Искусства программирования», профессора Станфордского университета Дональда Кнута: «Одной из удивительных сторон компьютеров является то, что они становятся все лучше и лучше, в то время, как все остальное становится все хуже и хуже». Похоже, что так.

Подготовил
Л. ВЕРХОВСКИЙ

Победитель, Временщик и Выносливый

О трех главных героях
конкурентных стратегий
в природе и обществе

Кандидат биологических наук
С.В. БАГОЦКИЙ

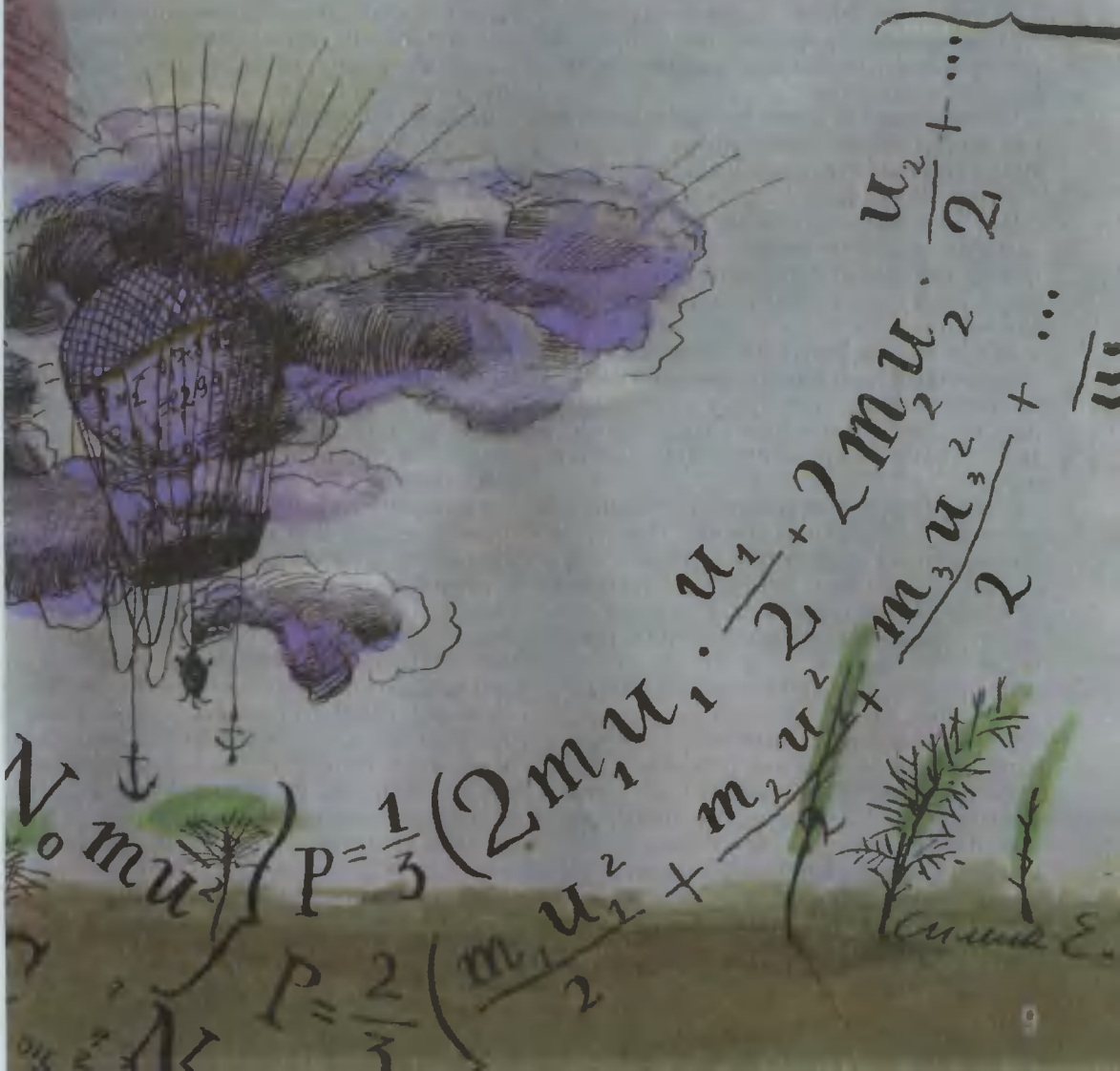


В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

В 30-х годах Андрей Платонов написал рассказ «Неизвестный цветок». Суть рассказа в следующем. Цветок нашли на скале пионеры, отдыхавшие в лагере. Цветок рос на краю скалы, прямо на камнях. Был он очень чахлым и вот-вот мог погибнуть. Пионеры решили помочь цветку: натаскали на скалу хорошей земли, щедро полили ее и затем уехали в город. Вернувшись через год, они снова навестили цветок. Но цветка не было: на его месте буйно росла трава. А другой такой же цветок пионеры нашли немного подальше, и опять он рос на камнях.

Так что же, спросим мы, произошло с цветком? Ученик 11-го класса, изучающий общую биологию, может без труда ответить на этот вопрос: цветок не выдержал конкуренции со стороны травы, выросшей на хорошей почве, и потому был вытеснен. Выносливый, однако недостаточно конкурентоспособный, такой цветок может расти лишь в местах, непривлекательных для потенциальных конкурентов.

Рассказ А. Платонова иллюстрирует одно из высших достижений отечественной экологии 30-х годов — теорию конкурентных стратегий, которая была разработана выдающимся



русским ботаником Леонтием Григорьевичем Раменским (1884—1953). Западные исследователи не оценили эту теорию. Лишь 30 лет спустя после Раменского Р.Мак-Артур и Э.Уилсон предложили концепцию так называемых г- и к-стратегий — частный случай теории Раменского. И только в конце 70-х годов теорию конкурентных стратегий заново и независимо создал Дж.Грайм.

Вот ее основной тезис: в конкуренции за некий ресурс должны оказаться победители и побежденные. Есть ли шанс у побежденных?

Шанс — вернее, выход из подобной ситуации — есть, и даже, как указывает теория конкурентных стратегий, не один, а два. Первый выход: переселиться в неблагоприятные условия — конкретно в такие, в каких не может жить победитель. Второй: быстро использовать краткий промежуток времени, пока победитель не вступил в свои права, а потом — переселиться куда-то еще.

Отсюда можно выделить три принципиальные конкурентные стратегии: 1) стратегия Победителя, 2) стратегия Выносливого, 3) стратегия Временщика.

Победитель в наших лесах — это ель. Она довольно медленно растет, но на хороших почвах постепенно вытесняет и березу, и сосну. А вот в более южных районах победителем становится дуб.

Береза быстро растет на месте пожарищ. Однако на хороших почвах березовый лес существует недолго: появляются и потихоньку растут елочки, их рано или поздно становится все больше, и береза гибнет от недостатка света.

А вот сосна растет преимущественно на песчаных почвах или на болотах. И вовсе не потому, что ей не нравятся хорошие суглинистые почвы. Очень даже нравятся! Но там ее неминуемо вытеснит ель. А на песке и на болоте ель расти не может. И потому там — сосна.

Подытожим: ель — это Победитель, береза — Временщик, сосна — Выносливый.

Следует, однако, сделать маленькое замечание. Нужно иметь в виду, что в ходе конкуренции сталкиваются, по меньшей мере, два участника. Поэтому, строго говоря, конкурентная стратегия — это не свойство вида, а свойство отношения между видами. Дуб — Победитель по отношению к березе, но по отношению к буку — Выносливый, так как выдерживает более холодные зимы. Однако

для многих видов можно выделить типичную конкурентную стратегию, которая проявляется во взаимоотношениях с большинством других видов, хотя бы в интересующей нас местности. И в этом случае часто говорят о конкурентной стратегии вида вообще, не уточняя, во взаимоотношении с кем такая стратегия проявляется. Это не очень строго, но в практическом отношении разумно.

Какими особенностями должны обладать виды, использующие ту или иную конкурентную стратегию?

Среди людей, далеких от экологии, распространено мнение, что в конкуренции побеждает тот, кто быстрее размножается. Однако в большинстве случаев это не так. Главное для победы в конкуренции — способность установить контроль за дефицитным ресурсом. И тут можно условно выделить две группы способов, которые мы назовем «честными» и «нечестными».

Честный конкурент побеждает благодаря тому, что более эффективно добывает дефицитный ресурс. Например, лучше охотится за своими жертвами, когда их мало. Или лучше добывает дефицитные минеральные соли из почвы. Такие Победители размножаются обычно медленно. И связано это с тем, что они тратят слишком много энергии на формирование структур, обеспечивающих эффективное добывание ресурса — например, на формирование мощной корневой системы или, другой пример, интеллекта, который позарез необходим хищному животному для охоты за дефицитной дичью.

Но можно победить и нечестным путем, устроив конкуренту какую-либо гадость. Так, цианобактерия (сине-зеленая водоросль) *Microcystis aeruginosa* при своем массовом развитии отравляет все другие виды водорослей. В этом случае быстрое размножение имеет прямой смысл. Дело в том, что количество выделяемого яда в первом приближении пропорционально численности. Поэтому выгодно быстро нарастить численность и отравить еще не успевшего вырасти конкурента; когда конкурент сам достигнет высокой численности, будет поздно: ресурс для роста (минеральные соли) уже захвачен. А отравители не умеют добывать ресурс при малых его количествах: предки отравителей были, по-видимому, Временщиками, а не Победителями. И потому микроцистис встречается преимущественно в эвтрофных водо-

емах, где много минеральных солей. Это и понятно: только в таких водоемах он может достигнуть такой биомассы, которая позволяет создать высокую концентрацию яда. А наращивает биомассу микроцистис фантастически быстро. В конце лета он опускается на дно водоема, где и зимует, а когда на следующий год прогреется вода, всплывает и начинает бурно размножаться, обгоняя все остальные виды.

Не совсем честный Победитель, кстати, и ель. При высокой плотности (и благодаря ей) ель создает неблагоприятные условия для развития подроста других деревьев. Богатая почва оподзоливается, делается бедной и кислой. В лесу становится темно. Обратим внимание, что в зрелых и особенно перзрелых словых лесах в нижнем ярусе мало видов растений. Еще беднее нижние ярусы в буковых лесах. А вот дубравы богаты видами, что положительно характеризует дуб как честного Победителя.

Быстрый рост может быть полезен еще в одной ситуации: когда происходит неизбежное интенсивное поедание хищниками своих жертв. При этом у жертв обесцениваются все приспособления для защиты, кроме высокой плодовитости (об этом справедливо говорил Кроличий Король в известной сказке Ф.Искандера). Поэтому мыши и живущие в толще воды рачки такие маленькие и такие плодовитые.

А вот для Выносливых характерны, как правило, медленный рост и не слишком интенсивное размножение. Жизнь в тяжелых условиях требует формирования очень многих приспособлений: биохимических, физиологических, морфологических. И на все это уходит львиная доля энергии.

Там, где рост и размножение происходят медленно, биомасса оказывается очень «дорогой». Скажем, растение, которое растет быстро, так же быстро восстанавливает повреждения — поэтому оно для него не слишком страшны. А если растение растет медленно? Ясно: последствия повреждения будут сказываться долго. Какой выход? Многие растения из числа Выносливых обзавелись химической защитой от поедания.

Вспомните: в жаркий день невозможно находиться на болоте долго — воздух насыщен химическими выделениями болотных растений, и эта «химия» защищает биомассу от ее, так сказать, потребителей.

Выносливость может быть активной и пассивной. В первом случае на преодоление неблагоприятных воздействий организм тратит большое количество энергии. Во втором случае энергии тратится мало, обменные процессы замедлены; в этом есть прямой смысл — организм меньше повреждается. Отсюда ясно, что при активной выносливости скорость роста и размножения значительно выше, чем при пассивной.

С общебиологической точки зрения было бы крайне интересно выяснить следующее.

Первое. Действительно ли Выносливые ушли в относительно неблагоприятную для себя среду или же такая среда для них на самом деле более благоприятна, чем та, где живут Победители? Иными словами, если опять вспомнить рассказ А.Платонова, может быть, цветку, вне зависимости от конкурентов, на камнях просто лучше, чем на хорошей почве?

Второе. Можно ли говорить о выносливости по отношению к любым неблагоприятным воздействиям или же речь идет исключительно о приспособлениях к широкому диапазону изменений каких-то конкретных факторов?

Ответ на первый вопрос тривиален: бывает по-разному. Однако из чисто логических соображений разумно предположить, что сдвиг предпочтения мог возникнуть у двух категорий видов: либо у тех, которые переселились из мест, где экстремальные условия были для них вполне нормальными, либо у видов, действительно оттесненных конкуренцией в экстремальные условия.

А вот ответ на второй вопрос сложнее. Безусловно, существуют виды, способные жить в широком диапазоне каких-то одних факторов и узком диапазоне других. Однако Л.Г.Раменский сформулировал намного обогнавшую свое время мысль о том, что есть виды выносливые вообще — то есть выносливые к широкому диапазону изменений почти всех факторов.

Оценить эту мысль по достоинству мы смогли только после открытия стресса — универсальной реакции организма на любой неблагоприятный фактор. Оказывается, на разные неблагоприятные воздействия организм реагирует более или менее сходно; эта особенность стрессовых реакций у разных видов и характеризует их неспецифическую выносливость.

И, наконец, о Временщике. Его стратегия требует прежде всего высокой плодовитости. Необходимо обогнать — и сильно обогнать — Победителя по скорости наращивания своей биомассы при избытке ресурса. Но небесполезны и другие приспособления.

Когда Победитель достигает господства, шансов для развития Временщика нет. Нужно ждать катастрофы, которая Победителя погубит, — например пожара. Катастрофы же бывают редко. Поэтому семенам Временщика нужно долго ждать подходящего момента, не прорастая. А в подходящий момент быстро и дружно прорасти.

Полезны для Временщика и такие приспособления, которые обеспечивают расселение на далекие расстояния. На одном месте Временщику долго не прожить: вытеснит Победитель. Поэтому нужно быстрее заполнять все новые и новые ниши.

Животные, которым свойственна стратегия Временщика, обычно отличаются мелкими размерами. Меньше размер — больше плодовитость. А вот многие Временщики-растения, напротив, обладают большими листьями, подобными листьям лопуха. Благодаря этому ускоряется фотосинтез, что позволяет быстрее расти и размножаться.

Понятие конкурентной стратегии приложимо не только к отдельным видам, но и к биоценозам. Так, мы вправе сказать, что стратегия Победителя свойственна не только ели как виду, но и еловым лесам в целом. И здесь возникает любопытный парадокс. Для большинства растений нижнего яруса елового леса характерна стратегия Выносливого. И действительно, поскольку кислые подзолистые почвы неблагоприятны для роста травянистых растений, да и в лесу темно, то в нижнем ярусе могут жить наиболее выносливые растения — например, всем нам известные и любимые черника, кислица, седличник и другие.

Итак, еловому лесу в целом свойственна стратегия Победителя. Березовому лесу — стратегия Временщика. А большинству злаков, растущих в березовом лесу, — стратегия Победителя. Они сохраняются в березовом лесу до тех пор, пока он не превратился в еловый.

Какая конкурентная стратегия открывает наиболее значительные эволюционные перспективы? По-видимому, на этот вопрос нет однозначного ответа. Первые организмы, вышедшие на сушу, несомненно обладали

стратегией Выносливого: сюда их выгнала из воды конкуренция со стороны Победителей. Первые пресмыкающиеся, полностью разорвавшие связь с водной средой, также были Выносливыми. Весьма возможно, что превращение чешуи пресмыкающихся в перья и шерсть — приспособление, позволившее удерживать тепло и открывшее дорогу для формирования новых классов птиц и млекопитающих, — тоже произошло в экстремальных условиях внешней среды. Но вот такие выгоды от теплокровности, как, например, высокоразвитый мозг, — это уже явно приобретение Победителей.

Изначальной функцией полета была, надо полагать, необходимость расселения. А проблема расселения наиболее остро стоит для Временщиков, тем более что высокая скорость их размножения и способность быстрого образования крупных популяций из потомков одной или нескольких пар могут обеспечить высокую скорость эволюции.

В общем, бывало, наверное, по-всякому. Победитель, Временщик и Выносливый — все они играли в ходе эволюции живой природы свои роли. И играют до сих пор. Интересно, однако, то, что подобные конкурентные стратегии мы обнаруживаем не только в природе, но и...

В ИСТОРИИ НАУКИ

Да, теория конкурентных стратегий Л.Г.Раменского может рассматриваться не только как научное, но отчасти и как философское обобщение. А философские обобщения применимы в разных областях, в том числе в истории науки.

Какие же конкурентные стратегии встречаются в научном мире?

Широко известно разделение ученых на Классиков и Романтиков. Классики всю жизнь занимаются одним предметом и исследуют его глубоко и всесторонне. Романтики же порхают с одного предмета на другой. За счет такой своей динамичности они часто — чаще, чем Классики, — выдвигают оригинальные идеи, получают интересные результаты, но... ничего не доводят до конца. Долго заниматься одним предметом им просто скучно.

Романтики сильны тогда, когда нужно обозначить новую проблему или найти принципиально новый подход к проблеме старой. Но когда за нее всерьез берется Классик, то Романтику тут больше делать нечего.

В переводе на язык теории конкурентных стратегий Романтик — это Временщик, а Классик — Победитель.

Теория конкурентных стратегий недвусмысленно говорит нам, что разделение ученых на Классиков и Романтиков недостаточно. Должна существовать третья научная стратегия, соответствующая конкурентной стратегии Выносливого.

Назовем такую научную стратегию — стратегией Экзотической Личности, или, для краткости, стратегией Чудака.

Стратегия Выносливого заключается в уходе от конкуренции в такую среду, где конкурентов нет. Точно так же поступает и Чудак. Сознательно или бессознательно он выбирает темы, которые никого из коллег не интересуют и не интересуют в обозримом будущем. Другой вариант: Чудак создает экзотические теории, которые вызывают у коллег чувство удивления. И самое главное — Чудак всячески стремится изолироваться от научного сообщества и быть в стороне от общепринятой научной иерархии.

В любом научном сообществе можно встретить людей с горящим взором, которые неспровергают фундаментальные законы и стремятся убедить окружающих в правоте своих гениальных теорий. Когда о таких героях говорят в присутствии солидных ученых мужей, те выразительно крутят пальцем у виска. А мы вспоминаем теорию конкурентных стратегий Л.Г.Раменского.

Выбор стратегии Чудака далеко не всегда обусловлен невозможностью конкурировать с Классиком или Романтиком из-за недостатка способностей или трудолюбия. Во многих случаях стратегию Чудака неосознанно выбирают очень талантливые и даже гениальные люди — просто они по тем или иным причинам (нередко из-за избытка свободолюбия, а то и по вредности характера) не вписываются или не желают вписываться в научное сообщество. А уж трудолюбия подавляющему большинству Чудаков не занимать: работают, как проклятые, и на вознаграждение не рассчитывают.

Сегодня научная работа в цивилизованных странах Запада — занятие вполне уважаемое. Но, как известно, так было далеко не всегда. Когда-то ученых жгли на кострах и гноили в тюрьмах за колдовство и умственность не по чину. В те времена в науку шли люди почти исключительно с психологией

Чудака: неконформисты, бросающие вызов общепринятым взглядам и иерархиям, причем во многих случаях как из-за разумных доводов, так и опять же из-за упрямства и вредности характера. Гены Джордано Бруно несут не респектабельные академики, а изобретатели вечных двигателей и создатели гениальных теорий. Давайте же вспомним об этом, прежде чем крутить пальцем у виска.

Но к числу Чудаков относятся не только изобретатели вечных двигателей. Чарльз Дарвин, Альберт Эйнштейн, создатель неевклидовой геометрии Н.И.Лобачевский, основоположник генетики Г.Мендель, открывший автоколебательные химические реакции Б.П.Белюсов, ниспровергающий теорию относительности академик А.А.Логонов — вот далеко не полный список Чудаков, внесших выдающийся вклад в науку. И отнюдь не всегда Чудаки — люди не от мира сего. В приведенном списке — два ректора университетов, один генерал и один настоятель монастыря. Но в науке все они — Чудаки, а если воспользоваться определением Р.Киплинга — Коты, гуляющие сами по себе.

Чарльз Дарвин — величайший биолог всех времен и народов. Удивительно, но его биография поразительно напоминает биографию К.Э.Циолковского. Оба — не профессиональные ученые, вне официального научного сообщества. Живут в провинции, варятся в собственном соку. Хотя очень активно мыслят, экспериментируют, пишут. К карьере и чинам относятся более чем спокойно. В конце концов, академиков много, а Чарльз Дарвин — один. Циолковский — тоже.

Дарвин писал «Происхождение видов» более двадцати лет. Наверное, у него была мысль, что когда-нибудь он это произведение опубликует. Тем не менее никаких активных действий, направленных на публикацию книги, он не предпринимал. Видя это, друзья Дарвина почти силой заставили его в конце концов отдать в печать... но не всю рукопись, а лишь выжимку из этого огромного труда. Так на свет появилось то, что мы с тех пор называем «Происхождением видов».

Именно такой стиль работы свойственен и провинциальным графоманам, оставляющим после смерти сундуки с рукописями. От типичного графомана Дарвина отличали только две черты — но какие! Во-первых, исключительно высокая научная квалификация и, во-вторых, равно исключительная объектив-

ность. Да, основоположник дарвинизма тщательнейшим образом разбирал все возражения против своей теории. Для большинства Чудаков это не характерно: кто со мной не согласен, тот мой кровный враг!

А.Эйнштейн, разрабатывающий единую теорию поля, очень напоминает Ч.Дарвина, в течение двадцати лет пишущего «Происхождение видов». И многих других подобных авторов — как известных человечеству, так и непризнанных.

Наиболее радикальный вариант изоляции от научного сообщества реализовался в биографии Н.А.Морозова. Основные научные труды он написал в... Шлиссельбургской крепости, где отсидел четверть века как один из лидеров «Народной воли». Здесь он создал свою модель сложного строения атома, позволяющую объяснить Периодическую систему Д.И.Менделеева. Правда, эта модель отличалась от современных и, главное, не была экспериментально подтверждена. Тем не менее общие тенденции последующего развития науки Н.А.Морозов предугадал правильно, хотя по понятным причинам не мог активно взаимодействовать с коллегами.

Изоляция от научного сообщества довольно часто сопровождается у Чудака агрессивным неприятием господствующих научных теорий. Когда подобный бунтарь получает власть, дело может кончиться погромом. Т.Д.Лысенко был типичным Чудаком, при этом агрессивным (правда, за своей спиной он имел типичного Романтика — И.И.Презента, без помощи которого ему вряд ли удалось бы совершить столь много злодейств). В нормальной ситуации Трофим Денисович спокойно работал бы на опытной станции и излагал бы свои неортодоксальные взгляды на заседании Общества селекционеров. Однако сверхцентрализация и идеологизация науки превратили его в научного диктатора, ну, а природная агрессивность «народного академика» и его ненависть к ортодоксальной науке довели дело.

Справедливости ради следует отметить, что погромы в науке осуществляют не только Чудаки с неортодоксальными взглядами. Там, где организационные формы способствуют развитию научного монополизма, неизбежно проявляются погромные тенденции.

Понятно, что для нормального развития науки необходимы различные типы ученых. И в их числе — тип научных Еретиков.

Каждая эпоха формирует у исследователей свои предрассудки. У Еретиков — тоже предрассудки, но иные, для своего времени нетипичные. То, что кажется самоочевидным для уважаемых исследователей, для Еретиков вовсе не самоочевидно. И наоборот. Поэтому конфликты Еретиков с ортодоксальной наукой оказываются плодотворными для развития научно-исследовательского процесса. Причем вне зависимости от того, кто в конечном счете прав в научном споре.

Чудак идеально приспособлен к роли научного Еретика. Его предрассудки отличаются от господствующих. И поэтому диалог с ним может оказаться очень плодотворным — разумеется, в том случае, если он ведется в академических рамках.

Итак, обобщим, не забывая, что мы ведем речь о трех главных конкурентных стратегиях — стратегии Победителя (в науке — это Классик), стратегии Временщика (Романтик) и стратегии Выносливого (Чудак).

Классики не только доводят конкретные исследования до конца. Они еще и главные хранители научных традиций. Именно в среде Классиков формируются представления о том, что такое хорошая научная работа. А такое представление — основа целостности науки. (Точно так же в живой природе Победители являют собой эталоны приспособленности, достигнутые на данном этапе эволюции.)

Романтик, с легкостью скачущий от одной научной темы к другой, способствует миграции идей и подходов и тем самым укрепляет информационное единство науки. (Так же и в природе: быстро мигрирующие Временщики, многие из которых имеют чрезвычайно широкое распространение, связывают биосферу в единое целое.)

Чудак же — сила центробежная, бегущая от центра, разрушающая единство науки. И одновременно — способствующая ее экспансии в новые области. (Так же, как стратегия Выносливого позволяет жизни заполнять все новые сферы.)

Для науки, как мы видим, важны все три стратегии. Равно — для природы. Закономерность.

Уместно поговорить и еще об одном, в высшей степени деликатном вопросе. Не секрет, что условия научной работы в нашем отечестве существенно отличаются от условий, сложившихся в развитых странах Запада (и,

разумеется, Японии). Так вот, какова роль различных стратегий в отечественной науке, развивающейся в специфических условиях?

«Зачем нам делать то, что и без нас сделают немцы?» — говорил Н.В.Тимофеев-Ресовский. А немцы, заметим, — это типичные Классики в науке, привыкшие все доводить до конца и, что немаловажно, имеющие в своем распоряжении прекрасно оборудованные лаборатории, чем мы похвастаться не можем.

Да, наш Классик, работающий в российской научной лаборатории, вряд ли сможет конкурировать со своим зарубежным коллегой. А вот наш Романтик — сможет. Ибо на первом этапе исследований хорошее оборудование не слишком и нужно. Зато нужна хорошая голова. А уж в этом-то наши соотечественники всегда были сильны.

В мировую науку отечественный Романтик впишется лучше отечественного Классика. Да и российский Чудак может оказаться для западных коллег небезынтересным. Особенно если сильно чудной. Да, в западных университетах полет фантазии Чудака ограничивается естественным опасением, связанным с продлением контракта; в России подобных проблем пока не возникает. И поэтому наш Чудак без труда заткнет за пояс Чудака иноземного.

В России, как и ранее в СССР, критерий успеха в науке и условие продвижения по иерархической лестнице — это защита диссертации, то есть работы, которая представляет собой некое законченное исследование. На Западе же исследователя оценивают по совокупности работ. Нетрудно сообразить, что в нашей стране Классик поощряется сильнее, а Романтик — слабее, чем за рубежом. Разумно ли это?

Думаю, что разумно. Отечественные Классики полезны не для мировой науки — они полезны для науки нашей страны. Ибо именно они лучше всего взаимодействуют с зарубежными коллегами и потому учатся у них многим полезным вещам раньше и усерднее, чем Романтики, а тем более Чудаки. Последние получают полезные знания уже из рук Классиков.

Исходя из этого, мы можем ответить на риторический вопрос, поставленный Н.В.Тимофеевым-Ресовским, зачем нам делать то, что и без нас сделают немцы, следующим образом: «Чтобы учиться!».

Окончание следует

Спасительный сон

*R. Lerner at al., «Science»,
1995, v.268, p.1506*

Бессонница — обычный спутник насыщенной стрессами жизни; только в США хроническим расстройством сна страдают более 40 млн. человек. Возможно, открытый в Институте Скриппса в Ла-Хойе (Калифорния) новый класс естественных соединений, вызывающих сон у животных, поможет наладить его и у людей.

Исследователи сравнивали состав внутримозговой жидкости, взятой от тех кошек, которых долгое время лишали сна, и от тех, что сладко выспались. Оказалось, что у неспавших животных в мозге начинает вырабатываться один из изомеров первичного амида жирной кислоты $C_{18}H_{35}NO$ — *цис*-9,10-октадеценамид. Ученые предположили, что это вещество способствует сну, и сумели подтвердить гипотезу. Они синтезировали соединение и впрыскивали его кошкам и крысам. Оказалось, что дозы в 5 мг и выше вызывают у них крепкий сон (при 5 мг крысы спали час, 10 мг — два часа, 20 мг — два с половиной часа), причем никаких отрицательных побочных эффектов не было. Погруженные в сон животные нормально реагировали на шум, а просыпались освеженными, без всяких признаков заторможенности, обычно наблюдаемых после ввода барбитуратов.

Считают, что это вещество (у людей оно также обнаружено) служит внутримозговым липидным гормоном, действующим на мембраны заведующих сном групп нейронов. «Бессонница. Гомер. Тугие паруса...»

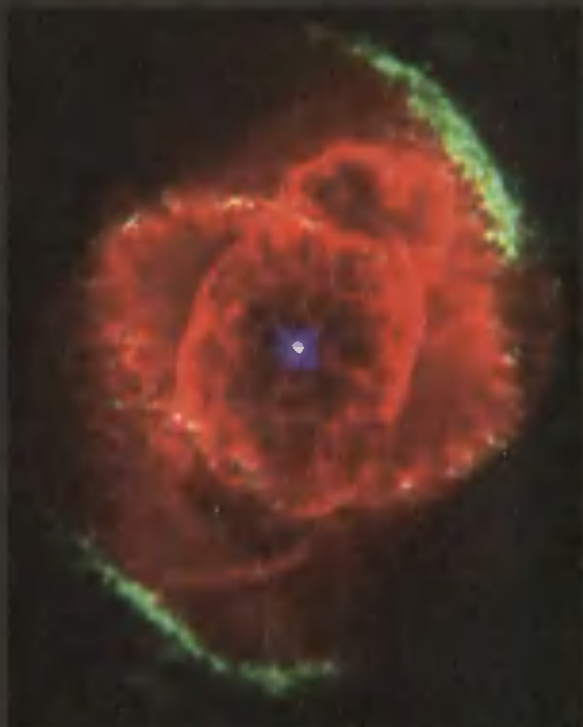
Судьбы звезд

В октябрьском номере наш журнал рассказал о большом оптическом телескопе «Хаббл», уже шестой год работающем на орбите спутника Земли. Получаемые им изображения космических объектов через компьютерные сети связи сразу становятся достоянием ученых всего мира. Астрономические общества России планировали подробно освещать работу «Хаббла» в новом альманахе «Мы и Вселенная». Но поскольку из-за экономических трудностей удалось выпустить только два номера, причем без цветных иллюстраций, эти общества приняли предложение «Химии и жизни» публиковать фотоматериалы на ее страницах.

Эти снимки, полученные с отремонтированного телескопа «Хаббл» (см. предыдущий номер «Химии и жизни»), иллюстрируют важные этапы эволюции двух звезд различной массы. Звезды средних размеров (с массой ненамного больше солнечной) после выгорания водорода, то есть превращения его в гелий, плавно переходят в завершающую стадию своего существования — они сильно раздуваются, их оболочки остывают и потому становятся красноватого цвета, за что их называют красными гигантами. Постепенно они сбрасывают с себя внешние слои, а в горячем

компактном ядре созревает белый карлик. Весь звездный объект на этой стадии развития называют планетарной туманностью — за сходство с диском планеты при наблюдении ее в не очень сильный телескоп. Планетарные туманности — молодые объекты: всего каких-нибудь несколько десятков тысяч лет тому назад это были обычные красные гиганты.

На фото слева изображена известная планетарная туманность Кошачий глаз (NGC 6543), расстояние до которой около 2500 световых лет. Впервые получено представление о ее замечательной пространственной структуре в



HST • WFPC2

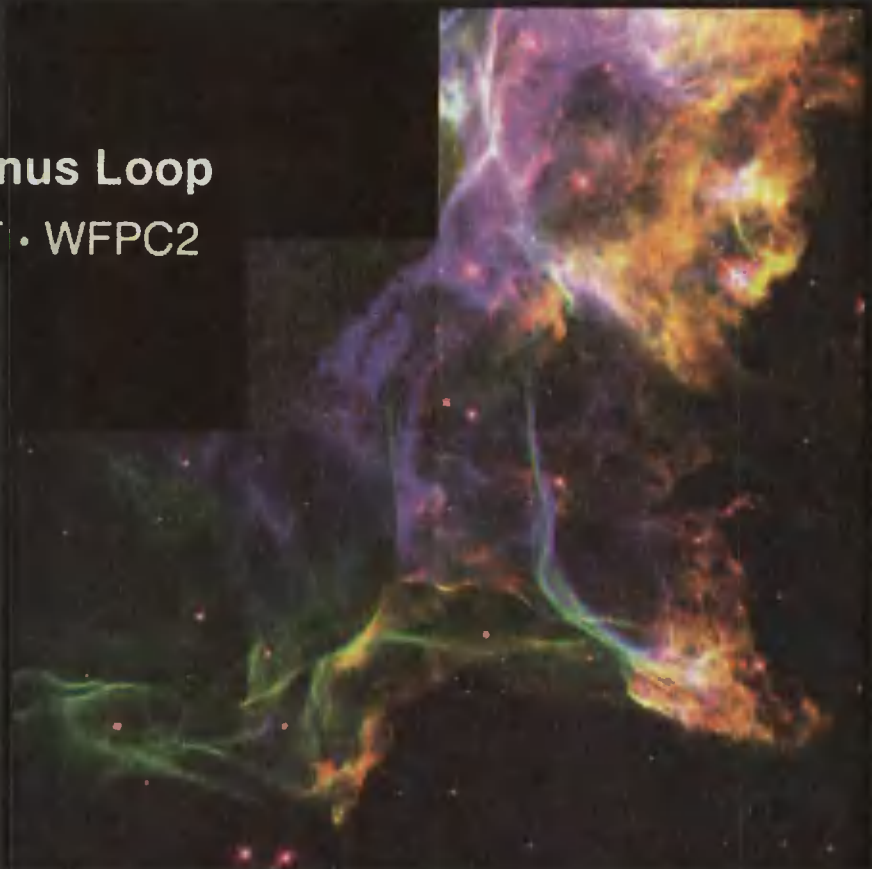
12/13/94 zgi

виде закрученной в спираль ленты — отделившаяся от звезды гигантская газовая оболочка выглядит колечком, как бы выпущенным искусным курильщиком. В центре этого колечка видна породившая планетарную туманность звезда, которая превратилась в белого карлика.

Если небольшие звезды, которые исчерпали возможности существования за счет энергии превращения водорода в гелий, испытывают эволюцию — «спокойное» отделение внешних слоев, то финал более массивных звезд драматичен — они претерпевают катастрофический коллапс (сжатие), а затем

Cygnus Loop

HST • WFPC2



взрываются. Это явление называют вспышкой сверхновой. Взрыв сопровождается выбросом газа и мощным всплеском электромагнитного излучения во всех диапазонах — от гамма- и рентгеновских лучей до радиоволн. Газ разлетается с огромной скоростью и, сталкиваясь с холодным и плотным межзвездным облаком, образует сильные ударные волны, распространяющиеся со скоростью в несколько сотен километров в секунду; они способствуют звездообразованию.

На фото справа приведена деталь волокнистой туманности Петля в Лебеде (NGC 6992, 6995, 6960), удаленной

от нас примерно на 1500 световых лет, — вся она занимает область неба протяженностью в шесть видимых диаметров Луны. Виден след движущейся ударной волны от вспышки сверхновой звезды, происшедшей около 15 000 лет тому назад. Волна проходит через облако межзвездного газа, в котором от столкновения частиц атомы возбуждаются и излучают.

Цветная картина их свечения получена наложением трех снимков, сделанных через разные цветные фильтры. Синий цвет обусловлен излучением дважды ионизованных атомов кислорода за фронтом ударной волны;

красный дают ионы серы в тех областях, где газ уже остыл после прохождения ударной волны; зеленый соответствует излучению водорода, приходящего в основном от слоя толщиной всего в несколько астрономических единиц, непосредственно примыкающего к фронту ударной волны (тонкие и резкие зеленые волокна).

В результате таких мощных взрывов массивные звезды превращаются либо в нейтронные звезды, либо, быть может, даже в черные дыры.

*Кандидат
физико-математических
наук Э.В. КОНОНОВИЧ*



Структура и энтропия

Канонизация физико-математических наук
В. И. ШАПОВАЛОВ

В жизни каждого человека множество событий связано с так называемым законом возрастания энтропии. Им обусловлено старение окружающих нас предметов и нас самих. Накопление хлама вокруг строящегося дома — следствие того же закона. Если токарь на своем станке выточил деталь, рядом обязательно будет находиться куча стружки. Вообще, если вы беретесь за какое-нибудь дело, то по мере его выполнения вокруг вас неизбежно будет происходить увеличение беспорядка. И чем сложнее дело, тем больше усилий потребуются, чтобы возникающему беспорядку противостоять.

Закон, который порождает все это, формулируется следующим образом: в совершенно изолированной системе все процессы сопровождаются увеличением энтропии. Если же абсолютно замкнутая система находится в равновесии, то ее энтропия постоянна и равна своему максимальному (для данной системы) значению.

Однако нельзя не заметить, что на Земле, по крайней мере с тех давних пор, когда появились материки, океаны и атмосфера, действуют мощные процессы самоорганизации: простые молекулы соединяются в сложные, появляются живые существа и, наконец, — человеческое общество. Другими словами, несмотря на то, что закон возрастания энтропии, разумеется, действовал и в то далекое время, на Земле происходило не только «упрощение» систем, но и их «усложнение».

К сожалению, в современном естествознании нет других законов, кроме названного, которые могли бы определить знак изменения энтропии. Получается, что значительное число явлений, демонстрирующих нам способность природы к самоорганизации, не имеет теоретического осмысления на уровне закона.

И проблема не в том, чтобы догадаться, что существует еще и закон убывания энтропии. А в том, чтобы этот закон правильно сформулировать. Это означает, что в его формулировке помимо утверждения об уменьшении энтропии должно иметься четкое указание на условия, при которых это уменьшение обязательно происходит (для сравнения: в законе возрастания энтропии условием обязательного ее увеличения является абсолютная замкнутость системы). Кроме того, закон необходимо сформулировать еще и так, чтобы его уровень общности был не ниже, чем у закона возрастания энтропии. А ведь уровень общности последнего — один из самых высоких в естествознании.

КРИТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ

Закон возрастания энтропии выполняется на все сто процентов только для абсолютно изолированных систем. В реальном мире таких систем не существует: мир вокруг нас наполнен системами, в той или иной степени открытыми по отношению друг к другу. Взяв какую-нибудь одну систему и изменяя интенсивность внешнего воздействия на нее, мы, естественно, будем менять и степень ее открытости. Например, увеличивая интенсивность внешнего воздействия, мы получим последовательность состояний системы со все возрастающей степенью открытости. Ясно, что в самом общем случае эта последовательность будет начинаться с нулевой откры-

По материалам брошюры автора «Энтропийный мир» (Волгоград, из-во «Перемена», 1995).

тости (абсолютно замкнутая система) и кончаться максимальной (абсолютно открытая система). Так вот, формулировка закона убывания энтропии гласит: в абсолютно открытой системе все процессы идут таким образом, чтобы энтропия системы убывала с течением времени.

Окружающий нас мир состоит из систем с самыми разными степенями открытости в диапазоне от нулевой до максимальной. В абсолютно замкнутой системе (нулевая степень открытости) действует только закон возрастания энтропии. В абсолютно разомкнутой системе (максимальная степень открытости) действует только закон убывания энтропии. Во всех остальных системах, то есть системах, с которыми нам приходится иметь дело в повседневной практике, действуют оба закона. И тем, какой из них преобладает, определяется либо самоорганизация, либо дезорганизация системы.

Здесь мы подошли к одному очень важному положению. Дело в том, что эти два закона, противоборствуя, задают в каждой системе критический уровень ее организации, при достижении которого действия обоих законов полностью компенсируют друг друга. При этом значение критического уровня однозначно соответствует степени открытости системы: критический уровень тем выше, чем больше степень открытости. Если система организована менее критического уровня, то в ней преобладает закон убывания энтропии — система самоорганизуется. Но не до бесконечности, а до тех пор, пока ее все усложняющаяся организация не перейдет за критический уровень. Как только организация системы станет выше критической, в ней будет преобладать закон возрастания энтропии. В результате, дезорганизуясь, система через некоторое время перейдет через критический уровень, но теперь уже в обратном направлении. Оказавшись ниже критического уровня, она снова попадает в область преобладания закона убывания энтропии и поэтому снова начинает самоорганизовываться и т.д. То есть вокруг критического уровня возникают энтропийные колебания.

Если по каким-либо причинам средняя скорость процессов самоорганизации (или дезорганизации) в системе уменьшается с течением времени, то, как нетрудно сообразить, энтропийные колебания затухают и система становится стабильной.

Оказав на систему дополнительное воздействие, мы увеличим степень ее открытости, которой будет соответствовать уже новый критический уровень организации системы, выше предыдущего. В этом случае система сможет самоорганизовываться до нового критического уровня. Наоборот, ослабив внешнее воздействие на систему, мы уменьшим степень ее открытости. Соответственно снизится и критический уровень ее организации, что вызовет дезорганизацию системы до нового критического уровня. Другими словами, размыкание системы приводит к ее самоорганизации, а замыкание — к дезорганизации.

Каждый из нас может найти вокруг себя множество примеров, иллюстрирующих эти закономерности. Возмутите спокойную гладь пруда, бросив в него камешек, — в месте падения обязательно возникнет неоднородность водной поверхности. Живое существо, будучи инфицировано вирусом, заболевает. Но даже в этом случае в его организме происходят мощные самоорганизационные процессы, в результате которых оно, во-первых, выздоравливает и, во-вторых, на некоторое время становится невосприимчивым к воздействию данного вируса. Конечно, спустя какое-то время ввиду отсутствия этого вируса в окружающей среде организм немного дезорганизуется и опять станет способным к заболеванию. Собственно говоря, медицинские прививки — это и есть то небольшое внешнее воздействие, которое заставляет организм самоорганизоваться до уровня, достаточного, чтобы оказать сопротивление вирусу.

Человеческое общество — тоже система, поэтому и в нем действуют описанные закономерности. Например, не углубляясь в историю, все же можно заметить, что государства, на границах которых вдруг резко ужесточается пропускной режим (уменьшается степень открытости), испытывают внутри себя усиление деструктивных процессов и в области экономики, и в области культуры, и в других областях человеческой деятельности. Наоборот, ослабление пропускного режима на границах (увеличение степени открытости) приводит к усилению прогрессивных процессов.

Разумеется, интенсивность внешнего воздействия на систему не должна превышать некоторый порог, выше которого система просто разрушится, не успев самоорганизо-

ваться в достаточной степени. Величина порога зависит прежде всего от характерной скорости передачи взаимодействия внутри системы. В электромагнитном поле это — скорость света, в воздухе — скорость звука, в человеческом обществе — скорости перемещения материальных и информационных ресурсов. Вообще же для длительного стабильного существования любой системы необходимо оптимальное соотношение, по крайней мере, трех ее параметров: степени открытости, начального уровня организации и количества частиц, из которых она состоит. Отклонение от оптимума хотя бы одного параметра ведет к ускорению одних и замедлению других процессов в системе, что может кончиться ее разрушением. Возникновение и почти мгновенное уничтожение одних вихревых образований и относительно долгое существование других в турбулентном течении жидкости, естественный отбор (на уровне популяций) в животном мире, конкурентная борьба между собственниками в человеческом обществе — все это происходит с активным участием названных закономерностей.

ОБЩИЙ ПРИНЦИП ВОЗНИКНОВЕНИЯ СИСТЕМ

Энтропийные процессы на Земле — это всего лишь одно из возможных следствий действия законов возрастания и убывания энтропии. Заинтересованному читателю не составит большого труда найти примеры проявления этих законов везде, где можно выделить систему, состоящую из большого числа элементов. Однако не каждый человек точно представляет себе, что такое элемент системы и какую ее часть он (элемент) занимает.

Вообще слово «элемент» как частица чего-то для нас очень привычно и часто используется. На уровне интуиции, без каких-либо критериев, мы легко определяем тот объект, который, по нашему мнению, выступает в роли элемента конкретной системы. И часто бываем правы, если дело касается знакомых нам явлений. Однако такой подход совершенно не годится при изучении проблемы, имеющей многоуровневый понятийный аппарат. Фундаментальная наука в основном такими проблемами и занимается. В этом случае интуиция хотя и принимается во внимание, но аргументом служить не может. Если ученый выбирает в качестве элемента

изучаемой системы не ту ее частицу, он рискует попасть в область нереальных представлений.

Чтобы показать, что это действительно серьезная проблема, приведем наглядный пример. Живое существо состоит из клеток, которые состоят из органических молекул, которые состоят из атомов, которые... и т.д. — вплоть до не открытых еще супер-элементарных частиц. Попробуйте ответить (и обосновать свой ответ), какие из перечисленных объектов представляют собой элементы системы «живое существо»?

Неправильно выбрав элемент системы, можно обнаружить самоорганизацию или дезорганизацию там, где никакого изменения энтропии вообще не происходило. В качестве примера рассмотрим достаточно простую систему — кучу кирпичей на строительной площадке. Зададим вопрос: если повысить температуру каждого кирпича на один градус, изменится ли энтропия кучи? Если взять элементом системы не кирпич, а молекулу кирпича, то получим неправильный ответ: энтропия изменится. На самом же деле энтропия кучи останется прежней.

Приведенный пример иллюстрирует одно важное соображение. Анализируя ту или иную частицу системы и проникая все глубже в ее строение, необходимо учитывать следующее: в каждой системе имеется некоторый минимальный уровень размеров, ниже которого для системы уже как бы ничего не существует. На этом минимальном уровне и следует искать то, что можно называть ее структурным элементом.

Итак, структурным элементом системы мы будем называть ее наименьшую часть, поведение которой еще подчиняется структурным закономерностям системы. А структурные закономерности — это наиболее общие закономерности, которые порождают свойства системы как целого, то есть те свойства, по которым окружающий мир выделяет эту систему среди других. Например, кирпичный дом и куча кирпичей имеют одинаковый структурный элемент — кирпич, но то, что эти элементы организованы по-разному, позволяет нам различать дом и кучу кирпичей.

Как определить структурный элемент системы? Сначала нужно выяснить, какие свойства системы нас интересуют. Затем нужно найти в системе те закономерности, которые порождают эти свойства, — структурные за-

кономерности. Наконец, нужно найти наименьшую часть системы, которая еще подчиняется данным структурным закономерностям. Эта часть и будет структурным элементом.

Разумеется, структурный элемент сам может состоять из собственных структурных элементов. Например, для живого существа структурным элементом служит клетка; в свою очередь, структурным элементом клетки является органическая молекула.

Давайте проследим за эволюцией структурного элемента в системе, степень открытости которой постепенно увеличивается. Такая система постоянно самоорганизуется, подобно развивающемуся многоклеточному организму. Связь между ее элементами становится все более сложной и жесткой. В пределе, когда степень открытости достигнет максимального значения, следует ожидать, что поведение всех структурных элементов будет зависеть от поведения каждого из них. Однако предел этот чаще всего недостижим, так как с увеличением порядка в системе может появиться новый структурный элемент, состоящий из множества прежних. В основе данного явления лежит фундаментальное положение о том, что скорость передачи взаимодействия (сигнала) не бесконечна.

Действительно, допустим, что в системе по каким-либо причинам изменяется поведение некоторых структурных элементов. Из-за конечной скорости распространения сигнала это изменение ощущают в первую очередь ближайшие структурные элементы. В результате эти ближайшие элементы образуют группу, отличающуюся своим поведением от остальных структурных элементов. Если таких групп в системе образуется достаточно много, то играть роль структурных элементов будут уже они. При этом обязательно, чтобы новые элементы взаимодействовали по старым структурным закономерностям: с появлением нового структурного элемента в системе скачком возникают новые структурные закономерности. Последнее означает, что образуется новая система, и при увеличении открытости этой новой системы ее развитие повторяет стадии предыдущей и так же, не успев достигнуть максимальной упорядоченности, кончается скачкообразным переходом в следующую новую систему с новым структурным элементом, состоящим из множества прежних, и т.д.

Вероятно, именно такова в общих чертах логика событий, благодаря которой природа на нашей планете прошла путь от простых молекул до человеческого общества. Можно даже выстроить некую последовательность структурных элементов, в которой каждый последующий элемент был на определенном этапе самоорганизации Земли образован из множества предыдущих: атомы, органические молекулы, биологические клетки, живые существа, популяции живых существ. К этому перечню можно добавить различные ответвления — например, человек, социальные группы, общество.

Пока система существует, она может находиться в различных стационарных состояниях, но при условии, что ее структурные закономерности не изменятся. Только в этом случае с точки зрения внешнего мира ее индивидуальность сохраняется. Значения энтропий всевозможных стационарных состояний системы, в которых ее структурные закономерности еще не изменяются, образуют ряд, характерный только для данной системы, — так называемый энтропийный ряд. В пределах этого ряда все происходящие события жестко взаимообусловлены. Смена одного энтропийного ряда другим, происходящая в результате самоорганизации или дезорганизации системы, оказывается для нее необратимым событием — разрывом непрерывной цепочки причин и следствий.

Типичным примером разрыва цепочки причин и следствий, связанного с изменением энтропийного ряда, является смерть живого существа. Например, в ходе жизнедеятельности любого существа его организация характеризуется определенным набором упорядоченных состояний с разными значениями энтропий, однако для внешнего мира его индивидуальность остается прежней, так как прежними остаются структурные закономерности, отличающие данное живое существо от всех остальных систем, в том числе и неживых. Но со смертью организма эти структурные закономерности изменяются, в результате чего цепочки причин и следствий разрываются и возникает новая система с новым набором упорядоченных состояний. Ясно, что основные происходящие в ней события уже не будут зависеть от событий, происходивших при жизни существа. Память об умерших могут хранить только живые.



Термодинамические загадки возрастной физиологии

Доктор биологических наук
И.А.АРШАВСКИЙ

Предметом термодинамики служит анализ общих закономерностей превращения энергии при ее переносе в форме теплоты и работы от одного тела к другому. Она описывает процессы и явления, происходящие не только в неживых объектах, но и в живых организмах. А.Эйнштейн писал о термодинамике так: «Теория производит тем большее впечатление, чем проще ее посылки, чем различнее явления, между которыми она устанавливает связь, чем обширнее область ее применения. Отсюда глубокое впечатление, которое произвела на меня термодинамика».

Но действительно ли ту термодинамику, какая сложилась к нашему времени, можно назвать универсальной и однозначно, как это принято считать, применимой и действующей как в неживых объектах (в особенности в машинах), так и в живых организмах?

Предлагаемая статья представляет собой попытку биолога (физиолога) дать ответ на этот вопрос, опираясь на многолетние исследования, цель которых заключалась в создании новой дисциплины — возрастной физиологии. Эти исследования привели к теории индивидуального развития, которую можно назвать негаэнтропийной.

В руководствах по физиологии понятие энтропии не упоминается или почти не упоминается. Лишь в недавно вышедшем двухтомном руководстве Р.Эккерта, Д.Ренделла и Дж.Огастина «Физиология животных» оно встречается в разделе «Энергия: понятия и определения» и в словаре терминов. Энтропия при этом характеризруется как степень неупорядоченности системы, как показатель, соответствующий той части энергии замкнутой системы, которая не может быть использована для совершения работы, как мера хаотичности движения молекул. И подчеркивается, что при всяком необратимом процессе энтропия постепенно возрастает.

Все это относится только к изолированным системам. А живые организмы — открытые системы. Термодинамика таких систем — в частности (и в особенности), живых организмов — описывается хорошо известной теоремой И.Пригожина, выражаемой уравнением:

$$dS = dS_i + dS_e > 0.$$

Это значит, что изменение энтропии системы «организм + окружающая среда» (dS) всегда положительно, но складывается из изменения энтропии, образуемой внутри орга-

низма (dS_c), и противоположного по знаку изменения энтропии среды (dS_e).

Как известно, энтропия определяется из дифференциального уравнения $dS = \delta Q/T$, где δQ — количество тепла, сообщаемое системе, а T — абсолютная температура по Кельвину. Это значит, что подведение тепла к системе увеличивает ее энтропию, а отведение тепла из системы ее энтропию уменьшает.

Однако это уравнение к живым организмам (открытым системам) никакого отношения не имеет. Энтропия человека при повышении температуры его тела выше нормальной (например, в результате инфекционного заболевания) за счет усиленного превращения связанной химической энергии в тепло не возрастает. Напротив: поскольку повышение температуры тела при болезни имеет адаптивное значение, оно способствует сохранению структуры организма, как бы сопровождается антиэнтропийным сопротивлением диссипации, переходу в равновесное, хаотическое состояние. Процессы же диссипативного характера, способные привести к смерти (и, соответственно, полному распаду структуры живого существа), будут происходить в тех случаях, когда организм утрачивает способность отвечать адаптивным повышением температуры, то есть когда температура остается постоянной или даже снижается.

То понимание энтропии, какое сложилось для изолированных систем, не имеет отношения к живым организмам, являющимся открытыми системами. А именно, в живых организмах возникают скорее динамические (структурно-энергетические), а не термодинамические проблемы.

Рассмотрим классический объект термодинамики — тепловой двигатель. Так же, как и живые системы, он обменивается со средой веществом и энергией. Но в этом случае вещество (топливо) вкладывается в двигатель человеком, а живые системы добывают его сами путем активного поиска.

Поскольку образующееся тепло покидает двигатель, энтропия системы, казалось бы, должна уменьшаться. Однако сам двигатель, его структура, созданная человеком, уже после выполнения первого кругового замкнутого цикла начинает разрушаться. Причина этого — выполняемая работа, которая и служит фактором энтропийной диссипации неживых систем.

Как и многие другие законы физики, цикл Карно — идеализированный процесс, не учитывающий структуры системы, в которой этот цикл реализуется. Тепловой двигатель, как и живые организмы, представляет собой нелинейную систему. Однако от нелинейности живых систем нелинейность теплового двигателя отличается тем, что происходящие в нем процессы имеют характер затухающих колебаний, и это приводит его с течением времени к состоянию равновесия, то есть к разрушению.

В 1909 году Ф. Ауэрбах в опубликованной им книге «Царица мира и ее тень» царицей называл энергию, а ее тенью — энтропию. Применительно к живым системам, согласно Э. Бауэру (1935 г.), надо говорить о «структурной энергии», за счет которой осуществляются функции организма. Тогда о ее тени естественно говорить как о «структурной энтропии». Не теплота, а деструктуризация и есть то, чем служит энтропия не только в живых, но и в неживых системах.

Итак, работа, совершаемая неживыми системами, представляет собой изначальный фактор их деструктуризации и тем самым их диссипации, в то время как работа, выполняемая живыми организмами, служит для повышения их структурной упорядоченности.

Как показали результаты наших сравнительных исследований процессов индивидуального развития (онтогенеза), живые организмы могут расти и развиваться лишь благодаря своей рабочей активности. Это оказалось неожиданным, учитывая сложившиеся в биологии теории, отождествляющие развитие с тем, что происходит в неживых системах, — самопроизвольный переход из неравновесного состояния в равновесное.

Эти представления берут свое начало с работ А. Вейсмана (1882 г.), обратившего внимание на то, что зигота — оплодотворенная яйцеклетка — обладает способностью совершать лишь определенное число делений на протяжении жизненного цикла. То есть старение многоклеточного организма, энтропийные тенденции его развития, начинаются сразу же после оплодотворения яйцеклетки, что постепенно приводит его к состоянию необратимого равновесия, к смерти.

М. Рубнер перевел взгляды А. Вейсмана на язык энергетики, обосновав представление о том, что млекопитающие почти всех видов

способны затрачивать на протяжении жизни лишь определенное число килокалорий на килограмм массы тела. Время, за которое те или иные виды растрачивают отпущенный им геномом энергетический фонд, определяется сформулированным Рубнером «законом поверхности» (или, как его позднее стали называть, «энергетическим правилом поверхности»). Согласно этому закону, оно зависит от интенсивности метаболизма, обычно оцениваемого количеством потребляемого кислорода на единицу массы или на единицу поверхности тела, то есть от весовых и линейных размеров, которых организм достигает к взрослому состоянию.

Но если старение организма начинается с первых же дроблений зиготы, то что представляет собой собственно развитие? В тех случаях, когда подчеркивается, что развитие проявляется в процессах дифференцировки клеток, старение рассматривается не как противоположность развитию, а как его следствие. Так как процессы дифференцировки у млекопитающих происходят в дородовом периоде, то, согласно Ч.Майноту, организм уже к моменту рождения оказывается значительно состарившимся, а тем более состарившимся к самому ответственному, детородному периоду, когда необходимо обеспечить появление на свет полноценного потомства.

Теория индивидуального развития как затухающего самообновления протоплазмы, созданная одним из основателей отечественной геронтологии А.В.Нагорным, также, по существу, является энтропийной. Отсюда и представление о развитии как о старении, начинающемся с первого деления зиготы. Но если индивидуальное развитие — это процесс старения, то как понять тогда, что одна лишь клетка, зигота, превращается во взрослый организм, состоящий из 10^{13} – 10^{14} дифференцированных клеток?

Согласно мнению, сложившемуся в классической физиологии, каждый цикл возбуждения и торможения клетки или каждый совершающийся в ней метаболический цикл считается замкнутым кольцом: каждая фаза расщепления веществ сменяется в точности симметричной ей фазой синтеза, возвращая клетку в исходное состояние. А поведенческие реакции целостного организма, вызванные текущими изменениями условий окружающей среды, рассматриваются как направ-

ленные только на возврат к исходному состоянию, то есть на поддержание постоянства внутренней среды организма.

Но если бы каждый цикл возбуждения-торможения или метаболический цикл в клетке представлял собой замкнутое кольцо или если бы поведение целостного организма действительно достигало состояния гомеостаза, то живая система находилась бы, по существу, в стационарном состоянии, или в состоянии равновесия, в результате чего рост и развитие оказались бы невозможными. В такой системе отсутствовала бы память, ее биологическое время всегда оставалось бы равным нулю.

В то время как физиология обращает внимание на обязательную обратимость процессов, протекающих в организме, эволюционная морфология — на их обязательную необратимость. Отсюда изолированное положение физиологии в системе дисциплин, исследующих процессы и механизмы филогенетической эволюции, то есть эволюции вида. Благодаря же сравнительным онтогенетическим исследованиям (в особенности на близкородственных животных, достигающих ко взрослому периоду одних и тех же весовых и линейных размеров) мы смогли бы обратить внимание на то, что циклы возбуждения-торможения и метаболические циклы представляют собой не замкнутые на себя кольца (симметрично равные друг другу фазы), а кольца функционально асимметричные, в которых фаза синтеза длится больше, нежели фаза расщепления.

Так, каждая очередная двигательная реакция организма, происходящая в ходе его развития, приводит не просто к восстановлению исходного состояния, а обязательно к усложнению его структурной организации (кольцо с «хвостиком»). Такое функционально асимметричное кольцо и отражает то качественное своеобразие, которое отличает живое от неживого.

Поистине чудесное свойство всего живого заключается в том, что в известный момент перехода к состоянию равновесия оно поворачивает процесс в обратном направлении и при этом не просто восстанавливает свою структуру, но обогащается дополнительными структурами, все более совершенствуясь.

Вопреки представлениям, сложившимся в так называемой биологической термодинамике, сам организм создает негээнтропийные

тенденции развития (антиэнтропийное сопротивление диссипации). Пища — это лишь материал, необходимый для создания нового. Конструирование же нового и выход на новый уровень упорядоченности создается не пищей, а развивающимся организмом. Это и приводит к тому, что к половозрелому периоду организм достигает должных размеров и определенной степени физиологической зрелости, требующейся для реализации видовой миссии, то есть функции размножения — рождения полноценного потомства.

Установленная нами роль скелетной мускулатуры, рабочая активность которой служит одним из основных факторов, определяющих индивидуальное развитие, позволило нам в противовес «энергетическому правилу поверхности» М.Рубнера сформулировать энергетическое правило скелетных мышц, согласно которому необходимо различать две формы избыточной синтетической активности. Первая форма выражается в индукции образования избыточной массы скелетных мышц и, тем самым, увеличения массы организма в целом; вторая форма заключается в производстве свободной энергии при постоянной массе за счет уменьшения энтропийной компоненты.

Ограничусь одним примером. Взрослые кролики, масса которых составляет 3 кг, потребляют 14—15 мл кислорода на 1 кг массы тела. А зайцы того же возраста и той же массы потребляют 8—9 мл на 1 кг массы. Суточное потребление белка кроликами составляет 9 г, а зайцами — 5 г, то есть на 50% меньше. Продолжительность жизни кроликов — в среднем шесть лет, а зайцев — двенадцать. При этом двигательная активность зайцев существенно выше, чем кроликов. Если же кроликов вынуждают с месячного возраста развиваться в условиях искусственно повышенных скелетно-мышечных нагрузок (в границах физиологического стресса), то уже через 7—8 месяцев животные приобретают черты морфологии и физиологии зайцев.

Нами установлено, что старение начинается не с момента образования зиготы, а лишь в конце детородного периода, когда впервые возникает смена негаэнтропийных тенденций развития на энтропийные. Начиная с этого момента организм постепенно утрачивает способность к восстановлению и услож-

нению своей структуры вследствие начинающегося снижения естественной двигательной активности, когда процессы синтеза перестают быть избыточными. Более того, организм постепенно утрачивает способность возвращаться даже к исходному состоянию, что и сопровождается постепенным «таянием» общей мышечной массы, а это, в свою очередь, приводит к еще большему снижению рабочей активности.

То есть, невзирая на продолжающееся поступление пищи, ее свободная энергия не компенсирует все возрастающее образование структурной энтропии, которая не измеряется в калориях на градус: ее количественной характеристикой может служить лишь величина сохраняющейся работоспособности.

А когда организм вследствие энтропийной деструктуризации утрачивает 30% общей мышечной массы, он погибает — происходит необратимый переход в состояние равновесия. Его миссия (функция размножения) завершилась, «мавр» сделал свое дело, он должен уйти, дабы обеспечить смену поколений.

Однако несомненная и еще до конца не постигнутая тайна заключается в том, что организм без какого-либо вмешательства извне вначале в течение какого-то периода времени сам творит себя и лишь начиная с определенного периода сам же себя и разрушает.

Можно ли все сказанное выше называть биологической термодинамикой? Нет, здесь скорее лишь обращено внимание на то, что сложившаяся биологическая термодинамика никакого отношения к пониманию истинной природы живого не имеет. Так как познать природу живого, находящегося все время в состоянии развития, без учета специфических особенностей его энергетики невозможно, естественно возникает вопрос: должен ли соответствующий анализ быть компетенцией специальной дисциплины — биологической термодинамики — или же составной частью самой физиологии? Более того, даже не столько собственно физиологии, сколько психофизиологии, учитывающей культуру поведения и творческой деятельности как факторов антиэнтропийного сопротивления, пестующих сверх-Я (супер-эго). И, с другой стороны, антисоциальных форм поведения (например, преступности и безнравственности) как факторов энтропийной диссипации личности и общества.

Закон суров...

Dura lex, sed lex — закон суров, но таков закон. Эта известная юридическая формула полностью относится и к фундаментальным законам природы — в частности, к законам термодинамики. Тем не менее автор опубликованной выше статьи, старейший российский физиолог И.А.Аршавский, по сути дела, реанимирует старинную дискуссию о применимости второго ее начала к биологическим объектам и утверждает, что живые организмы развиваются вопреки этому закону природы. А читатели, склонные бороться с проявлениями идеализма в науке, могут обвинить автора в скрытой проповеди витализма, заклеянного марксистско-ленинской философией.

Однако вопрос не так прост, как это может показаться. Представление о «жизненной силе» родилось из совершенно очевидного различия между живыми организмами и неживой (по терминологии В.И.Вернадского — «косной») материей. Но хотя это различие и видно невооруженным глазом, дать ему строгое научное определение оказалось весьма сложной и, пожалуй, до сих пор окончательно не решенной задачей.

Наиболее остро дискуссия между виталистами и антивиталистами разгорелась во второй половине прошлого века. Согласно второму началу термодинамики, любая изолированная система стремится не к самоорганизации, а к самодеградации — самопроизвольному переходу в максимально неупорядоченное, хаотическое состояние, что сопровождается ростом энтропии. И прошло почти целое столетие, пока И.Пригожин не создал термодинамику необратимых процессов, решившую, ка-

залось бы, раз и навсегда этот спор в пользу антивиталистов.

Дело в том, что второе начало термодинамики в классической формулировке применимо лишь к системам, строго изолированным от внешней среды (см. «Химию и жизнь», 1995, № 8, с.14—17). А все живые организмы впитывают в себя солнечный свет, поглощают пищу и черпают из этих источников свободную энергию, позволяющую им развиваться, расти, двигаться и размножаться. И возвращают эту энергию вновь во внешнюю среду, но только уже в обесцененном виде. Если не учитывать этих потоков вещества, энергии и энтропии, то второе начало действительно теряет смысл в применении к биологическим объектам.

Но закон на то и закон, чтобы всегда неукоснительно выполняться. И если рассматривать живой организм как некий сложно организованный проточный химический реактор, способный работать в стационарном режиме, то к нему второе начало становится применимым в форме, предложенной Пригожиным: энтропия развивающегося организма снижается за счет повышения энтропии окружающей среды. Поэтому иногда (правда, не очень корректно) говорят, что живые существа питаются отрицательной энтропией, или негаэнтропией.

И все-таки что-то неладно в этом объяснении, что и пытаются показать профессор Аршавский, привлекая внимание читателей к хорошо ему известным особенностям индивидуального развития многоклеточных организмов, у которых стационарной стадии практически не существует. Он приходит к выводу о том, что в них возникают динамические (структурно-энергетические), а не термодинамические проблемы. Пер-

вая часть этого утверждения верна, а вторая — нет, потому что термодинамика описывает любые явления, связанные с энергетическими процессами, а те, в свою очередь, невозможны в полностью бесструктурных системах.

Все живые и неживые объекты окружающего нас мира метастабильны — далеки от состояния термодинамического равновесия хотя бы потому, что имеют определенную форму. Но если живым существам приходится активно бороться за сохранение и тем более усложнение своей формы (ее распад означает смерть), то что же тогда поддерживает на протяжении миллионов (а может быть, и миллиардов) лет неизменной форму кристалла алмаза? Или структуру стального проточного реактора, который, конечно, «стареет», но тоже не очень быстро?

Конечно, силы межатомных взаимодействий. А квантовая теория поля объясняет возникновение этих сил тем, что реально наблюдаемые частицы вещества непрерывно обмениваются друг с другом ненаблюдаемыми, виртуальными частицами — например, виртуальными фотонами в случае электромагнитных взаимодействий. То есть виртуальными, ненаблюдаемыми потоками электромагнитной энергии. Согласно же известному соотношению взаимностей Л.Онсагера (тоже одного из создателей неравновесной термодинамики), сила рождает поток, а поток рождает силу, то есть взаимодействие.

Спрашивается: подчиняются ли эти виртуальные потоки энергии законам термодинамики? Если нет, тогда эти законы действительно могут иногда нарушаться. А если да, то должны существовать и ненаблюдаемые, виртуальные потоки энтропии. И если эти потоки

энтропии не игнорировать, то тогда второе начало термодинамики вновь вступит в свои права, но в каком-то новом виде. К сожалению, физика по этому поводу еще молчит, и поэтому в биологии, где виртуальные потоки энергии и энтропии (по терминологии Аршавского — структурной энергии и энтропии) могут играть формообразующую роль, возникает соблазн отрицать применимость фундаментального закона физического мира к миру живого.

В самом общем виде суть сомнений профессора Аршавского можно сформулировать так: живой организм отличается от проточного химического реактора тем, что реактор изготовлен человеком, а кем «изготовлен» человек? Вопрос этот куда глубже, чем может показаться на первый взгляд, ибо для ответа на него следует решить нешуточную проблему: представляет ли жизнь случайное или закономерное явление природы? Если жизнь возникла в результате игры чистого случая (а это господствующая точка зрения), то вероятность ее возникновения исчезающе мала и вся биосфера с ее неисчерпаемым многообразием удивительнейших форм представляет собой чудовищную флуктуацию, чему активно (хотя и бессознательно) противится наш разум. Если же она возникла в результате какого-то закономерного процесса (эта точка зрения тоже имеет своих сторонников), то должна существовать некая виртуальная физическая реальность, направляющая этот процесс. То есть нечто, подобное формообразующей «жизненной силе», лишенной, однако, налета мистицизма.

В.Е.ЖВИРБЛИС

ПОПРАВКА

В сентябрьском номере «Химии и жизни» за этот год по техническим причинам была пропущена целая страница текста — с.18, где должна была быть напечатана заметка В.И.Очеретько «Опровержение теории относительности». Конечно, очень может быть, что тут дело не просто в технических причинах: возможно, природа сама воспротивилась опровержению ее законов. Но тогда непонятно, почему на следующей странице того же номера не оказалось заголовка статьи «Физический смысл и физическая реальность», где ее автор В.Е.Жвирблис (фамилия которого тоже отсутствовала) как раз и разъяснял заблуждение В.И.Очеретько. (Может быть, это намек на то, что существуют проблемы, которые вообще не стоит обсуждать?)

Так или иначе, мы приносим глубокие извинения В.И.Очеретько и исправляем эту досадную оплошность, публикуя его пропавшую заметку. А читателям рекомендуем вернуться к № 9 и еще раз прочитать напечатанную там без названия статью В.Е.Жвирблиса: теперь им будет понятно, по какому поводу она написана.

Опровержение теории относительности

Как известно, фундаментом всей специальной теории относительности, созданной А.Эйнштейном, служат релятивистский принцип относительности и постулат о независимости скорости света от скорости его источника. Однако надежно проверен только второй принцип; первый же принцип, в силу которого можно произвольно менять ролями источник и приемник излучения, существенно отличается от принципа относительности Галилея и никак не был проверен экспериментально, хотя считается, что он был подтвержден опытом Майкельсона-Морли.

Принцип относительности Галилея утверждает, что по явлениям, происходящим в закрытой инерциальной системе отсчета, невозможно определить — движется она или покоится. Реляти-

вистский же принцип относительности утверждает нечто большее — а именно, что вообще невозможно определить, движется или покоится данная инерциальная система. Но при этом не учитывается возможность влияния среды на происходящие в ней явления.

Самым существенным моментом специальной теории относительности (вытекающей из преобразований Лоренца) служит, как известно, принцип относительной одновременности событий, согласно которому события, одновременные в одной инерциальной системе, не являются таковыми в любой другой инерциальной системе. При этом из специальной теории относительности следует, что из двух событий, одновременных в движущейся системе, в неподвижной системе более поздним является то, которое находится дальше по ходу движения движущейся системы. Покажем, что это утверждение несостоятельно.

Пусть в неподвижной системе А вдоль оси Х с интер-

валами Δx расставлены лампочки, вспыхивающие, начиная с крайней слева, поочередно с промежутками времени Δt в результате срабатывания расставленных вместе с лампочками часовых механизмов. Пусть относительно системы А, также слева направо, с произвольной скоростью v движется система В. Очевидно, что тогда можно так выбрать величину Δt , чтобы в соответствии с принципом относительной одновременности событий вспышки всех лампочек были одновременными в системе В. Но тогда при уменьшении Δt вспышкам, происходящим в системе А во все более поздние моменты времени, в системе В будут соответствовать все меньшие моменты времени, и можно добиться даже того, чтобы скорость перемещения вспышки относительно системы А стала больше скорости v . А так как сами вспышки никак не воздействуют на часы, то получается, что время в системе В ведет себя противоречивым образом: оно может идти, как обычно, вперед и вместе с тем идти назад или вообще стоять на месте!

Поэтому само понятие принципа относительной одновременности событий противоречиво и несостоятельно, из чего следует несостоятельность не только всей теории относительности, но и любой другой теории, в которой бы этот принцип использовался.

*Академик Украинской
академии оригинальных идей
(Донецк)
В.И.ОЧЕРЕТЬКО*

Увидеть объем, глядя на плоскость

Под таким заголовком в предыдущем номере журнала была опубликована статья о трехмерной графике — об изображениях, напечатанных на плоском листе бумаги так, что при взгляде на них через специальные цветные очки они кажутся объемными. К журналу были приложены и очки. Надеемся, что вы их сохранили, потому что мы и дальше будем печатать подобные изображения с краткими комментариями. Объекты будем выбирать самые разные — и для ума, и для души, чтобы не только доставить вам эстетическое удовольствие, но, может быть, и натолкнуть на какие-то полезные мысли...



Компьютерная реконструкция изображения древнеегипетской папирусной лодки «Ра», воссозданная по обычной фотографии. Считалось, что такие лодки в древности

плавали по Нилу. В 1969 г. Тур Хейердал экспериментально доказал, что мореходные качества папирусной лодки позволяют пересечь океан, — он доплыл на

таком судне от Марокко до Америки
Аттрактор Лоренца:
так движутся точки, изображающие в фазовом пространстве состояние



систем, в которых
возникают хаотические
(непериодические)
изменения параметров.
Впервые уравнения
для таких систем были
написаны

Б.Зальцманом,
а в более удобном
для исследования виде их
представил Э.Н.Лоренц.
Точки, изображающие
близкие исходные
состояния, по мере

движения расходятся.
Такая ситуация может
возникнуть при наличии
потоков в жидкости и
газе, при химических
реакциях, идущих с
перемешиванием среды,
при колебаниях
в электрических цепях
и в механических
системах. Возможно,
что хаос присущ и
процессу генерации
новых идей и экономике.
Можно ли все-таки и в
этом случае что-то
предсказать?
Рассматривая
стереоизображение
аттрактора Лоренца,
вы можете заметить,
что траектория точки,
изображающей
состояние системы
почти всегда проходит
вблизи одной из двух
плоскостей — крыльев
так называемой
«бабочки Лоренца».
Поэтому можно
сформулировать
приближенный закон
сохранения: движение
жидкости почти всегда
осуществляется
в одном из двух
режимов, причем
вероятность реализации
режимов может быть
вычислена; в каждом
режиме некоторая
комбинация
температуры,
градиента температуры
и скорости является
постоянной.

А.А.ВЕДЕНОВ
А.И.ВЕДЕНОВА

Вольфрам и молибден — близнецы-братья

Химические проблемы разделения

Есть в таблице Менделеева такие неразлучные пары металлов, что, когда называешь один из них, сразу всплывает в памяти и другой: кобальт и никель, тантал и ниобий, платина и палладий, цирконий и гафний, вольфрам и молибден... Составляющие эти пары металлы близки по своим химическим свойствам и именно поэтому обычно встречаются в природе вместе. Разделить таких «сиамских близнецов» чрезвычайно трудно — приходится идти на всевозможные ухищрения, создавать особые условия, изыскивать экзотические реагенты и режимы.

Среди этих пар разделение вольфрама и молибдена особенно сложно — по существу, достаточно универсального и технологичного метода до сих пор не разработано. Химики-аналитики уже махнули на эту проблему рукой — они научились ее обходить, то есть определять содержание каждого металла на фоне друг друга, а затем вводить поправки, учитывающие наличие металла-спутника. Но вот металлургам от нее не уйти — ведь им эти металлы приходится разделять, пусть даже ценой усложнения технологической схемы и увеличения потерь.

ГЛАДКО БЫЛО НА БУМАГЕ...

Когда дипломаты садятся за стол переговоров, они стараются первым делом выявить пункты, где интересы договаривающихся сторон совпадают. А уж потом, в ходе упорных дебатов, шаг за шагом сглаживают имеющиеся противоречия, ищут взаимоприемлемые компромиссы. Процесс этот, как известно, сложен, многоступенчат и далеко не всегда завершается успешно; часто перегово-

ры прерываются на неопределенное время — до лучших, так сказать, времен.

Химики, перед которыми стоит задача разделения каких-либо веществ, ведут себя примерно так же, как дипломаты, только с точностью до наоборот: сначала они ищут принципиальные различия в свойствах разделяемых компонентов, а затем постепенно пытаются свести на нет факторы, определяющие их схожесть. Как и в дипломатии, успех не всегда достижим. Но и здесь, и там нужно прежде всего иметь возможно полную информацию по обсуждаемой проблеме.

Итак, вольфрам и молибден. Известно, что переработка рудного сырья этих металлов основана, главным образом, на гидрометаллургических процессах — выщелачивании, кислотном вскрытии и т.п. Значит, оба металла будут находиться в различных растворах в виде соответствующих ионов. Далее, в природном сырье типичное отношение вольфрама к молибдену — 10:1 (или несколько выше). Поэтому можно сосредоточить внимание даже не на разделении металлов, а на очистке вольфраматных растворов от молибдена. (В принципе, возможны отношения 1:1 и даже 1:10, но это уже из области спецзадач, которые я не буду рассматривать.)

Теперь давайте попробуем найти в составляющих эту парочку металлах какое-нибудь различие, которое определит их неодинаковое химическое поведение. Ионные радиусы? Нет, очень близки. Стандартные электродные потенциалы? Еще хуже — вообще равны. Степень окисления? Растворимость солей и оксидов? Стоп! Тут что-то есть. Смотрим литературу — в самом деле, оксид молибдена в высшей степени окисления (MoO_3) более амфотерен, чем его близнец оксид вольфрама (WO_3).

Это означает, что если триоксид вольфрама представляет собой, как раньше в таких случаях говорили, типичный кислотный ангидрид, то триоксид молибдена в щелочных растворах ведет себя как кислотный, а в кислых — как щелочной ангидрид. Что же из этого следует? Во-первых, из-за такой амфотерности растворимость MoO_3 в растворах минеральных кислот (прежде всего в соляной и серной) будет повышенной — превышающей этот показатель для WO_3 на порядок и более. Факт обнадеживающий.

Во-вторых, и это особенно важно, растворяясь в кислых средах, молибден (VI) образует сложные оксикатионы типа MoO_2^{2+} , называемые молибденил-ионами, а для вольфрама (VI) подобные катионные оксиформы не характерны: при понижении pH раствора вольфрамат-ион (WO_4^{2-}) полимеризуется и возникающие при этом сложные изополисоединения сохраняют анионный тип. Что касается Mo (VI), то в зависимости от его концентрации и свойств среды молибденил-ионы также могут полимеризоваться и гидратироваться; однако в кислой среде (уже при pH=2) до 50% молибдена в растворе присутствует в катионной форме.

На первый взгляд, при таком фундаментальном различии в химических свойствах вопрос о разделении металлов в кислых растворах становится делом техники, которая, как известно, уже на грани фантастики. Мы имеем 50% катионных оксиформ — да хоть 5%! Применим попросту закон действующих масс: выведем из зоны реакции эти 50% (или сколько их там будет) и таким образом сдвинем равновесие реакции в сторону образования новых молибденил-ионов, а затем еще раз и, если надо, — еще. И так, в пределе, до требуемой, сколь угодно низкой концентрации Mo. Как сдвинуть равновесие? Тут тоже нет проблемы: берем катионит (не важно, жидкий или твердый) и избирательно поглощаем молибден, отделяя его от вольфрама, который полностью остается в исходном растворе.

Идея проста, ее как будто нетрудно воплотить, а значит, она обладает той технологической красотой, которую так ценят и теоретики, и практики. Единственный ее недостаток в том, что работает она только на бумаге: в реальности все происходит далеко не так, а точнее — совсем не так.

Конечно, если взять раствор одного молибдена (VI), подкислить его, а затем извлекать из него Mo катионитом, то действительно, получить степень извлечения молибдена выше 99% можно. Но вот если в растворе будет и вольфрам, то удастся извлечь не более половины молибдена — после этого никакое увеличение продолжительности процесса или концентрации катионита не дадут существенного сдвига. При этом чем больше в растворе вольфрама, тем меньше извлекается молибдена.

Причины этого нетрудно понять. В кислых средах (уже при pH<4) между ионами вольфрама (VI) и молибдена (VI) образуются очень прочные анионные комплексы с отношением вольфрама к молибдену 1:1, 1:5 и даже 1:11. Эти смешанные вольфрамо-молибденовые полианионы сохраняют в растворе свойства и строение поливольфраматов. Для особо любознательных приведу общую формулу этого монстра: $\text{H}_2(\text{W}, \text{Mo})_{12}\text{O}_{40}^{6-}$ и замечу, что константа устойчивости при образовании комплекса с отношением Mo:W = 1:1 превышает $5 \cdot 10^5$ при 25°C и pH=2, то есть с химической точки зрения в смешанных растворах, содержащих ионы молибдена (VI) и вольфрама (VI), индивидуальных ионов Mo (VI) практически нет.

Такое комплексообразование вносит очень серьезные осложнения, значительно понижая эффективность всего процесса разделения. Но ведь не может же быть, чтобы не нашлось каких-то способов обойти эту трудность, тем более что ее физико-химическая природа известна! Такие способы действительно есть, и их несколько. Остановлюсь на двух из них, наиболее разработанных.

УДАРИМ АВТОКЛАВОМ ПО ГЕТЕРОКОМПЛЕКСАМ

Если нам мешает процесс комплексообразования, то попробуем вышибить клин клином — введем в зону реакции еще более сильный комплексообразователь, который разрушит образовавшиеся ассоциаты. Для этой цели подходит пероксид водорода (H_2O_2), в просторечии — перекись. В пероксидных средах исходные вольфрамо-молибденовые комплексы действительно распадаются и образуются пероксидные комплексы отдельно — вольфрама и отдельно — молибдена. А дальше, подбирая реагенты, их можно разделить, например жидкостной экстракцией. Ну, если не разделить, то хотя бы очистить вольфраматные растворы от молибдена — потому что различия пероксидных комплексов вольфрама и молибдена не столь значительны и вместе с молибденом извлекается до десяти и более процентов вольфрама.

Казалось бы, метод неплох, но есть большое «но»: ведь для того чтобы разрушить один моль нашего гетерокомплекса, требуется четыре моля H_2O_2 ! А в результате получим не

золото и даже не серебро. Тут ставит заслон уже экономика — наука еще более суровая, чем химия.

Может быть, легче добиться разрушения комплексов в растворе, вообще не вводя в него дополнительные вещества, то есть чисто физическими методами, например нагреванием? Физикохимики знают, что с повышением температуры устойчивость комплексных соединений, как правило, падает и равновесие реакции сдвигается в сторону исходных компонентов. А ведь нам и нужен именно исходный молибден-ион. Главное — добиться максимального распада совместного вольфрамо-молибденового комплекса, а, как выяснили, он происходит только при температуре выше 100°C. Значит, требуется пусть мягкий, но автоклавный — в герметически закрытом аппарате при повышенном давлении — режим (именно его применяют в химической технологии и металлургии, когда нужно в водной среде осуществить процесс, идущий при $t > 100^\circ\text{C}$).

Уже одно это обстоятельство с точки зрения практики вносит значительное осложнение. Но допустим, что его удалось преодолеть, — ведь работают же в Норильске, и, кстати, неплохо, автоклавы в гораздо более жестких условиях; или применяют же автоклавно-содовое вскрытие того же вольфрамо-молибденового сырья.

Автоклав — это, в сущности, усовершенствованная кастрюля-скороварка. Нужны только деньги, чтобы его купить и установить. Затраты тут одноразовые, потому что потом, в отличие от технологии с пероксидом водорода, постоянно подливать ничего не нужно. Правда, энергия для эксплуатации автоклава нынче тоже недешева, но там, где уже есть автоклавная батарея, установить еще один-два аппарата, видимо, не проблема. Вопрос — что это даст в итоге?

И тут оказывается, что и автоклавный процесс не позволяет извлечь более 90% молибдена. Это, конечно, хороший результат, но все же недостаточный для достижения требуемого качества вольфрамовой продукции. В защиту метода скажу, что селективность извлечения молибдена весьма высокая (селекстракция вольфрама — менее 0,1%). В общем-то дело обычное — в селективности выиграли, а в извлечении проиграли.

НЕ ТЕОРИЕЙ ЕДИНОЙ

Пора, однако, спуститься с высоких вершин теоретической мысли в реально действующие промышленные цеха, перерабатывающие вольфрамовое сырье. Там мы с удивлением обнаружим, что заводы работают как бы независимо от степени решенности научных проблем и даже выпускают продукцию заданного качества. Как же технологи добиваются этого? Они основываются на, так сказать, «оборонительном» принципе.

Промышленный опыт, накопленный и в нашей стране, и за рубежом, позволил построить три «линии обороны» от молибдена (не путать с тремя последовательными этапами технологической обработки!). Первая заключается в том, чтобы переработке подвергать только высококачественные, то есть чистые по молибдену (содержащие его меньше 0,1%) вольфрамовые концентраты. Тут все ясно: есть молибден — есть проблема, нет молибдена — нет проблемы. Так, кстати, работает большинство предприятий первичного вольфрама.

Если же по каким-то причинам в исходном сырье содержание молибдена повышено, то его стараются расшихтовать более чистыми сортами и частично очищают вольфрам от металла-спутника на заключительной стадии технологической схемы — при кристаллизации паравольфрамата аммония, которую проводят упаркой аммиачных растворов. Попросту говоря, «снимают сливки» в расчете, что основная часть молибдена останется в маточных растворах.

Что потом делать с маточниками — вопрос отдельный, относящийся к не менее интересной проблеме утилизации маточных растворов химических и гидрометаллургических производств. На этой, второй линии нужно добиться максимума возможного, потому что за ней находится уже последнее средство — очистка от молибдена раствора вольфрамата натрия, получаемого при вскрытии рудного сырья.

Да, если вольфрамовое сырье содержит больше 1% Мо, то без этой операции не обойтись, причем в ходе ее надо попутно получить хоть какую-нибудь молибденовую продукцию — нельзя же допустить потерю такого количества редкого металла. Для этого технологи разработали сульфидное осаждение молибдена в виде трисульфида (MoS_3). Ясно,

что тут нужен какой-нибудь сульфид. Это может быть газообразный сероводород, различные жидкие полисульфиды аммония или натрия и т.д. Но в любом случае выделение сероводорода в ходе очистки неизбежно, и это вызывает ухудшение экологической ситуации, по крайней мере, в зоне действующего завода. А с экологией, как и с экономикой, шутки плохи.

На бумаге процесс выглядит так, будто бы при сульфидном осаждении образуется MoS_3 . Но в действительности получают довольно грязный продукт, содержащий кроме молибдена (до 50%) значительные количества вольфрама (до 5%) и целый букет других элементов, включая даже золото и другие экзотичные металлы, так что его и называют концентратом, который нуждается в дальнейшей переработке. Отправить же такой концентрат потребителям нельзя, потому что в пути он может воспламениться. Значит, его нужно предварительнo хотя бы частично обжечь для удаления серы, что опять же приведет к выделению газообразных оксидов серы.

Не буду подробно описывать сульфидную очистку — она заслуживает целой монографии. Подчеркну только, что при всех своих недостатках этот метод обеспечивает необходимую степень очистки от молибдена и, можно сказать, пока еще не имеет альтернативы.

В таких тупиковых ситуациях требуется какой-то нетрадиционный подход, а принципиально новых идей, естественно, в первую очередь надо ожидать от молодых ученых и технологов. Кто знает, может быть, эта статья подтолкнет кого-то на неведомый пока шаг, который позволит распутать этот сложный клубок металлургических, химических, экономических и экологических проблем?

Впрочем, лучше Д.И. Менделеева все равно об этом не сказать: «Расширяя понемногу пяди научной почвы, которые уже успели завоевать русские химики, выступающее поколение поможет успехам Родины больше и вернее, чем многими иными способами, уже перепробованными... а от предстоящих завоеваний выиграют свое и общечеловеческое, проиграют же мрак и суеврие».

Доктор технических наук
А.А. ПАЛАНТ

ПОДВЕДЕМ ИТОГИ XX СТОЛЕТИЯ!

Завершается двадцатое столетие.

Для химии оно ознаменовалось невиданным ранее прогрессом, фундаментальными достижениями в области теории и эксперимента.

Наступает пора подводить итоги.

С этой целью редакция приложения «Химия» к газете «Первое сентября» обращается ко всем ученым-химикам с просьбой ответить на несколько вопросов.

1. Назовите крупнейшие, на ваш взгляд, открытия в химии, совершенные в XX веке (не более 10).

2. Какие наиболее фундаментальные открытия были сделаны отечественными химиками?

3. Кого бы вы включили в первую десятку ученых-химиков двадцатого столетия?

4. Какие, на ваш взгляд, химические дисциплины будут наиболее интенсивно развиваться в начале XXI века?

Ответы присылайте по адресу:

101000 Москва, Маросейка, 11/4,
редакция газеты «Первое сентября»,
приложение «Химия»,
Тел. 928-01-14,
факс 925-50-69.

Два ключа рядом — мертвый и живой

Доктор биологических наук
Е. В. РОТШИЛЬД



*В немой тиши степей горячих,
За дальней цепью диких гор...
Долина чудная таится,
И в той долине два ключа:
Один течет волной живою,
По камням весело журча,
Тот льется мертвою водою...*

А. С. Пушкин.
Руслан и Людмила

КАК В СКАЗКЕ

Говорят, что наука нужна, в частности, для того, чтобы уметь предупреждать разного рода опасности. Инфекционные болезни, несомненно, — из числа серьезных опасностей, подстерегающих каждого. В прошлых статьях («Химия и жизнь», 1994, № 8 и 1995, № 5) мы рассказали о некоторых результатах поисков в области экологии инфекций, их зависимости от природной среды. Главное, что удалось обнаружить, — это связь инфекционных болезней с геохимическими условиями: во многих случаях заболевания диких животных появлялись при резком изменении содержания микроэлементов в пище.

Естественно предположить, что если микроэлементы в каких-то концентрациях могут способствовать появлению инфекций, то при другом содержании они могут действовать в противоположном направлении — в сторону поддержания здоровья. В общем виде это достаточно хорошо

известно. Применение микроэлементов в медицине, как говорится, дело не новое. Препараты из некоторых микроэлементов, наряду с витаминами и другими биологически активными веществами, способны повышать иммунные реакции организма, усиливать действие лекарственных средств и в итоге облегчать течение инфекционных заболеваний. В общем, порош изобретать в этой области не приходится. Речь идет о другом.

Наблюдая за болезнями диких животных в естественной среде, удастся обнаружить некоторые общие, присущие инфекциям закономерности, которые в других условиях выявить трудно. Но это не все. Одновременно мы сталкиваемся с фактами, которые прямо подсказывают, каким образом можно практически использовать такие закономерности, в том числе и для предупреждения, а может быть, и лечения инфекционных заболеваний.

Вот на такие наблюдения я и хочу сейчас обратить внимание. Это — особенности распространения инфекций и инвазий диких животных (чумы, лейшманиоза), такие особенности, которые позволяют предполагать, что в природе, как и в сказке о двух ключах, реализуются не только болезнетворные, провоцирующие появление инфекций состояния среды, но и целительные, блокирующие развитие таких болезней. Скорее всего, здесь действуют те же геохимические факторы. На природных моделях раскрыть их формулу, чтобы затем использовать в медицинской практике для исцеления страждущих, — дело вполне реальное. Другим путем, например в лабораторном эксперименте, сделать это, видимо, очень трудно.

ФОРМУЛА МЕРТВОЙ ВОДЫ...

Попытаемся сначала в конспективном виде выстроить цепь исходных положений, отражающих навыки и знания, полученные в ходе изучения экологии инфекционных болезней в живой природе. Основная закономерность, как мы уже отметили, — это связь появления инфекций с изменением микроэлементного состава корма зверьков. Хотя это явление подробно еще не изучено, сам факт существования подобной зависимости сомнения не вызывает. Проще говоря, нашли чуму в поле и сравнили химизм растений в этом месте с контролем — соседним участком, где зверьки оставались здоровыми. Болезнь, как это уже давно заметили, способна подолгу сидеть

даже на небольших, локальных участках. Эта особенность дает реальную возможность изучать факторы распространения инфекций.

Наконец, еще одно исходное положение, которое представляет собой, по сути, косвенный вывод из основной закономерности. Вероятнее всего, инфекционная болезнь при аномальном состоянии геохимических факторов возникает в результате активизации скрытых патогенных свойств у бактерий. В норме эти микроорганизмы обитают где-то рядом с грызунами в виде безвредных сапрофитов и становятся агрессивными тогда, когда начинают защищаться от неблагоприятных для них изменений внешней среды.

Примерно так выглядит наша концепция применительно к возникновению инфекции в природе. Используя сказочную терминологию, назовем это формулой мертвой воды.

И ФОРМУЛА ВОДЫ ЖИВОЙ

Перейдем теперь к задаче с обратным знаком. Есть подозрение, что в природе, наряду с «мертвой водой», существует нечто противоположное — такая среда, которая способствует защите от инфекции. Назовем эту среду «живой водой». Теперь нужно наметить пути подхода к ее изучению. Вероятно, тут вполне пригодны уже опробованные способы и принципы: оценить роль геохимических факторов, использовать чуму как природную модель, сравнить опытные и контрольные участки.

Однако не все так просто. Фактор здоровья может проявляться только в виде отсутствия болезни. Между тем отрицательный результат при поисках чумы — то есть ее отсутствие — это преобладающий, банальный вариант. Значит, нужен не просто отрицательный результат, а такой отрицательный, который проявляется как аномалия: отсутствие чумы рядом с чумным участком, во внешне сходных условиях и на протяжении длительного времени. То есть выходит, что живой родник сам по себе — невидимка: его можно обнаружить только по контрасту с мертвым. Чем сильнее контраст, тем убедительнее результат. Попытаемся представить себе, как этот результат может выглядеть. Начнем с гипотезы.

Предположим, что геохимические факторы не только провоцируют активизацию патогенных свойств бактерий, но и контролируют любые другие варианты взаимоотношений микробов с теплокровным хозяином. Пред-

ставим себе, что действие химизма среды на эти взаимоотношения образует некое силовое поле. Можно ожидать, что на преобладающем его пространстве будет поддерживаться некое нейтральное состояние, когда нет условий ни для провокации, ни для подавления инфекции.

Видимо, подобный вариант мы чаще всего наблюдали на контрольных участках — в местах, где среди зверьков в тот период чумы не было. Анализы микроэлементного состава растений, собранных в этих условиях, обычно показывали значения, близкие к средним для своей природной зоны. Вариант, очевидно, для нас мало интересный, то есть неинформативный для построения модели здоровья.

Состояния природных факторов, при которых происходит активизация патогенных свойств бактерий, займут один из полюсов нашего гипотетического поля (в сказке это — ключ с мертвой водой). Особенности химизма среды в такой зоне нам уже знакомы: это быстрое изменение концентрации жизненно важных микроэлементов, существенное нарушение баланса между ними, появление аномальных состояний, которые значительно отличаются от типичных для данной территории.

Теперь — главное. В силовом поле геохимических факторов, влияющих на отношения микробов с хозяином, как можно себе представить, должно быть и другое полярное состояние — со свойствами, противоположными состоянию предыдущему (ключ с живой водой). В такой внешней среде проявления патогенных свойств микробов полностью подавляются. И вероятно, характеристики изучаемых факторов здесь, в отличие от нейтральной зоны, будут выглядеть... аномальными, необычными. Это кажущееся парадоксальным положение диктуется не только тем, что почти всему в природе присуща симметрия. Есть и некоторые факты.

Первое. На участках наблюдений мы действительно фиксировали необычные характеристики химизма растений, при которых чумы среди грызунов никогда не было. Например, зверьки всегда оставались здоровыми, если железа в растениях содержалось в 7—10 раз меньше, чем в среднем по контрольным участкам, или когда концентрация ванадия в полтора—три раза превышала среднюю.

Выходит, что запретные, исключаящие инфекцию состояния химизма среды — вполне реальны. Мало того, некоторые факты свидетельствуют о том, что подобные состояния, видимо, могут длительно сохраняться на отдельных участках территории. И по этому поводу — следующее.

Мы уже знаем, что у чумы, поражающей диких грызунов, бывают излюбленные места, и часто это — небольшие по площади участки. Традиционно считают, что из таких убежищ болезнь время от времени растекается по окрестностям, и скорость подобных перемещений может быть порядочной — десятки километров в год.

Однако на фоне таких взглядов довольно странными выглядят факты иного рода. Оказывается, рядом с участками, где чума действительно коренится годами, то и дело встречаются как бы заповедные для нее места. Казалось бы, почти такой же, как и в чумных очагах, ландшафт, в изобилии кишат те же грызуны, нет никаких видимых преград, которые могли бы помешать их перемещениям, а вот поди ж ты — инфекция по многу лет не может преодолеть каких-нибудь два—три километра, а то и несколько сотен метров!

Пытаясь объяснить причины подобных аномалий, мы неоднократно сравнивали состав микроэлементов в растениях на чумных и заповедных для болезни участках. Последние всегда отличались определенными, характерными особенностями химизма среды (подробнее об этом — ниже). Отсюда логично заключить, что, скорее всего, именно этот фактор ответствен за сохранение здоровья животных — именно специфический химизм среды, а не численность или подвижность зверьков, как это обычно считают. Отмечу, что фактические данные о химизме среды в зонах здоровья, которые удалось получить, крайне скудны. Однако весьма вероятно, что именно здесь проявляются какие-то покуда неведомые нам минеральные композиции, которые способны надежно подавлять развитие инфекции.

И действительно: устойчивое здоровье животных — буквально рядом с источником вероятного заражения — могут обеспечить лишь мощно действующие природные силы. Да, ничего подобного нам пока не было известно. Все изученные механизмы, направленные на поддержание здоровья животных при инфекции, в частности врожденный и м

приобретенный иммунитет, неспособны обеспечивать защиту зверьков от чумы — такую защиту, которая хотя бы приближалась по своей эффективности к той, что проявляется в действии скрытого от нас фактора «живой воды».

В СТЕПЯХ ГОРЮЧИХ

Теперь на двух примерах познакомимся с тем, как все это реально выглядит в природе. Примерами послужат некоторые результаты работы противочумных учреждений в Северном Прикаспии, где исследованиями руководил зоолог Г.Б.Постников, и в Горном Алтае (руководитель — зоолог А.Г.Деревщikov). Автор этих строк принимал участие в данной работе, главным образом изучая химизм растений.

Итак, пример первый. Северная часть песков Волго-Уральского междуречья. Волнистая песчаная равнина с редкими кустами тамарикса и многочисленными котловинами мокрых солончаков. Обилие солончаков, полос тростника и других влаголюбивых растений обусловлено здесь выходами подземных вод вдоль небольших по протяженности разломов земной коры. Вообще-то в Прикаспии подобное не редкость. Так проявляется солянокупольная тектоника — действие выступов соляных толщ, поднимающихся из глубин.

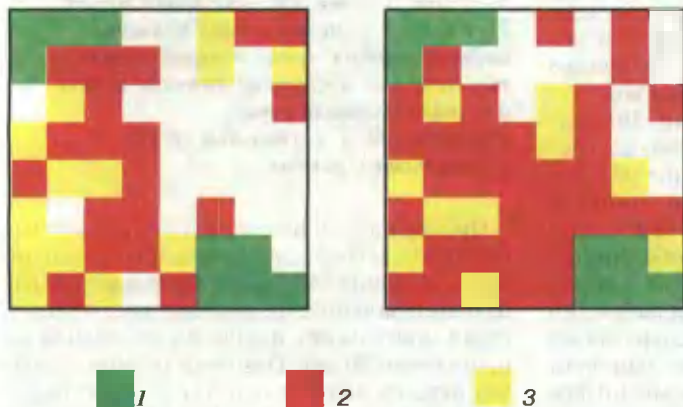
Места здесь пользуются дурной славой. Говорят, что именно из-за чумы люди в далеком прошлом покинули располагавшийся неподалеку поселок. И в наше время чуму здесь то и дело обнаруживали среди грызунов, полуденных и тамариковых песчанок.

Наблюдения за распространением болезни в поселениях зверьков мы проводили в течение

11 лет на опытном полигоне площадью около 250 кв. км (он представлял собой квадрат со стороной 16 км). Каждый год, с весны до поздней осени, в большом числе пунктов добывали, а затем в лаборатории исследовали на зараженность чумой по два-три десятка зверьков и несколько сотен переносчиков инфекции — блох. Такие пробы первые три года набирали по 3—4 десятка за сезон, причем набирали хаотично. Затем их число увеличили до 64 и стали распределять строго равномерно: по одной на условный квадрат 2х2 км.

Теперь — результаты. Чума посещала наш бедный край на протяжении семи лет из одиннадцати. Зоны пораженных болезнью поселений зверьков (правда, видимые только на карте) — это примерно одни и те же места, которые занимали значительную часть полигона. В годы и сезоны, когда возникала чума, возбудителя болезни обнаруживали в среднем в каждой шестой пробе. Ну, а за последние четыре года, когда фиксировали еще и переболевших зверьков (с антителами в крови), пробы с этими двумя признаками чумы составили четвертую часть всех обработанных.

За время наблюдений чума побывала, многократно или хотя бы один раз, почти в каждой четырехкилометровой клеточке полигона (см. рис. 1). Исключение составляли только две группы — из четырех таких клеток в северо-западном углу опытного участка и из пяти в его юго-восточной части; здесь ни разу за все одиннадцать лет не обнаруживали не только инфицированных, но даже ни одного переболевшего зверька. А между тем чума

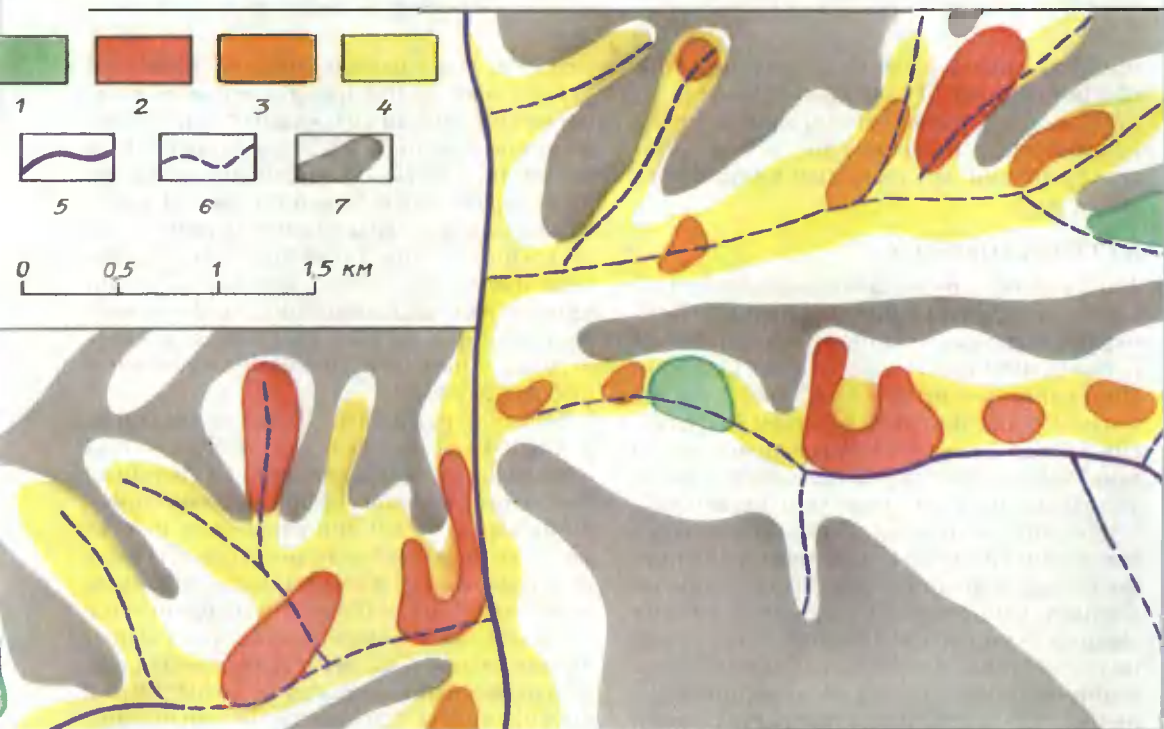


1
Схема опытного полигона в песках Волго-Уральского междуречья:

1 — участки, где чуму за 11 лет наблюдений никогда не обнаруживали;

2 — места, где в течение двух лет находили животных, инфицированных возбудителем чумы;

3 — участки, где возбудителя чумы не было, но находили зверьков с антителами к чумному микробу, то есть переболевших чумой



подступала к этим местам постоянно. Около северного «здорового участка» возбудитель болезни обнаруживался в 1—3 пробах ежегодно — и в течение 6 лет! — а около южного в 2—4 пробах на протяжении 3 лет.

Здоровые участки, как вы понимаете, не были отделены от окружающей территории никакими преградами. От обычных чумных мест они лишь несколько отличались обликом ландшафта. Преобладали бугристые пески с рыхлой поверхностью и куртинами ивняка в понижениях, а это признак близко расположенных пресных грунтовых вод.

И наконец, о химизме растений. Последняя прослеженная нами вспышка чумы среди грызунов происходила на фоне резкого сокращения концентраций меди, цинка и молибдена — примерно в 4—5 раз за несколько летних месяцев. А что на свободных от чумы участках? Содержание этих же элементов в растениях оставалось стабильным, но значительно, примерно в 3 раза, сократилось количество кобальта. На южном здоровом участке мы отметили еще и аномально низкое содержание в растениях циркония и титана.

2

А это картосхема фрагмента опытного полигона в Горном Алтае — результат 11 лет наблюдений за чумой среди монгольских пищух: 1 — места, где либо чуму не обнаруживали вовсе, либо были единичные находки инфицированных животных и переболевших; 2 — места наибольшего числа находок чумных животных в течение 5—9 лет; 3 — то же — на протяжении 2—4 лет; 4 — места редких находок инфицированных чумой и переболевших зверьков; 5 — постоянно текущие ручьи; 6 — пересыхающие ручьи и сухие русла; 7 — скальные гряды и каменные склоны

Пример второй. Высокогорье Алтая. Горные полынно-злаковые сухие степи и тундростепи. Здесь, в долине небольшой горной речки, наблюдения за чумой, аналогичные предыдущим, среди монгольских пищух мы проводили на протяжении 20 лет. Опытный полигон включал отрезок долины протяженностью около 7 км и три лога длиной по 4—4,5 км с текущи-

ми в сторону речки или пересохшими ручьями. На склонах логов и селятся пищухи. Полигон разделили на 32 части — сектора площадью по 50—150 га. Зверьков из каждого участка добывали и исследовали дважды в год.

Анализ результатов первых 11 лет наблюдений показал, что чума возникала на территории полигона крайне неравномерно (см. рис. 2). В четверти секторов заболевания среди зверьков возникали довольно часто, на протяжении 5—9 лет. Почти вдвое больше было таких секторов, где чума появлялась в течение 2—4 лет. Подавляющая же часть из более чем 400 всех находок инфицированных животных, а также зверьков с антителами к чумному микробу, приходилась на 15 небольших участков площадью по 10—80 га. В то же время в семи секторах за 11 лет чуму не отмечали совсем или регистрировали только единичных инфицированных блох или же переболевших зверьков. В некоторых случаях такие островки здоровья располагались очень близко от мест, где чума возникала особенно часто.

На одном из таких островков здоровья — в верховьях лога на западном краю полигона — инфицированного зверька за все годы обнаружили только однажды. Между тем это ответвление лога удалено всего на 1—2,5 км от тех мест в низовьях балки, где чума среди пищух регистрировалась все 11 лет ежегодно.

Другой сектор с постоянно здоровыми зверьками, тоже в верхней части лога, но на противоположной стороне полигона, отстоял лишь на 0,5—1,5 км от склонов, заселенных пищухами, среди которых инфицированных животных находили в течение 9 лет.

Наконец, третий, самый любопытный участок стойкого здоровья располагался почти в центре полигона, в средней части долины небольшого ручья. За все время наблюдений здесь нашли только двух переболевших чумой зверьков. Между тем в те же самые годы на ближайших отрезках долины, на километр ниже и на полтора километра выше по течению ручья, чуму среди пищух регистрировали соответственно в течение 4 и 8 лет. В последующие 9 лет чуму на опытном полигоне по-прежнему продолжали находить, но вот какая штука: все три участка, послужившие для нас примерами «живых ключей», оставались свободными от инфекции. Прямо чудеса!

А химизм? Собранные здесь за три года материалы показывают, что для таких действительно заповедных мест характерна относительно устойчивая концентрация определенных элементов: на высоком уровне — ванадия и никеля, на среднем — меди.

ЭПИЛОГ

Мой рассказ о необычных целительных свойствах природной среды может вызвать разные чувства. Скорее всего — удивление и недоверие: слишком похоже на сказку. Что ж, с этим я вполне согласен. Действительность ничем не уступает сказочным чудесам. Но могу заверить, что здесь ничего не придумано.

В то же время все, о чем я поведал, нисколько не противоречит современным научным знаниям о микроорганизмах и роли микроэлементов. Хорошо увязываются между собой, в частности, различные факты, касающиеся собственно экологии инфекций. В этом отношении мне представляется вполне закономерным, что геохимические условия — безусловно фундаментальные в природе — причастны и к появлению заболеваний, и к стойкому здоровью потенциальных жертв микробов. В природе все уравновешено.

Меня же лично больше удивляет другое: как, оказывается, мы до сих пор мало знаем обо всех этих вещах! И, судя по отношению к проектам таких исследований, не особенно и хотим знать...

Ну что же, мы начали наш рассказ сказкой, сказкой и закончим. Текут себе ключи, знаем мы о них или нет. Мертвые, правда, время от времени сами напоминают о себе. А что до живых, то увидеть их дано не каждому. Но ключи-то такие есть! Ключи к здоровью.

Добрые вампиры

Живут вампиры в Центральной и Южной Америке. У них курносая, как у бульдога, мордочка, похожие на вишневые листья уши и очень острые зубы. Для летучих мышей вампир сравнительно невелик: 7—8 см в длину и весом около 50 г. С наступлением темноты вампиры летают низко над землей, высматривая добычу — как правило, спящих домашних животных: коров, лошадей, свиней. Опытный хирург, вампир без единого лишнего движения молниеносно прорезает кожу своей жертвы и вместе со слюной вводит в ранку антикоагулянт, не дающий крови свертываться, и обезболивающее вещество. Опираясь на мягкие подушечки ног, вампир

тихонько пристраивается возле ранки и жадно пьет вытекающую кровь. В лаборатории эта летучая мышь за 20 минут выпивала миску крови. Наевшись до отвала, вампир не без труда поднимается в воздух и улетает восвояси.

Но охота — это охота. Далеко не каждую ночь вампиру удастся найти «донора», а иногда жертва просыпается, и кровососу приходится срочно удирать. На рассвете, независимо от результата охоты, вампиры вынуждены прятаться в каком-нибудь укромном месте. Нередко это пещеры, где на стенах и на потолке висят и ползают тысячи этих рукокрылых зверьков. Аромат в пещере стоит такой, что не всякий выдержит. Тем не менее зоологи идут на жертвы ради науки, и наградой им служат очень интересные наблюдения. Например, американец Дж. Уилкинсон задался вопросом: насколько развито чувства милосердия и добропорядочности у такой нечисти, как вампиры? И вот что он увидел.

Из общих соображений можно было предположить, что удачливые охотники



погружаются в сладкий дневной сон, спокойно переваривая свою жутковатую пищу, а неудачники терпеливо голодают в надежде насытиться грядущей ночью. Но оказывается — ничего подобного! Такая стратегия крайнего эгоизма бесперспективна, потому что и в следующую ночь фортуна может отвернуться от голодного искателя крови и он просто не дотянет до очередного заката. Ведь полет требует очень большого расхода энергии. Глядишь, через сезон-другой в пещере некому будет днество.

Так вот, кровожадные (в прямом смысле) существа по-братски делятся пищей! Часть ее сытые вампиры отыгрывают из своего объемистого желудка в пользу голодных сородичей.

Однако перед дающим (кроме истинных праведников, которых мало и среди самых высокоорганизованных млекопитающих) обычно маячит вопрос: сейчас отдам, а чем сам останусь? Что, если завтра я не напьюсь кровушки как следует? Может, пусть голодный сосед потерпит?

Уилкинсон определил скорость потери веса у голодающих вампиров. Потом рассчитал, на сколько времени хватит пищи тому, у кого желудок залит до краев, и тому, у кого он не полон. И получилось, что для делящегося пищей эта небольшая порция не так уж и важна, а голодного она может буквально спасти от смерти. То есть быть добрым вампиром выгоднее, чем жадничать. Покормив соседа, ты его, возможно, спасешь от смерти, а сам без этой порции скорее всего выживешь. Зато если все кровососы будут придерживаться такой стратегии, то спасут и тебя, когда понадобится.

Однако здесь возникает другая проблема. В животном мире запасенная впрок пища — слишком дорогой ресурс, чтобы раздавать ее направо и налево. Природа не могла пойти по такому пути. Но и в природе вымирают как абсолютные добряки, так и крутые эгоисты. Вот и встал вопрос: есть какой-то порядок в благотворительности у вампиров? Ведь если ушлый и хитрый охотник будет раздавать свою кровную

добычу всем желающим, то не появятся ли среди порядочных вампиров обманщики, которые вообще перестанут покидать пещеру и будут жить, как сейчас принято говорить, «на халяву», то есть за счет честных кровососов? Никакой банк не даст кредита любому просителю, и мы с вами не спешим оказать серьезную материальную помощь первому встречному, желательно зная его получше. С кем же делится сытый вампир?

Сначала Уилкинсон просто наблюдал за происходящим, не вмешиваясь. И увидел, что часто матери кормят таким образом своих уже довольно взрослых отпрысков. Во многих случаях друг друга подкармливают родственники. А потом настал черед опытов. Одного зверька из экспериментальной группы изолировали и целую ночь не давали ни капли крови, а всех остальных кормили. Потом изголодавшуюся летучую мышь возвращали в коллектив и смотрели, кто же ее покормит. Этот эксперимент повторяли до тех пор, пока в роли голодного не побывали все подопытные. А надо сказать, что в лаборатории содержали вместе две группы мышей из разных, далеких друг от друга пещер. Как в целом и следовало ожидать, выяснилось, что голодного собрата почти всегда кормят те, кто жил с ним в одной пещере. Вампиры явно отличали (как — пока неизвестно) своего старого товарища от чужака. Можно сказать, что их объединяла дружба, скрепленная кровью. И их нетрудно понять: с точки зрения вампиров в таком важном деле разумнее положиться на того, кого знаешь. Но были и исключения.

Вот видите, даже звери поднимаются над чисто родственными и земляческими чувствами и оказывают помощь своим «дальним». Может быть, стоит задуматься над их жизненной стратегией. Крайний эгоизм в конечном счете губителен.

А вы говорите: ужасные чудовища, кровожадные вампиры. Разве они жадные? Добрее надо быть, добрее...

*Кандидат биологических наук
С. ВОЛОВНИК*

Демонофауна Европейской России

Демонофауна России довольно богата и разнообразна. На территории нашей страны встречается множество эндемичных, то есть присущих лишь одному данному месту, видов, родов и семейств нечистой силы. Это существа, имеющие различные размеры, поведение и образ жизни.

Предлагаемый краткий обзор ставит своей целью систематизацию демонофауны Европейской части России.

Обзор предназначен для любителей природы, натуралистов и краеведов. Мы были бы благодарны читателям за сообщения о встречах с различными представителями нечистой силы, за наблюдения, дополнения и, конечно, рисунки и фотографии.

1. СЕМЕЙСТВО ВЕДЬМЫ

1) Ведьма обыкновенная (колдунья, мара)

Как правило, встречаются особи женского пола, реже самцы (ведуны). Имеют вполне человеческий облик, за исключением наличия небольшого хвоста, приблизительно у трети наблюдавшихся экземпляров данного вида. Способны превращаться в различных птиц (сорока, ворона), зверей (медведь, волк), земноводных, рептилий, предметы и т.д. Насылают сглаз, порчу. Вызывают катастрофы, стихийные бедствия (см. «*Malleus maleficarum*» Якова Шпренгера). Живут и питаются, как обыкновенные люди. Брачный период в ночь под Иванов день. Гон происходит на безлесных возвышенностях (самая известная точка — Лысяя гора в Киеве).

Весьма распространены в Европейской части России, как правило, в сельской местности. Численность популяции довольно стабильна.

2) Баба-Яга лесная (Костяная нога)

Реликтовое существо человеческого облика. Эндемик России. Самцы неизвестны. Сугубо лесной вид. Живет в избушках на курьих ножках. Склонна к каннибализму. Чрезвычайно редка, возможно, вымерла.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА СЕМЕЙСТВ ДЕМОНОФАУНЫ РОССИИ

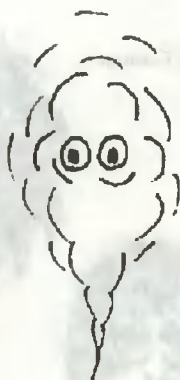
1. Бесплотные существа Духи
— Существа, имеющие плоть 2
2. Существа, имеющие постоянный облик 3
— Существа, не имеющие постоянного облика Обратни
3. Человекоподобные существа 4
— Совокупность признаков иная 8
4. Существа, обитающие в строениях 5
— Существа, обитающие в природе Лешие
5. Размеры мелкие Домовые
— Размеры от средних до крупных 6
6. Существа бессмертные Кашеи
— Существа смертные 7
7. Существа, покрытые шерстью, имеющие рога Черти
— Существа, не имеющие рогов ... Ведьмы
8. Существа, ведущие надземный образ жизни 9
— Существа, ведущие водный образ жизни 10
9. Существа, имеющие клюв Птицы
— Существа, имеющие зубы Драконы
10. Существа, имеющие лишь частично человеческий облик Водяные
— Существа, не имеющие человеческого облика Рыбы

Привидение замковое
(черная и светлая морфа)





Привидение усадебное



Змий зеленый



Голова оборотня, вурдалака ужасного (звериное обличье). Увеличено в 2 раза

2. СЕМЕЙСТВО ВОДЯНЫЕ

ПОДСЕМЕЙСТВО ВОДЯНЫЕ

- 1) Водяной речной
- 2) Водяной озерный
- 3) Водяной колодезный

Ряд близкородственных видов, отличающихся, в основном, местом обитания. Имеют человеческое обличье, но, как правило, с рыбьим хвостом вместо нижней части туловища. Тело покрыто зелеными волосами.

Обитают исключительно в воде, ведут скрытый образ жизни. Волшебные свойства категории С (см. БСЭ, 4-е изд., статья «Волшебство»), в основном — гипноз. Питаются душами утопленников, многие десятилетия способны обходиться без пищи. Период размножения (течка) летом, в июле.

Распространены по всей территории Европейской части России. Численность в последние десятилетия заметно сокращается.

ПОДСЕМЕЙСТВО РУСАЛКИ

- 1) Русалка настоящая

Имеют человеческий облик. Кожа белая. Волосы распущенные, иногда зеленые. Известны лишь самки, размножающиеся партеногенетически (то есть без участия самцов).

Ведут земноводный образ жизни. Русальную неделю (неделя после Троицы) проводят исключительно на суше. Наиболее активны в полнолуние.

Волшебные свойства, в основном, ограничиваются гипнозом. Питаются душами утопленников, предпочитая мужчин, в чем отражается, по-видимому, рудиментарное половое пристрастие данного вида. Сохранились лишь в немногих лесных озерах и, по непроверенным данным, — в Рыбинском водохранилище.

3. СЕМЕЙСТВО ДРАКОНЫ

- 1) Змей Горыныч трехголовый

Имел покрытое чешуей тело с тремя головами, костяной гребень и перепончатые крылья. Водился в зоне широколиственных лесов. Волшебные свойства ограничивались выделением пламени изо ртов. Откладывал яйца в кучи гниющего мусора. Питался царевнами и богатырями.

Был полностью истреблен в X в.н.э.

4. СЕМЕЙСТВО ДОМОВЫЕ

1) Домовой сельский

Весьма полиморфный вид. Существо 0,1—0,5 м высотой человекоподобного облика, с развитым волосяным покровом. Живет обычно в обитаемых помещениях, реже в приусадебных постройках, в деревнях, селах и небольших городах. Питается остатками продуктов. Размножение — раз в 10—15 лет. Брачный период не связан с каким-либо конкретным временем года.

Волшебство категории А — способность к исчезновениям, превращениям и т.д. Отличается редкой любовью к домашним животным (кошкам, коровам, лошадям) и женщинам.

Обычен. Распространен повсеместно.



*Упырь могильный (летающая форма).
Увеличено в 2 раза*

2) Домовой барабашка

Схож с предыдущим (от которого, возможно, и происходит). Обитает в крупных городах. Волшебство сопровождается стуком. В последние десятилетия численность значительно увеличилась.

3) Кобольд банный

По внешнему облику, повадкам и образу жизни напоминает домовых. Более мелок и скрытен. Обитает в приусадебных постройках лесных деревень и хуторов, иногда в норах и пещерах на северо-западе Европейской России. Очень редок, но численность, скорее всего, стабильна.

Кобольд банный



5. СЕМЕЙСТВО ДУХИ

1) Привидение усадебное

Бесплотное существо человеческого облика, обычно женщина в белом. Обитает в старинных усадьбах, как в постройках, так и в парках. Ничем не питается. Никак не размножается. Волшебные свойства категории С. Безобидно.

Нередко в центральных и южных областях Европейской части России.

2) Привидение замковое

Бесплотное существо, мужчина или женщина. В поведении и образе жизни схоже с предыдущим видом. Занесено в Россию в конце XVII века. Встречается крайне редко, как правило, в городских постройках.



Шишига подвальная



Домовой сельский



Леший чащобный

Контуры пролетающих существ (вид снизу)



*Змей Горыныч трехголовый
(уменьшено в 5 раз)*



Баба-Яга лесная

3) Змий зеленый

Ближайший родственник азиатских джиннов, в отличие от которых не способен выполнять желания. Бесплотное существо аморфного обличья, зеленовато-белесой окраски. Обитает в бутылках с алкогольными напитками. Ничем не питается. Обладает способностью самозарождения.

Волшебство категории С.

Повсеместно распространен. В последнее время значительно увеличилась численность и активность.

6. СЕМЕЙСТВО КАЩЕИ

1) Кащей бессмертный

Вымерший малоизученный вид человеческого облика и нрава.

7. СЕМЕЙСТВО ЛЕШИЕ

ПОДСЕМЕЙСТВО ЛЕШИЕ

1) Леший чащобный

Весьма полиморфный вид. Имеет человеческий облик с чрезмерно развитым волосным покровом. Живет в дуплах и норах непроходимых лесов. Питается кореньями, грибами и ягодами. На зиму впадает в спячку.

Брачный период летом.

Волшебство категории А.

2) Соловей-разбойник

Загадочный вымерший вид человеческого обличья. Питался прохожими, за которыми охотился с применением свиста.

ПОДСЕМЕЙСТВО ШИШИГИ

1) Шишига подвальная (кикимора)

Антропоморфное существо мелких размеров женского пола. Обитает в подвалах домов небольших деревень и сел. Питается объедками. Размножается партеногенетически. По некоторым наблюдениям, эксплуатирует в качестве половых партнеров леших или домовых. Активна в ночное время суток.

Волшебство категории Б.

Распространена повсеместно. В последние годы наметилась тенденция переселения шишиг в подвалы и хозблоки дач.

Название «Кикимора болотная» ошибочно.

8. СЕМЕЙСТВО ОБОРОТНИ

По мнению многих авторов, — сборная группа, включающая в себя представителей многих семейств, способных к превращениям (Ведьмы, Духи и т.п.). На наш взгляд, к семейству Оборотни определенно относятся:

1) Вурдалак ужасный (вовколак, бука)

Существо, имеющее обличье человека или волка, иногда — медведя. Живет в заброшенных постройках и храмах, порой в домах на окраинах деревень. Нападает на людей по ночам в зверином обличье. В том же обличье и размножается. Брачный период в феврале-марте.

Волшебство категории А.

Встречается повсюду, но изредка. Известны случаи превращения в травоядных животных.

2) Упырь могильный (вампир)

Имеет облик человека с матово-белой кожей, а также волка, кошки и летучей мыши. Обитает в могилах, склепах и часовнях. Питается кровью. Размножается вне зависимости от времени года. Очень опасен.

Волшебство категории А.

Весьма редок. Почти исчез в последнее десятилетие в связи с популяризацией в иностранных фильмах средств борьбы с вампирами (чеснок, серебряная пуля, осиновый кол и т.д.).

9. СЕМЕЙСТВО ПТИЦЫ

Вымершие представители семейства: Птица Сирина, Вещий Ворон, Золотой Петушок.

Единственный ныне существующий представитель семейства —

1) Курочка Ряба. Эндемик России

Имеет облик пестрой Курицы, разговаривающей и, изредка, несущей золотые яйца. В остальном по поведению от обычных кур не отличается.

Волшебство категории Б.

Распространена на всей территории Европейской России.

В последние годы намечилось увеличение численности.

10. СЕМЕЙСТВО РЫБЫ

1) Рыбка золотая

Имеет карасеобразный облик. Чешуя — золотая. Разговаривает. Выполняет желания. Приносит счастье. Ничем иным от рыб не отличается. Волшебство категории Б. Обитает в Белом, Баренцевом, Балтийском и Черном морях. Видимо, в связи с загрязнением морей этот вид откочевал от берегов России.

2) Щука говорящая

Похожа на обыкновенную щуку, но, как и предыдущий вид, разговаривает и выполняет желания, обычно связанные с обогащением просящего.

Волшебство категории Б.

Обитает в проточной воде. Мечет икру в апреле.

Редка.

11. СЕМЕЙСТВО ЧЕРТИ

1) Черт обыкновенный

Существо средних размеров с развитым волосяным покровом, имеющее рога, копыта и хвост.

Способен к превращениям. Всеяден. Опасен.

Волшебство категории А.

Обитает повсеместно (космополит). Размножается постоянно.

Замечено увеличение численности в последние годы.

В последние десятилетия, с развитием научно-технического прогресса и нарушением экологического баланса, во многих районах России намечились тенденции уменьшения численности одних видов и увеличения численности других. Многие виды поставлены на грань вымирания, а некоторые уже вымерли.

Для увеличения и регуляции их поголовья требуется создание сети заповедников, заказников, особенно в Европейской России. Необходимо продолжить работы по их содержанию и разведению в неволе.

М.М.ДИЕВ

Чему учить?

«Как вы считаете, преподаванию каких школьных предметов сейчас следовало бы уделить наибольшее внимание?» Этот вопрос был задан в проведенных ВЦИОМом всероссийских опросах, и данные о полученных ответах опубликованы Т.З.Зурабашвили в информационном бюллетене «Экономические и социальные перемены» (1995, № 3).

Вот какая доля опрошенных (%) назвала те или иные предметы (названия предметов сокращены, таблица построена симметрично для удобства сравнения).

	Июнь 1992 г.	Июль 1994 г.	
Труд	32	29	Родной язык
Домоводство	29	26	Компьютер
Родной язык	28	25	Иностранные языки
Компьютер	24	21	История
Физкультура	19	18	Математика
Иностранные языки	18	15	Труд
Гигиена секса	18	14	Домоводство
Математика	17	12	Физкультура
Религия	16	12	Религия
История	15	12	Обществоведение
Обществоведение	13	10	Гигиена секса
Бухгалтерия	10	7	Бухгалтерия
Искусство	8	7	Искусство
Физика, биология	6	7	Физика, химия, биология
Философия	5	4	Философия

Видно, что мы становимся прагматичнее и требуем от школы, чтобы ученики получали конкретные знания, умения и культуру. Декларативно-воспитательные «труд», «домоводство» и «физкультура» уступили место во главе списка иностранным языкам, истории и математике. Поэт оказался пророком: «Не попить без грамоты, не поесть, на воротах номера не прочесть».

Но это данные, усредненные по всей репрезентативной выборке. Сопоставив же ответы учащихся (в основном — старшеклассни-

ков и студентов) и пенсионеров, исследователи испытали, по-видимому, сильные чувства. Понятно, что пионерка и пенсионерка хотят разного, но чтобы до такой степени! Вот порядок предпочтений тех и других:

Учащиеся	Пенсионеры
Философия	Труд
Компьютер	Домоводство
Физкультура	История
Иностранные языки	Математика
Гигиена секса	Религия
Обществоведение	Физика, химия, биология
Бухгалтерия	Родной язык
История	Бухгалтерия
Искусство	Физкультура
Физика, химия, биология	Философия
Родной язык	Обществоведение
Домоводство	Иностранные языки
Религия	Искусство
Математика	Компьютер
Труд	Гигиена секса

Невооруженным глазом видно, что списки практически перевернуты относительно друг друга. Понятно, почему пенсионеры (в среднем!) за «труд» и «домоводство», понятно, почему они против «гигиены» — потому что она, бедная, «гигиена секса». Непонятно, почему они так низко поставили «обществоведение», которое в них записывали наравне с «домоводством», и непонятно, чем им насолил «компьютер». Интереснее позиция старших школьников и студентов. Ответы на жизненные вопросы они ищут в «философии», а не в «религии», заботятся о своем здоровье больше, чем их отцы и деды, думают о будущей работе и хотят знать, как устроено общество.

Наверное, это логично. Да и время работает на них. Хотя пренебрежение математикой и естественнонаучными дисциплинами может и аукнуться. «Замаякал жалобно серый кот...»

Л.ХАТУЛЬ

Просто добавь воды

Е. КЛЕЩЕНКО

Все мы еще помним время, когда их не было. Разноцветные пакетики с душистым порошком, который превращает воду в почти настоящий фруктовый сок, появились в продаже совсем недавно, но нам уже трудно представить, как мы жили без «Инвайта» и «Зуко». Зимой и весной, например, когда фруктов нет, а которые есть, те не по карману. А летом, в жару — тем более. Страшно подумать: горячий асфальт, переполненный автобус, полчаса в «пробке», раскаленный железобетон родного дома. Пить хочется до смерти, а что пить, спрашивается? Чай — горячо, воду из-под крана — рискованно, кипяченую — противно, натуральный сок и кока-колу — дорого...

А теперь вот есть эти пакетики. Правда, пока выберешь один из множества, чего только не послушаешься. Оптимисты говорят, что самые дорогие (но все равно дешевые) напитки — это просто сушеный натуральный сок, вот как сухое молоко или растворимый кофе. Пессимисты возражают: как же, размышлялись за такие деньги, все это сплошные нефтепродукты или еще чего похуже. Но и пессимист покупает себе пакетик, уж очень жажда мучает... Так где же правда?

ЗАПАХ

Пожалуй, главное, что делает растворимый напиток похожим на фруктовый сок, — запах и оттенки вкуса, более сложные, чем просто «сладкий» и «кислый». К сожалению, вкус и особенно запах фруктов — это нечто эфемерное и трудносохраняемое. (Все, кто хоть раз в жизни варил варенье, со мной согласятся.)

Можно ли натуральный сок выпарить досуха, да так, чтобы ни одно из его ценных качеств не пропало? Может быть, и можно, но пессимисты все-таки правы: такой напиток будет стоить отнюдь не столько, сколько

стоят пакетики, которые мы покупаем. Порошковых натуральных соков, очевидно, вообще никто не производит. Анализ, проведенный журналом «Спрос», показывает, что сухие напитки, распространенные в России, — такие, как «Зуко», «Юпи», «Инвайт», — по химическому составу весьма сходны между собой и не очень-то похожи на натуральные соки. Как и следовало ожидать, ни в одном из них не обнаружены *D*-изолимонная и *L*-яблочная кислоты. (Эти вещества всегда присутствуют в ягодах и фруктах, а также в продуктах их переработки.) Кислотность сухих напитков, более высокая, чем в натуральных соках, создается в основном лимонной кислотой.

Что касается фруктовых запахов, то в состав сухих напитков входят искусственные ароматические вещества и вкусовые добавки — идентичные или близкие к натуральным по строению молекулы, либо такие, которые в природе вообще не найдены, но пахнут похоже.

Синтезировать ароматизаторы гораздо дешевле, чем выделять их из фруктов. Тем не менее для начала расскажем о натуральных ароматических веществах. Разумеется, искусственный аромат, который имитировал бы естественный запах клубники, малины, абрикоса, можно попытаться создать эмпирически, подбором компонентов. Но гораздо удобнее это делать, если естественный запах хорошо изучен.

По бытовым представлениям, душистых веществ в ягодах и фруктах очень мало, особенно летучих. Подсчитано, что тонна яблок

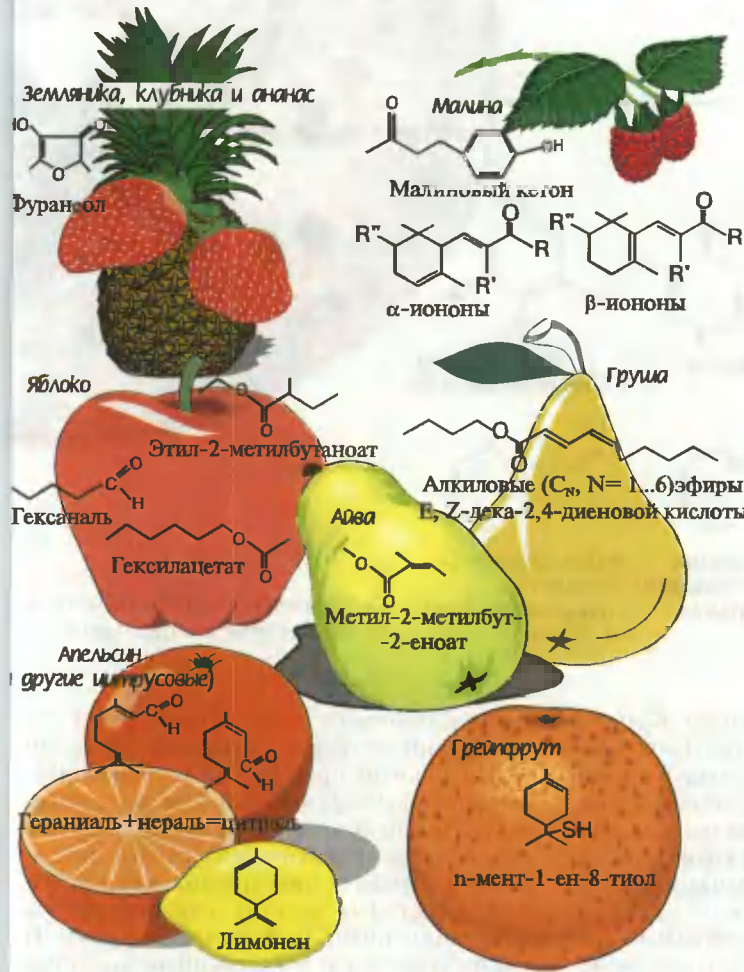


Натуральные ароматические вещества фруктов и ягод. На рисунке показаны лишь самые характерные компоненты конкретных ароматов. Интересно, что гексаналь пахнет зеленым яблоком, а этил-2-метилбутаноат — зрелым.

Вообще бутаноатных эфиров больше в красных сортах яблок, чем в зеленых.

У запаха грейпфрута — *n*-мент-1-ен-8-тиола — самый низкий из всех известных натуральных ароматизаторов порог восприятия.

Мы ощущаем запах одной весовой части этого вещества на 10^{15}



сорта «Гольден Делишес» в хранилище при 4°C за сутки испаряет всего около одного миллилитра запаха. На самом деле это много: некоторые ароматические вещества воспринимаются человеческим обонянием и вкусом в таких мизерных количествах, как десятичные (а иногда и десятиллионные) доли процента.

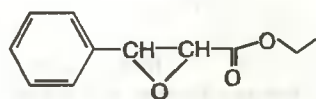
Но одно дело — учуять, что пахнет яблоком, и совсем другое — определить качественный и количественный состав запаха. Это уже задача для суперсовременной аналитической химии.

Результаты идентификации компонентов очень внушительны, особенно для хорошо известных, легкодоступных фруктов и ягод. Так, в яблочных запахах насчитали 212 со-

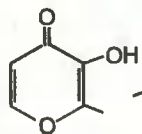
ставляющих (некоторые исследователи называют еще большее число), у абрикоса — более 120, примерно столько же у земляники.

Среди душистых веществ, выделенных из фруктов, представлены едва ли не все классы органических соединений. Алифатические и циклические углеводороды, спирты, альдегиды, кислоты, простые и сложные эфиры, гетероциклы, вещества с сульфидными группами... Все размеры молекул, весь набор физических свойств. Одни душистые вещества, летучие, испаряются с кожицы фрукта, целой или поврежденной, с поверхности разреза (кто-то поблизости чистит апельсин). Другие, с большими молекулярными массами и сравнительно высокими температурами кипения, не относятся к летучим, но их за-

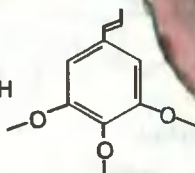
Клубника



«Альдегид C_{16} особый»

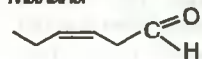


Мальтол

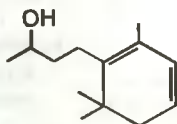


1-проп-(1'-енил)-
-3,4,5-триметоксibenзол

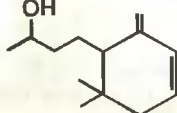
Малина



Цис-3-гексен-1-аль



4-(2,6,6-триметил-
-1,3-циклогексадиен-
-1-ил)-2-бутанол



4-(6,6-диметил-2-
-метилен-3-
-циклогексен-1-ил)-
-2-бутанол

2

*Синтетические ароматизаторы,
не идентичные натуральным*

пах мы ощущаем, когда жуем фрукт. Большая часть ароматических веществ не очень-то хорошо растворяется в воде, многие в чистом виде представляют собой маслянистые жидкости. (Естественно, в пакетике мы этих жидкостей не найдем: небольшие количества их, необходимые для создания запаха, «впитались» в порошок-наполнитель.)

Однако нужно заметить, что далеко не каждое вещество, выделенное из фрукта, пахнет яблоком или абрикосом. Более того, бывает сложно найти среди этого множества одно или несколько веществ, обладающих тем самым ароматом. Для абрикоса, кстати, они так и не найдены: его аромат можно сложить из нескольких, среди которых — бензальдегид (запах сушеных слив), линалоол (ландыш), гераниол и нерол (роза).

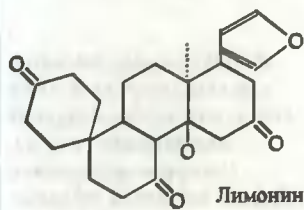
Некоторые компоненты сами по себе обладают не очень эффективным запахом, их даже не всегда включают в композицию, имитирующую запах фрукта. Но если добавить их в ароматическую смесь, то эксперты отметят, что запах стал более привлекательным. Одно из таких веществ — гексилацетат в яблочном аромате (рис.1). Его собственный запах — фруктовый, с оттенком грушевого. Самое интересное, что этот запах привлекает не только людей, но и небольших насекомых. Личинки их известны под названием «яблочного червя» — того самого червяка, которого лучше найти в яблоке целым, чем половинку. Правда, никаких других общих предпоч-

тений у человека и червя не оказалось. Синтетический же аромат дыни, который людям кажется вполне приемлемым, не очень нравится мушкам-дрозофилам. Это и к лучшему: пусть они не лезут в наш сок! Вообще при составлении ароматических смесей приходится учитывать пристрастия насекомых. Так, некоторые летучие вещества арбуза идентичны половым феромонам мушек. И как бы хорошо эти вещества ни пахли, лучше обойтись без них: на запах феромона соберется столько мух, что будет не до напитка.

Впрочем, не все фруктовые запахи удалось быстро идентифицировать и синтезировать в пробирке. Ароматы зеленого и зрелого яблока, например, отличаются благородной простотой (рис.1), а вот о землянике этого не скажешь. Действующее начало земляничного (и клубничного) запаха — фуранеол, или 2,5-диметил-4-гидрокси-(2Н)-фуран-3-он. Но он стал известен в этом качестве только в конце 60 — начале 70-х годов. История же синтетических веществ, имитирующих запах клубники, длинна и полна драматизма (рис.2). Первым был так называемый «альдегид C_{16} особый», он же «фрээ пюр», он же этиловый эфир 2,3-эпокси-3-метил-3-фенилпропановой кислоты. Запах был скорее конфетный, чем клубничный, и, чтобы улучшить его, добавляли натуральные экстракты и простые эфиры. Затем в композицию вошел мальтол (3-гидрокси-2-метил-4-пирон), уже больше похожий на оригинал. Для «зеленой»,

естественной ноты добавили лактоны, спирты. В 1972 г. в Великобритании разработали композицию синтетических веществ с запахом клубники на основе 1-(проп-1'-енил)-3,4,5-триметоксибензола. Однако сегодня в пищевой промышленности используют только ароматизаторы клубники, идентичные натуральным, например синтетический фуранеоил.

Чтобы закончить про запахи, заметим, что на два русских слова «запах» и «вкус» приходится три английских: «odour», «flavour» и «taste». «Flavour» — это комбинация вкуса с тем запахом, который ощущается во рту, когда мы едим или пьем. Не всегда возможно четко отграничить ароматические добавки от вкусовых, потому что многие из этих добавок как раз и придают «flavour». Разумеется, есть и такие вещества, вкусовой вклад которых гораздо больше ароматического. Например, лимонин (не путать с лимоненом) — апельсиновая горечь:



Лимонин (апельсиновая горечь)

У грейпфрута основная горечь другая — флавононгликозид нарингин.

ВКУС

Фруктовые ароматы — это прекрасно. Однако для приятного вкуса все-таки необходимы сахар (или его заменители) и пищевые кислоты. Из кислот наиболее распространена лимонная. Правда, не всех потребителей устраивает высокая гигроскопичность порошка с лимонной кислотой. Если такой порошок расфасован в большие банки и расходуется медленно, по ложечке в день, он может впитывать атмосферную влагу и сбиваться в комки. Лимонную кислоту можно

заменить фумаровой (как, например, в чилийском напитке «Cagicia») или адипиновой. Эти кислоты менее гигроскопичны, но у них, естественно, и растворимость ниже. Чтобы заставить их растворяться, как положено, за минуту в холодной воде, приходится идти на всяческие ухищрения — добавлять соли, поверхностно-активные и диспергирующие вещества, хелатирующие агенты.

Основной подсластитель — это, конечно, сахароза, то есть обычный сахар. Так, в порошке «Зуко» его 87%. Для тех, кто беспокоится о здоровье, есть напитки без сахара или с пониженным его содержанием. В последнем случае используют особые вещества — усилители сладости. Один из них, тритерпеноидный гликозид глицирризин, получают из корня солодки (лакричника). В малых количествах, когда специфический запах лакрицы еще не ощущается, глицирризин усиливает сладость сахарозы. Таким же свойством обладает мальтол — уже известный нам клубничный ароматизатор. А чтобы пониженное содержание сахара стало совсем незаметным, добавляют загустители, например полимерный углевод арабиногалактан, раствор которого по плотности, вязкости и общему ощущению во рту в точности похож на несладкий сахарный сироп. Впрочем, и в «Зуко» для увеличения вязкости добавляют полисахарид — ксантановую камедь.

Из заменителей сахара наиболее известен сахарин. Но в последние десятилетия его популярность резко уменьшилась — не только из-за неприятного оттенка вкуса, но также из-за канцерогенной активности больших доз сахарина, обнаруженной в исследованиях на животных. На смену сахарину пришел аспартам — сладкий дипептид, состоящий из аминокислот фенилаланина и аспарагиновой кислоты. Вкус у него лучше, чем у сахарина, и вреда никакого.

Часто обладают собственным сладким вкусом наполнители — добавки, увеличивающие объем продукта. Например, высушенный кукурузный сироп — крахмалистое вещество,

гидролизованное до декстринов и свободной декстрозы. (Продукты гидролиза лучше растворяются, чем исходное вещество.) Декстрозу для повышения сладости ферментативным способом превращают в глюконат.

ЦВЕТ

А где же обещанное рекламой сияние красок — апельсиновых, вишневых, пурпурно-виноградных и прочих? Для этого существуют красители. Как и ароматизаторы, они бывают натуральные, идентичные натуральным и синтетические, и здесь искусственные тоже часто берут верх над натуральными благодаря своей дешевизне и стойкости.

Для получения красных и оранжевых напитков используют каротины (натуральные и синтетические) и их производные. К каротиноидным красителям добавляют эмульгаторы, облегчающие растворение, например лецитин.

Другая группа красителей, сходных с натуральными, — антоцианы. Они широко распространены в природе, особенно в царстве растений. Их цвета — пурпурные, от красного до синего. Один из них — оксикоккианин-хлорид, пигмент клюквы, — изображен на рис.3.

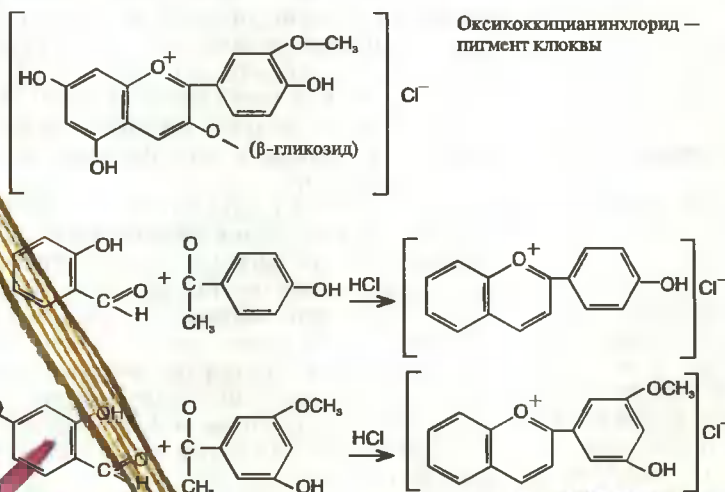
Синтетические антоцианы стабильнее натуральных, которые разлагаются под дей-

ствием света, тепла, в присутствии кислот. При получении синтетических антоцианов этого недостатка легко избежать.

Для тех, кто любит натуральные ингредиенты, фирмы, специализирующиеся на пищевых красителях, производят антоциан из кожицы винограда — в виде жидкости или пудры. Однако многие изготовители сухих напитков все-таки предпочитают недорогие, яркие и стойкие искусственные красители. Например, чилийская «Tres Montes S.A.» — производитель «Зуко». На рис.4 представлены формулы красителей, входящих в напитки этой фирмы.

Формулы выглядят не очень-то располагающе, и такой откровенно несъедобный вид постоянно навлекает на них проверки: не вредны ли для здоровья эти производные нафталина? Впрочем, у многих из них, несмотря на все усилия, не обнаружено никакой мутагенной, канцерогенной или еще какой-либо нехорошей активности. Тем не менее список веществ, разрешенных к использованию в качестве пищевых красителей, медленно, но верно изменяется: в нем все меньше синтетики, все больше аналогов природных соединений.

Красителя в сухой напиток обычно добавляют совсем немного. Чтобы он равномерно окрасил всю массу порошка (неприятно же



3
Антоциановый пигмент
 клюквы (вверху) и пути
 получения синтетических
 антоцианов (внизу).
 Оттенок антоциана
 зависит от числа эфирных
 и OH-групп
 в составе молекулы: чем
 их больше, тем синее
 получается цвет.
 Синтетические
 антоцианы, утратившие
 остаток глюкозы
 (а именно он снижает
 стабильность
 натуральных антоцианов),
 окрашены
 в красно-оранжевые цвета

видеть в пакете белую пудру с темными точками), часть компонентов вместе с красителем перекристаллизовывают из раствора или адсорбируют краситель на кристаллы сахара.

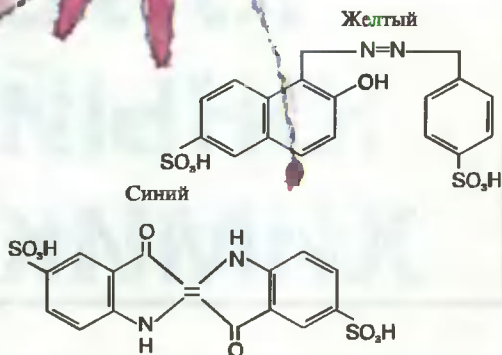
И ЕЩЕ КОЕ-ЧТО...

Итак, напиток благоухает нежнейшими ароматами, имеет приятный вкус и окрашен в почти натуральный цвет. Чего же еще не хватает? Ну, не может настоящий сок быть таким прозрачным! А если он прозрачный — значит все-таки химия, и пить как-то противно.

Действительно, в натуральном соке, даже выжатом вручную, со всей аккуратностью, всегда есть... мякоть не мякоть, но легкая непрозрачность. Такая волокнистая взвесь: мельчайшие кусочки тканей, кожуры, стенки соковых мешочков у citrusовых. Эта непрозрачность радует не только глаз, но и вкус — создает особое ощущение «наполненности» во рту, подтверждает, что сок хороший. Поэтому и в сухие напитки добавляют специальные замутняющие агенты. Это могут быть, например, высушенные и размолотые белые пленки из-под кожуры citrusовых (конечно, их тщательно проваривают перед сушкой: они содержат едкие гликозиды, которые надо разрушить гидролизом). Кроме того, делают искусственную мякоть из растительных смол (например, гуммиарабика, переведенного в нерастворимое состояние добавлением катионов), из агар и даже из желатина животного происхождения.

Что мы еще забыли? Антиокислители (они же антиоксиданты) — вещества, которые защищают продукт от кислородного окисления и тем самым повышают срок хранения. Консерванты — вещества с антимикробным действием, например соли бензойной кислоты. Витамины А и С. Кстати, витамин С — аскорбиновая кислота — обладает антиоксидательными свойствами, а каротин — предшественник витамина А — как мы уже говорили, окрашивает раствор в желто-оранжевый цвет.

Других витаминов, кроме А и С, в обычных сухих напитках не содержится. Зато в специальных витаминизированных напитках их больше, чем в натуральных соках. Фрукты содержат, главным образом, три витамина: А, С и фолиевую кислоту. В сухой напиток теоретически можно добавить любое количество любых витаминов. Однако в странах разви-



4

Пищевые красители, используемые в производстве сухих напитков.
Все они поставляются в виде солей, но в растворе приобретают кислотную форму.
I — 1-(4'-сульфо-1'-фенилазо)-2-гидрокси-нафталин-6-сульфокислота;
II — индиго-5,5'-дисульфокислота
(это вещество более известно как индикатор и краситель для тканей)

того капитализма это дорогое удовольствие — здоровье должно стоить больших денег. А вот мы до этого пока еще не додумались. Не так давно Институт питания РАМН и АО «Валитек-Продимпекс» разработали витаминный напиток «Золотой шар». Сейчас его уже можно купить в аптеках крупных городов. Напиток содержит 12 витаминов и каротин, а цена его значительно меньше, чем у импортных витаминных препаратов.

Вот, пожалуй, и все основные компоненты, которые можно найти в цветном пакетике. Конечно, это не натуральный сок, и грустно было бы дожидаться до времени, когда сухие напитки придут на смену яблоку и ананасу. Но пока ничего такого не случилось, а растворимые напитки на своем месте и в свое время — это все-таки прекрасно. И летом, когда пить хочется, и зимой, когда мечтаешь о землянике.

Автор благодарит за предоставленную информацию доктора технических наук С.Ю.Гельфанда (ВНИИ консервной и овощесушильной промышленности) и кандидата химических наук К.И.Эллера (Институт питания РАМН).

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



Помните, в прошлом номере мы предложили вам написать что-нибудь такое, от чего скучные формулы и реакции показались бы невообразимо прекрасными? Нам очень приятно, что многие наши юные читатели видят в химии источник литературного вдохновения. Как, например, москвичка Наталия ПАЛАНТ, написавшая замечательную сказку. Мораль ее давно известна — любовь сильнее всего. А вот какова химическая суть? И не допустила ли Наташа каких-нибудь ошибок? На эти вопросы мы предлагаем ответить вам, дорогие читатели.

Как Нитрит Натрия влюбился в Серную Кислоту и что из этого вышло

В некоторой лаборатории жил-был Нитрит Натрия — NaNO_2 . Он был совсем юным, ослепительно белым реактивом и стоял на полке среди таких же химических веществ. Так и жил бы он себе спокойно, если бы однажды весной, когда на деревьях стали распускаться листья, птицы запели песни и начали вить гнезда, а над первыми весенними цветами запорхали бабочки, не увидел он незнакомку. Она была очень юной и, как бы стесняясь своей прозрачности, пряталась за модную

импортную этикетку « H_2SO_4 , slow». Нитрит Натрия влюбился в очаровательную разбавленную Серную Кислоту с первого взгляда и на всю жизнь. А когда понял это, то предложил ей руку и сердце.

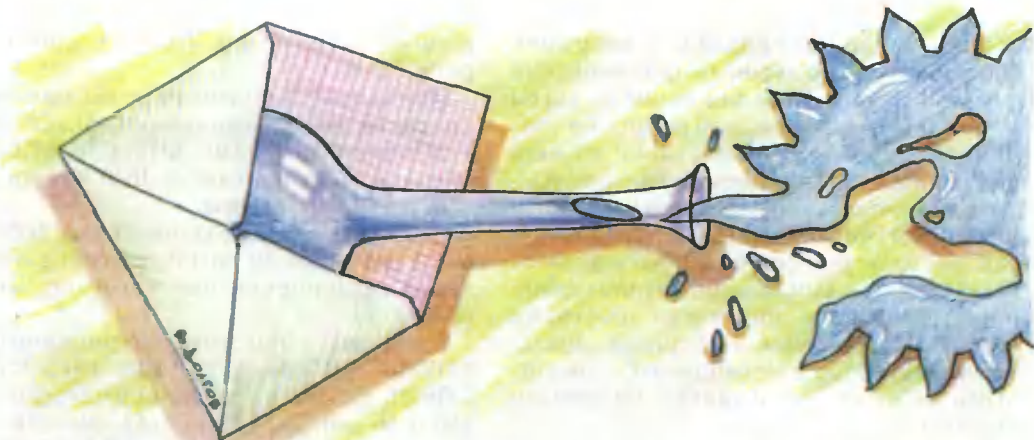
Нитрит был красивым и пылким, Кислота не смогла ему отказать и согласилась. Они даже дали объявление, что обменивают две отдельные банки на одну общую равноценного объема, и с нетерпением стали ждать свадьбы. Предстоящая жизнь казалась им безоблачной и счастливой. Однако судьбе было угодно устроить все иначе.

Друзья Нитрита Натрия, убежденные старые холостяки, привели его к древнему колдуну-химику, который предсказал, что в случае женитьбы Нитрита на Серной Кислоте ему грозит неминуемая гибель из-за кислого характера своей невесты, пусть даже и слабой. Колдун сильно напугал впечатлительного Нитрита еще и тем, что он может просто сгореть в объятиях молодой жены с выделением ядовитого бурого газа, который заполнит лабораторию и всех отравит.

Растерянный и оглушенный свалившимися на него бедами, Нитрит Натрия решил навсегда отказаться от своей любви и жить в одиночестве.

Бедная слабая Серная Кислота, узнав об этом, долго плакала и так переживала, что даже стала терять в весе. А так как слезы у нее были самые обыкновенные — водяные, то в конце концов разбавленная Кислота превратилась в крепкую или, как говорят химики, концентрированную Серную Кислоту.

Ее глупые подружки не переставали судачить:



— Ну что еще можно было ожидать от такого жениха? Вы слышали, он, оказывается, относится к веществам первого класса опасности. То ли еще было бы с бедной Серной Кислотой, стань он ее мужем!

От переживаний Серная Кислота повзрослела, стала грустной и серьезной, но продолжала оставаться верной своей первой любви. И от этого ее любовь только укрепилась и возросла. Долго ли, коротко ли, летели дни за днями, недели за неделями. Уже кончилось зеленое лето и наступила осень. Безутешная Серная Кислота отказала очень состоятельному Едкому Кали, не дала согласия популярному Аммиачному Спирту... Наступившая зима не обещала ничего хорошего.

И вот в один из ненастных, пасмурных и холодных дней Нитрит Натрия понял, что он не может отказаться от своей любви, ему не жить без нее. И Нитрит пошел к Серной Кислоте, чтобы умереть в объятиях возлюбленной.

Случайно ли так вышло или не обошлось без вмешательства доброй феи-лаборантки, позабывшей запереть раму, но внезапно порыв ветра распахнул окно. Целый снежный ураган заполнил лабораторию, а температура упала до нуля градусов по Цельсию. Но Нитрит двигался вперед, не замечая холода и ветра.

И он пришел к своей любимой, пришел и обнял ее. Все в лаборатории даже зажмурились от страха. Но — ничего не произошло. Ни особая опасность Нитрита Натрия, ни кислый характер Серной Кислоты не помешали им быть вместе. А вскоре у них родилась дочка, которую назвали Нитрозилсерной Кислотой.

ПОЧТА КЛУБА

Удивительная коллекция

Все мы в детстве что-нибудь собирали, причем некоторые, выросши из коротких штанишек, свое увлечение не оставили.

Коллекционерам можно позавидовать: ведь у них есть то, чего нет ни у кого, — их собрание, их сокровище. Надо ли говорить, что собиратели зачастую обладают очень глубокими, поистине энциклопедическими знаниями в своей области. Нет лучшего эксперта, чем настоящий коллекционер. Другое дело — где их найти? Ну, филателисты, нумизматы объединены в клубы. А когда человек собирает что-то необыкновенное или, наоборот, слишком обыденное? Если среди вас, дорогие читатели, есть такие увлеченные люди, — пишите нам, расскажите о своей коллекции.

Герой же этого номера — Виктор ГЛАДКОВ. Он работает слесарем на Станкостроительном заводе в городе Стерлитамаке. Вот уж пятнадцать лет в свободное время Виктор занимается химией. Причем интересует его не химия вообще, а лишь один из ее разделов — металлы. У В.Гладкова есть удивительная коллекция образцов изделий из самых разных металлов. И чтобы собрать ее, потребовалось приложить немало усилий. Часто в учебниках и монографиях пишут, что такой-то металл находит широкое применение там-то и там-то. Как оказалось, подобные утверждения зачастую неверны.

(Кстати, их корни проследить нетрудно. В основе книг по химии — оригинальные научные статьи и диссертации. А какой ученый во введении к своей работе не упомянет о широком использовании объекта его исследования в промышленности?)

Ну вот, например, танталовые скобки для хирургических швов. Лет десять назад Виктору удалось раздобыть десяток таких скобок в Москве. А в крупных больницах Башкирии применяют шелковые нити или скобы КНХМ — из сплава кобальта, никеля, хрома и молибдена. Сплав этот столь же стоек, как и тантал, но гораздо дешевле.

В некоторых книгах есть упоминание, что цирконий используют при изготовлении оборудования, на котором производят соляную кислоту. Но даже на ПО «Каустик» — одном из крупнейших заводов в стране, выпускающих соляную кислоту, нет оборудования, содержащего цирконий. Этот металл почти весь поглощает атомная промышленность: его используют при изготовлении твэлов (тепловыделяющих элементов).

Лет семь-восемь назад В.Гладков вел обширную переписку с сотней металлургических, химических и электротехнических предприятий, заводов и институтов, откуда ему довольно часто присылали образцы редких и редкоземельных металлов. Однажды Виктором даже заинтересовался КГБ, поскольку одно из его писем попало на «почтовый ящик». Но все кончилось благополучно, поскольку Виктор предъявил том Большой Советской Энциклопедии, откуда узнал о злоупотребном заводе.

Многие образцы для своей коллекции В.Гладков извлекал из самых разнообразных электро- и радиотоваров. Приводимые ниже сведения собирались по крупницам из разных источников. Надеемся, что их по достоинству оценят юные, и не только юные, химики.

Тантал можно извлечь из электролитических конденсаторов ЭТ и ЭТН (фольга), ЭТО-1, ЭТО-2, К52-2, К52-5, К53-1, К52-11, К53-6 А, К53-10, К53-15, К53-16 А, К53-17, К53-18, К53-22, К53-25, К53-7, К53-28, К53-30.

Ниобий содержится в электролитических конденсаторах К53-4, К53-19, К53-21, К53-26, К53-27.

Вольфрам — нити ламп накаливания и сетки электронных ламп, электроды сва-

рочные (диаметром 2-6 мм), контакты реле РПН.

Молибден — подвески вольфрамовых спиралей ламп накаливания, пластинчатые электроды ламп 6П36С и 6П45С, фольговые впаи в лампах ДРЛ и галогенных трубчатых лампах.

Самарий — активатор (пластинка 2х2х0,5 мм и весом около сотой грамма) в стартерах люминесцентных ламп на 127 В (20С-127)

Палладий — ползунки потенциометров СП5-14, СП5-22, СП5-16ВА, СП5-20ВБ, СП5-15. Обмотка потенциометров СП5-14 (10 и 15 ом), ОС СП5-14 (47 ом), СП5-15 (10 ом) сделана из сплава PdW20 (80% Pd, 20% W).

Платина — контакты реле РЭС 9 (РС 452408, РС 4524201, РС 4524202), РЭС 10 (РС 4524300, РС 4524305, РС 4524308, РС 4524301, РС 4524302 и другие), РПС 28/4 (РС 4531853, РС 4521855), РП 4 (РС 4520007, РС 4520005).

Родием покрыты пластины-контакты в герконах-реле РЭС 55(А): РС 4569601, РС 4569602, РС 4569603, РС 4569604, РС 4569605 и других.

Никель — аноды и керны в большинстве электродных ламп, анодные никелевые пластины для никелирования (они есть почти на любом машиностроительном, станкостроительном или электротехническом заводе).

Кадмий — анодные кадмиевые пластины для кадмирования.

Германий — диоды Д7 Ж, Д7 А, Д7 Б, Д7 В, Д7 Г, Д7 Д, Д7 Е, Д2 Д, ГД107 А (Б), Д302, Д303, Д305, Д304, 1А704 А (Б,В), 1А504 А (Б), 1А402 А (Б,В,Г), транзисторы МП9 А, МП10, МП11, МП35, МП36 А, МП37, МП26, МП38 А, ГТ122 А, ГТ404, Т1 А, Т2 А, Т3 А, МП13, МП16, П27 А (Б), П28, П29 А, ГТ108, П606, П216 А, ГТ806 А (Б,В), ГТ703 А.

Индий применяется вместе с германием в тех же диодах и транзисторах.

Кремний — диоды Д226 А, Д101 А, Д102 А, Д206, Д210, Д211, Д214 А, Д237 А (Б), Д223 А, МД226 А, КД202 А, КД213, 2Д220 А (Б,В), транзисторы МП101 А, МП102, МП103, МП10 В, КТ302, П307, КТ209, КТ117, КТ633 Б, КР905 А.

Серебро — из него сделаны контакты многих реле.

Титан — на любом химзаводе можно найти оборудование из титана (трубы, реакторы).

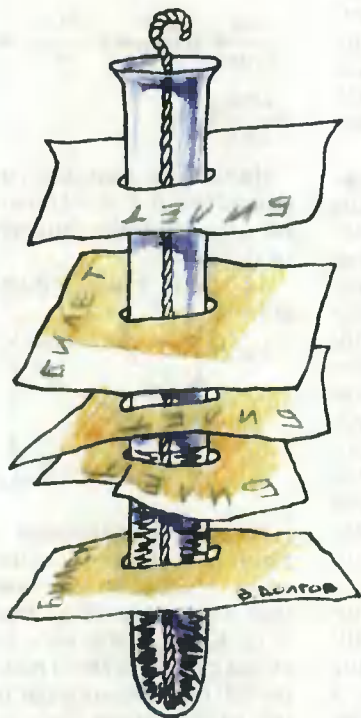
Вы хотите связать свою жизнь с химией, получить хорошее образование, но боитесь, что ваших сил не хватит, чтобы поступить в столичный вуз? Тогда попробуйте силы на заочно-очных экзаменах. Задания заочного тура предварительного экзамена на химический факультет мы публикуем в этом номере, а в следующем номере вы найдете аналогичные задания Высшего колледжа наук о материалах МГУ.

Те же, кому еще рано думать о поступлении в вуз, могут заниматься в заочной химической школе МГУ. Им обеспечены консультации ведущих преподавателей (в том числе и В.В.Загорского по пиротехнике).

Адрес школы: 119899 Москва, В-234, Ленинские горы, МГУ, ВЗМШ, химическое отделение.

СПРАВОЧНАЯ

Стань
студентом
МГУ в мае!



В 1995—1996 гг. химический факультет МГУ в четвертый раз организует внеочередной заочно-очный прием. Конкурсные экзамены внеочередного набора проводятся в два этапа. Первый (заочный) тур проходит в октябре 1995 — апреле 1996 г. Принять участие в нем имеют право лица с законченным средним образованием и учащиеся выпускных классов средних школ любой республики бывшего СССР.

Мы публикуем задания заочного тура. Их решения нужно выслать на химический факультет МГУ не позднее 15 апреля 1996 г. (по почтовому штемпелю). Работа должна быть выполнена в отдельной тетради (или тетрадях), там же должны быть указаны фамилия, имя, отчество абитуриента, его домашний адрес, домашний телефон (или рабочий телефон родителей) и номер школы (для учащихся выпускных классов). В работу вложите конверт с почтовым индексом и обратным адресом.

Полученные работы оцениваются экзаменационной комиссией, и авторы работ, набравшие 40 и более баллов (максимальная сумма — 80 баллов), приглашаются для участия во втором, очном туре, который будет проводиться 20-23 мая 1996 г. на химическом факультете и включает письменные экзамены только по двум дисциплинам — химии и математике. Абитуриенты, успешно преодолевшие второй этап, будут представлены к зачислению на химический факультет. На время экзаменов все иногородние абитуриенты будут обеспечены общежитием. Участие в заочном и очном турах — БЕСПЛАТНОЕ.

Выполненные задания присылайте по адресу: 119899 Москва В-234, Ленинские горы, МГУ, химический факультет, учебный отдел, конкурс «Абитуриент МГУ-96».

Телефон для справок: (095) 939-18-79.

Кстати, в прошлом году в заочном туре «Абитуриент МГУ-95» приняло участие около пятисот человек. А по результатам очной сессии на химфак поступило 118 ребят.

ХИМИЯ

1. Напишите уравнение реакции между двумя оксидами, приводящей к образованию двух других оксидов. (1 балл)

2. Напишите структурную формулу конденсированного ароматического соединения, молекула которого содержит 10 атомов С и один атом N. Сколько π-электронов включает ароматическая система в данном соединении? (1 балл)

3. Напишите уравнение реакции между: а) двумя кислотами; б) двумя кислотными солями; в) двумя основаниями. (2 балла)

4. Даны четыре вещества: Fe_2SO_4 , Cu , HNO_3 (разбавленный раствор) и Br_2 (водный раствор). Напишите три уравнения окислительно-восстановительных реакций, протекающих попарно между указанными веществами. (2 балла)

5. В трех пробирках находятся водные растворы ацетата натрия, формальдегида, этанола. С помощью какого одного реактива можно различить эти вещества? Напишите схемы реакций. (2 балла)

6. Возможно ли взаимодействие между следующими веществами: а) $\text{Fe}_2\text{SO}_4 + \text{MgCl}_2$; б) $\text{NH}_3 + \text{BF}_3$? Если да, то приведите уравнения реакций. (2 балла)

7. Приведите пример вещества, которое может ре-

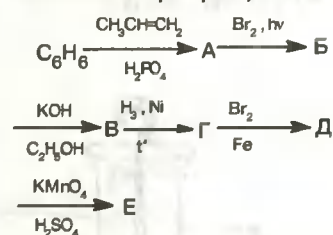
агировать в водном растворе с каждым из перечисленных веществ: HNO_3 , NaOH , Cl_2 . Напишите уравнения реакций. (2 балла)

8. Напишите схему превращений, с помощью которой из акриловой (пропеновой) кислоты можно получить малоновую (1,3-пропандиовую) кислоту. Укажите условия проведения реакций. (2 балла)

9. Предложите возможную структурную формулу вещества, о котором известно, что оно: а) реагирует с карбонатом натрия; б) не реагирует с бромистоводородной кислотой; в) реагирует с подкисленным раствором перманганата калия; г) содержит 4 атома углерода; д) оптически активно. Напишите схемы соответствующих реакций и укажите асимметрический атом углерода. (3 балла)

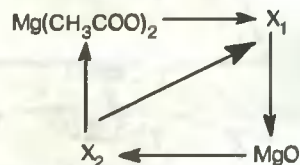
10. При прокаливании смеси нитратов железа (II) и серебра образовалась газовая смесь, которая в 1,5 раза тяжелее азота. Во сколько раз уменьшилась масса твердой смеси после прокалывания? (4 балла)

11. Напишите уравнения реакций, соответствующие следующей последовательности превращений:



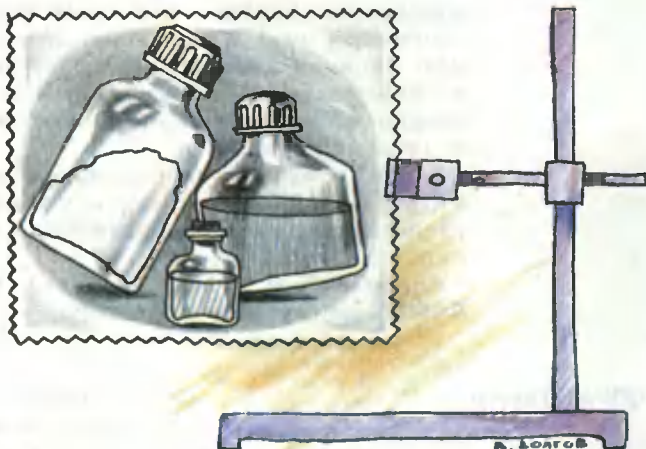
Назовите неизвестные вещества А-Е и напишите их структурные формулы (4 балла).

12. Дана схема превращений:



Напишите уравнения реакций, обозначенных стрелками. Назовите неизвестные вещества. (5 баллов)

13. К 200 г 16%-ного раствора сульфата меди прилили 200 г 29,8%-ного раствора хлорида калия и полученный раствор подвергли электролизу с инертными электродами. Электролиз



закончили, когда массовая доля сульфат-ионов стала равной 5,61%. Рассчитайте массы продуктов, выделившиеся на электродах, и количество электричества, прошедшего через раствор. (5 баллов)

14. 1 моль смеси этилена с водородом, имеющей плотность по водороду 9, нагрели в замкнутом сосуде с платиновым катализатором при 350°C, при этом давление в сосуде уменьшилось на 20%. Рассчитайте выход реакции в процентах от теоретического. На сколько процентов уменьшится давление в сосуде, если для проведения эксперимента в тех же условиях использовать 1 моль смеси тех же газов, имеющей плотность по водороду 10? (5 баллов)

15. Смесь пиррола, пиридина и пропанола-2 реагирует с избытком калия с выделением 5,29 л водорода (измерено при 20°C и давлении 1 атм). Такое же количество смеси после исчерпывающего каталитического гидрирования может прореагировать с 68,83 г 35%-ной соляной кислоты. Найдите массу пиридина в исходной смеси. Все реакции идут количественно. (5 баллов)

16. Вещество А состава $C_8H_9O_2N$ восстанавливается цинком в солянокислой среде до $C_8H_{12}NCl$. При окислении А водным раствором перманганата калия образуется $C_7H_4KO_4N$. При реакции А с бромом в присутствии $FeBr_3$ образуется только одно монобромпроизводное. Установите структурную формулу вещества А и предложите способ его получения. Напишите уравнения перечисленных реакций. (5 баллов)

МАТЕМАТИКА

1. Решите неравенство:

$$\frac{1-x}{5} < 4 \cdot 5^{2x} + 1. \quad (2 \text{ балла})$$

2. По данным электронографического эксперимента, молекула аммиака характеризуется следующими межъядерными расстояниями: $r(N-H) = 1,00 \text{ \AA}$, $r(H-H) = 1,63 \text{ \AA}$. Определите угол между связями в молекуле и установите ее геометрическое строение. (2 балла)

3. В прямоугольном треугольнике ABC точки D и E лежат соответственно на катетах BC и AC так, что $|CD| = |CE| = 1 \text{ см}$. Точка O есть точка пересечения отрезков AD и BE. Площадь треугольника BOD больше площади треугольника AOE на $0,5 \text{ см}^2$. Кроме того, известно, что $AB = 5 \text{ см}$. Найдите длины катетов треугольника ABC. (2 балла)

4. Решите уравнение: $\cos^2 x = 1/4 \cos 2x + 1/2 \cos^2 x \cdot \cos 8x$. (3 балла)

5. Найдите все пары целых чисел m и n, удовлетворяющие уравнению: $m^2 + a \cdot m \cdot n - b \cdot n^2 = 0$, где $a = 1953^{100}$, $b = 1995^{100}$. (3 балла)

6. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2 + 2x \sin y + 1 = 0 \\ 8 \cdot |x| \cdot y (y^2 + x^2) + \pi^3 + 4\pi = 0. \end{cases} \quad (4 \text{ балла})$$

7. Установите, при каких значениях p разрешима система

$$\begin{cases} \sin^2 \pi x + \sin^2 \pi p + 2^{(p-1)^2} = \\ = \sin \pi/2 x \\ x^2 + px + 2 = 0 \end{cases}$$

Найдите ее решения. (4 балла).

ФИЗИКА

1. Радиус орбиты электрона в атоме водорода равен $0,5 \cdot 10^{-10} \text{ м}$. Какова частота обращения электрона

вокруг ядра? Какую длину волны имело бы электромагнитное излучение с такой частотой? (2 балла)

2. Тяжелый шарик, подвешенный на нити длиной $l = 1 \text{ м}$, описывает окружность в горизонтальной плоскости (конический маятник). Найдите период обращения шарика, если маятник находится в лифте, движущемся с постоянным ускорением $a = 5 \text{ м/с}^2$, направленным вниз. Нить составляет с вертикальным направлением угол $\alpha = 60^\circ$. (2 балла).

3. Катушка, имеющая $n = 100$ витков, расположена в однородном магнитном поле с индукцией $B = 10^{-2} \text{ Тл}$. Плоскости витков перпендикулярны линиям магнитной индукции. Площадь одного витка равна $S = 10 \text{ см}^2$. Катушка присоединена к гальванометру так, что сопротивление всей цепи равно $R = 10 \text{ Ом}$. При повороте катушки на угол α через гальванометр проходит заряд $Q = 5 \cdot 10^{-5} \text{ Кл}$. Найдите α . (3 балла)

4. В кювете (плоской ванне) с жидкостью на глубине $h = 3 \text{ см}$ находится точечный источник света, который начинает смещаться по вертикали со скоростью $v = 0,1 \text{ см/с}$. На дне кюветы находится плоское зеркало, а на поверхности жидкости на высоте $H = 4 \text{ см}$ от дна плавает непрозрачный диск радиусом $R = 6 \text{ см}$. Центр диска расположен на одной вертикали с источником света. Через какое время t источник света станет виден для внешнего наблюдателя? Показатель преломления жидкости $n = \sqrt{2}$. (3 балла).

Олимпиада для команд — запоздалое послесловие

Что такое командная олимпиада по химии? Постоянным читателям не надо рассказывать об этом (см. «Химию и жизнь», 1994, № 9—11 и 1995, № 1). К сожалению, в том виде, в каком мы ее задумали, олимпиада не получилась. Мы планировали, что в течение года школьники будут решать задания, предлагаемые на страницах журнала, высылать ответы — получать разбор задач и рекомендации. Увы, реальность такова, что журналы приходят на места с опозданием на два-три месяца, а письма иногда идут вообще по полгода. Но как бы то ни было, а в апреле 1995 года состоялся очный этап командной олимпиады. И похоже, он удался. Остались довольны все — и учителя, и участники (а их было около ста пятидесяти). Но главное, что показала олимпиада, — это то, что у нас вопреки всем жизненным перипетиям не переводятся талантливые школьники и энтузиасты-учителя, способные увлечься и, бросив все дела, ехать за тысячи километров со своими ребятами. Оказывается, у нас даже есть органы народного образования, готовые поддержать и (кто бы мог подумать!) профинансировать такие поездки. Есть и спонсоры, думающие о сегодняшних школьниках. Спасибо им всем.

А теперь время назвать победителей. Призерами заочного этапа стали три команды — «Глубокий вакуум» (Челябинск), «Климовчаие» (Климовск) и «Башкортостан» (Уфа).

На очном этапе призы определялись по нескольким номинациям. В командном зачете победили: среди восьмых классов — «Любители химии» из Москвы (Константин ТАЛЕЦКИЙ, Андрей БУЛГАКОВ, Викентий БРАГИН), среди девятых — «Серная кислота» (Алексей БОРОДКОВ, Александр ГУРЕВИЧ, Роман ПОНОМАРЕВ — Москва), среди десятых — «РХ-ТР» (Иван КЛИМЕНКО, Иван ШУКЛОВ, Дмитрий МИГАЧЕВ, Алексей ГРАЧЕВ — Москва), среди одиннадцатых — «СЮПчики» (Олег КОНОНЕНКОВ, Григорий ВЕРТЕЛОВ, Михаил НЕЧАЕВ, Алексей КОЛОСОВ — Москва), среди команд из участников разных классов — «Глубокий вакуум» (Александр ЕФИМОВ, Михаил КИРШЕНШТЕЙН, Сергей МАХНАНОВ, Елена САЛАХОВА). В блиц-турнире абсолютного командного первенства победила команда «Узлы» (Василий БЕЛЬСКИЙ, Михаил ДЕГТЕРЕВ, Павел ЖАТИКОВ — Узловая Тульской обл.). В личном зачете среди восьмиклассников победил Михаил ИВАНОВ (Весенняя Московской области), среди девятиклассников — Алексей РЕЗНИКОВ (Узловая), среди десятиклассников — Иван ШУКЛОВ (Москва). Среди учащихся одиннадцатых классов — Наталья ДЕГТЯРЕВА (Майкоп). Поздравляем всех победителей!

Видимо, мы недооценивали, какие действительно выдающиеся школьники и учителя есть среди нас. Вот один, но очень яркий пример в подтверждение этого. В № 10 «Химии и жизни» за 1994 год среди прочих была опубликована и такая задача.

В сказочном деспотическом государстве шесть лабораторий проводили анализ фторида неизвестного элемента. (Материал предназначался для преступных, но особо важных, с точки зрения заказчика, целей и имел квалификацию «особой чистоты».)

Результаты анализов на содержание фтора:

лаборатория 1 — $80,67 \pm 0,04\%$;

лаборатория 2 — $80,95 \pm 0,03\%$;

лаборатория 3 — $80,73 \pm 0,03\%$;

лаборатория 4 — $80,76 \pm 0,03\%$;

лаборатория 5 — $80,8288 \pm 0,0001\%$;

лаборатория 6 — $81,00 \pm 0,25\%$.

На следующий день после сдачи заказчику результатов анализа заведующие четырех лабораторий были осуждены на 25 лет каторжных работ каждый, еще один завлаб был сослан в сельскую местность, а шестой получил орден и премию. Через неделю, однако, и его арестовали и приговорили к 10 годам лишения свободы без права переписки (далее следы его теряются). Одновременно двоих из осужденных ранее срочно освободили, одного наградили, избрали академиком и назначили Главным Аналитиком, второго вернули на прежнее место работы. Предложите свою версию — кто, что и за что получил.

А в конце июня в редакцию пришло письмо (обратите внимание — из Москвы в Москву письмо шло полгода):

С искренним огорчением вынужден заметить, что в № 10 «Химии и жизни» произошла досадная перегруппировка, в результате которой часть материала из раздела «Некорректные конкурсные задачи» попала в раздел «Олимпиада для команд». В самом деле, простой расчет показывает, что не существует элемента, во фториде которого весовое содержание фтора составило бы $80,7 - 81,0\%$. Полагаю также, что большинство юных химиков пребывает в счастливом неведении как о том, кто мог быть заказчиком (видимо, Лаврентий Павлович, а то и сам Иосиф Виссарионович), так и о нравах этого заказчика, а потому задача им слишком трудна. Человек же с большим, чем у юных химиков, жизненным и профессиональным опытом решит эту задачу так.

Очевидно, произошла ошибка, и приведенные проценты надо отнести не к содержанию фтора, а к содержанию искомого элемента.

Расклад вознаграждения за труды позволяет предположить, что высший орден и прочие блага

получил тот завлаб, результаты которого оказались наиболее близки к ожиданиям заказчика (это лаборатория 1), вторая премия (всего лишь ссылка) досталась, соответственно более грубому приближению, лаборатории 3, а прочие получили по 25 лет. Через неделю, однако, выяснилось, что сам заказчик несколько ошибался и ему требовались несколько иные результаты. Наилучшим приближением к ним оказался анализ лаборатории 3 (Главный Аналитик, извлеченный из ГУЛАГа), немного хуже — анализ лаборатории № 4 (восстановили статус-кво). Напротив, при такой ситуации первый завлаб оказался злостным фальсификатором, за что и был расстрелян («10 лет без права переписки», по изысканной терминологии заказчика). Ну, а теперь остается расшифровать уже не криминальную, а химическую сущность задачи.

Речь идет о трифторидах актиноидов, полученных из рабочего вещества ядерного реактора. Заказчик (вернее, его ученые рабы) предполагал, что образец — трифторид U^{238} (расчетное содержание элемента — 80,678%), а затем обнаружилось, что в действительности это трифторид Pu^{239} (расчет — 80,743%).

Полагаю, что подобную задачу может решить лишь команда, составленная из юных химиков, физиков и историков. Если такая команда обнаружится и пришлет правильное решение, то передайте ей мои искренние поздравления, а юных химиков из этой команды, если они того пожелают, направьте ко мне — из них выйдет толк. И я рад буду, в меру своих возможностей, помочь им найти свой путь в науку.

Доктор химических наук А.Ф.БОЧКОВ,
Институт химической физики РАН,
Высший химический колледж РАН

Уважаемый автор, доктор химических наук и профессор элитарного химического вуза не смог решить олимпиадную задачу и счел ее некорректной. Участники олимпиады, естественно, справились с этой, наиболее простой частью задания: почти все команды прислали формулу вещества — BeF_2 . Приведем краткое решение.

Требуется определить неизвестный элемент. Формула его фторида EF_n , молекулярная масса — $A_E + n \cdot 18,998 \cdot F = n \cdot 18,998 / (A_E + n \cdot 18,998) \cdot 100\%$. Среднее процентное содержание, по данным шести лабораторий, — 80,8%. Округляя, получим выражение $19n / (A_E + 19n) = 0,808$. $A_E = 4,5n$. А дальше — подбором. Подходит $n=2$, и элемент — Be.

Но ведь вопрос в задаче совсем другой (смотри выше). И здесь А.Ф.Бочков компенсирует химическую ошибку исторической эрудицией.

Отложите на графике результаты анализа шести лабораторий. Завлабы 1, 2, 3, 4 были осужде-

ны на 25 лет за вредительство и измену Родине, выразившиеся в представлении неправильных результатов анализа, что могло нанести ущерб безопасности страны. Завлаб 5 получил высший орден и премию «За выдающийся вклад в науку, позволивший решить проблему безопасности страны», а завлаба 6 сослали в сельскую местность за «низкую точность выполняемых работ, не позволяющую занимать руководящую должность в научных учреждениях».

Через неделю заказчик разобрался, что анализируемое вещество было не вполне чистым и результат лаборатории 5 был попросту фальсифицирован. В результате — «10 лет без права переписки».

Эту часть решения привели несколько команд. Дальше, по-видимому, самое трудное. Кого отпустили и кто стал Главным Аналитиком? Посмотрите на график: поскольку отпустили двоих, то результаты должны попадать в пределы 80,70 — 80,71% (лаборатории 1 и 3) или 80,73 — 80,76% (лаборатории 3 и 4). Поскольку шестой завлаб так и остался в сельской местности, то его результат был и остается правильным, хотя и выполненным с невысокой точностью. Таким образом, значение, во второй раз принятое заказчиком за точное, было не менее 80,75%. Можно предположить, что академиком и Главным Аналитиком стал завлаб 4 — его результат отличался от ожидаемого не более, чем на 0,01%. Третий завлаб вернулся на прежнее место работы.

Надо сказать, что полностью эту задачу решила только одна команда — «Климовчане» (учитель — А.Печерий) из Климовска Московской области. Это действительно замечательная команда, ее участники — призеры самых разных химических олимпиад.

Мы направляем, в соответствии с личной просьбой А.Ф.Бочкова, ребят в ВХК РАН и надеемся, что из них «выйдет толк». Хотя последнее нуждается в уточнении. Из них действительно может выйти толк, если не придется зарабатывать на жизнь в коммерческом ларьке, наводить конституционный порядок в очередной горячей точке или выполнять анализы для какого-нибудь «заказчика». Но собственных сил ребятам может и не хватить, нужна помощь наставника. И спасибо А.Ф.Бочкову за желание руководить ребятами.

Вот вроде и все. Остается добавить, что мы ждем новых команд, желающих участвовать в нашей олимпиаде. Пишите нам по адресу: 117333 Москва, ул.Фотиевой, 18, Командная химическая олимпиада. Телефон для справок: (095) 137-17-69.

Председатель оргкомитета
А.А.НЕДОСПАСОВ

Шедевр академика Фрумкина

24 октября 1995 года исполнилось 100 лет со дня рождения Александра Наумовича Фрумкина (1895—1976) — одного из последних классиков химической науки. Так же как Фарадей, Оствальд или Нернст определили электрохимию XIX века, Фрумкин олицетворил электрохимию XX века. Он был ученым-энциклопедистом, блестяще владел европейскими языками, разбирался в поэзии и живописи. Окружающие знали Александра Наумовича как увлеченного путешественника и замечательного рассказчика. И все же самым важным в его жизни была любимая наука, главным удовольствием — познание природы вещей. Таких ученых-универсалов теперь встретишь нечасто. Обычно бывает так: молодой сотрудник отвечает за эксперимент, а идеологию опытов разрабатывает мэтр. Но Фрумкин даже на заре научной карьеры выдвигал и разрабатывал собственные идеи, а детали экспериментов обсуждал со своими учениками до последних дней жизни. Кроме этого, А.Н.Фрумкин был теоретиком в полном смысле этого слова.



Библиография трудов академика А.Н.Фрумкина насчитывает 755 наименований. Несколько книг, рефераты, рецензии, газетные публикации, но в основном — оригинальные научные работы. Трудно назвать область электрохимии, которой не коснулась бы рука мастера. Однако все эти столь различные на первый взгляд работы объединены одной общей стратегической идеей, которую можно назвать основной идеей электрохимии XX века, — это строение двойного электрического слоя и кинетика электрохимических процессов.

Начало 30-х годов — это время, когда представления о двойном электрическом слое были уже развиты достаточно хорошо. Понятие о двойном слое, возникающем на границе двух металлов, ввел Г.Гельмгольц еще в 1853 году. Позже стало ясно, что такой двойной слой возникает и на границе металла с раствором, образуя некий плоский конденсатор. Одна обкладка его — это заряженная поверхность металла, а другая — окружающие электрод ионы из раствора. К 1924 году из трудов Ж.Гуйе, Д.Чепмена и О.Штерна уже сложилась модельная теория строения двойного слоя (рис. 1), а

его термодинамическое описание прекрасно укладывалось в рамки общей теории Дж. Гиббса. И диссертация самого А. Н. Фрумкина, опубликованная им в 1919 г., была посвящена двойному слою. К этому времени были достаточно хорошо разработаны не только теория, но и экспериментальные методы исследования двойного слоя. Но вот что интересно: хотя любой электрод в растворе окружал двойной электрический слой, наука о нем существовала как бы самостоятельно, не имея отношения к электрохимии. Скорее это был раздел коллоидной химии.

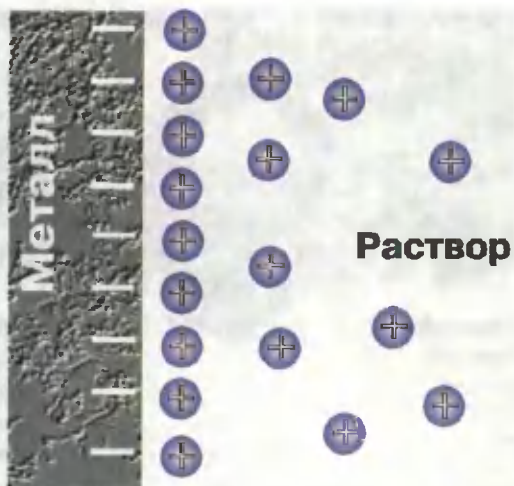
Что касается электрохимической кинетики, то ее как научной дисциплины в начале 30-х годов еще и не существовало вовсе. Правда, уже было опубликовано немало работ, авторы которых изучали зависимость скорости электрохимического процесса (то есть плотности тока) от различных условий, в том числе от потенциала. Еще в 1905 г. Ю. Тафель, изучая катодное выделение водорода, вывел основное эмпирическое уравнение электрохимической кинетики, названное его именем, однако природа этой зависимости оставалась неясной.

Уравнение Тафеля устанавливает простую связь между плотностью тока i (плотность тока — это ток, приходящийся на единицу площади поверхности электрода) и перенапряжением η (перенапряжение — это разность между потенциалом электрода при протекании тока и потенциалом того же электрода без тока):

$$\eta = a + b \lg i.$$

Конечно, Ю. Тафель пытался обосновать эмпирическое уравнение. Процесс выделения водорода на катоде он представлял состоящим из цепочки последовательных стадий: 1 — ионы водорода подходят к поверхности катода, 2 — электрон из металла переходит на ион H^+ , так что образуется атом водорода, 3 — два соседних атома водорода объединяются (рекомбинируют) в молекулу H_2 , 4 — несколько молекул H_2 образуют зародыш пузырька, 5 — пузырек водорода увеличивается в размерах и, наконец, отрывается от поверхности катода.

Когда исследуют кинетику сложных стадийных процессов, то первый вопрос — это вопрос о замедленной стадии, то есть той, которая протекает наиболее медленно и определяет скорость всего процесса. В первой трети XX века считалось само собой разуме-



1
Схема строения двойного электрического слоя. Поверхность любого металла, погруженного в раствор, приобретает некоторый заряд и притягивает противоположные из раствора. Одни противоположные адсорбируются на поверхности металла, образуя плотную часть двойного электрического слоя, другие находятся вблизи поверхности, формируя его диффузную часть

ющимся, что лимитирующей стадией может быть какая угодно, но только не перенос заряда, то есть не собственно электрохимическая стадия. Это положение было аксиомой, хотя и базировалось только на аналогии, например с реакцией нейтрализации. Тафель же предположил, что именно стадия 3 — наиболее медленная стадия в этой последовательности. А скорость рекомбинации атомов водорода определяется обычными законами химической кинетики.

Надо заметить, что для электрохимии наиболее интересным было бы такое положение, когда именно стадия переноса заряда лимитировала бы весь процесс. В этом случае можно было бы говорить о специфической электрохимической кинетике.

История сложилась так, что после работы Тафеля, который изучал кинетику катодного выделения водорода на разных металлах, именно эта реакция стала наиболее популярной в электрохимических исследованиях. Конечно, практическое значение реакции выделения водорода велико. Она протекает при промышленном электролизе воды и при



А.Н.Фрумкин и Н.Н.Семенов (1957 г.)

получении хлора, ее приходится учитывать в гальваническом производстве и при работе аккумуляторов, она зачастую определяет скорость коррозии металлов. И все-таки ни одной из практически важных электрохимических реакций ученые не уделяли столько внимания, как реакции выделения водорода.

Так вот, оказалось, что уравнение Тафеля применимо почти в любых системах. Однако его теоретическое истолкование было все-таки слабым. Основная трудность заключалась в том, что из теории рекомбинации коэффициент b в уравнении Тафеля должен быть равен $2,3 RT/2F$ (R — универсальная газовая постоянная, T — абсолютная температура, F — число Фарадея); при комнатной температуре $2,3 RT/2F$ составляет примерно 30 мВ. На практике, однако, коэффициент b оказывается гораздо больше и очень часто был близок к 120 мВ.

В 1930 г. выдающийся немецкий ученый Макс Фольмер и его молодой аспирант Гибор Эрдей-Груз (уже после войны М.Фольмер был президентом Германской академии наук в Берлине, а Т.Эрдей-Груз — президентом Венгерской академии наук) создали теорию перенапряжения водорода, в которой принимали, что наиболее медленная стадия в процессе выделения водорода — это имен-

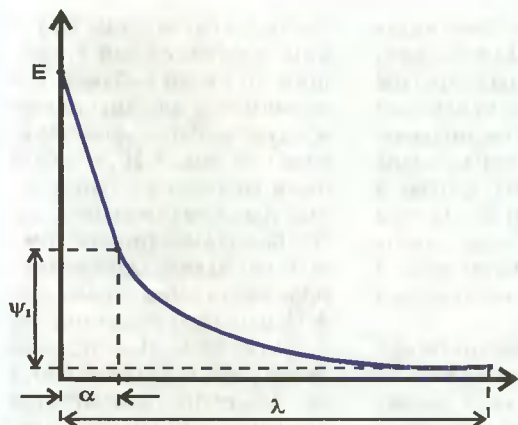
но перенос заряда через границу фаз, а не диффузия ионов водорода или образование и отрыв пузырьков. Эта теория получила название «теории замедленного разряда». Из теории Фольмера-Эрдей-Груза следовало, что плотность тока выделения водорода зависит от потенциала E следующим образом:

$$i = k[H^+] \exp(-FE/RT).$$

Все константы в этом уравнении имели определенный физический смысл. Легко видеть, что уравнение Фольмера-Эрдей-Груза переходит в уравнение Тафеля (мы помним, что $\eta = E - E_{\text{равн.}}$) с коэффициентом $b = 2,3RT/\alpha F$. Если $\alpha = 0,5$, то $b = 120$ мВ, что хорошо согласуется с опытом.

Работу Фольмера-Эрдей-Груза приветствовали все крупные ученые. Многие полагали, что их уравнение должно быть универсальным и применимым к любому электрохимическому процессу, а не только к выделению водорода.

И все-таки победа была не полной. Точнее, ее вообще еще не было, хотя чувствовалось, что она где-то рядом. Хотя с коэффициентом b все было в порядке, но все равно теория Фольмера-Эрдей-Груза иногда противоречила эксперименту. Например, если проводить



2

Падение потенциала в плотной и диффузной частях двойного электрического слоя: α — расстояние, равное радиусу гидратированного иона, λ — толщина двойного электрического слоя, ψ_1 — падение потенциала в диффузной части, $E - \psi_1$ — падение потенциала, которое определяет скорость электродного процесса

опыты в чистом растворе кислоты и в таком же растворе, но с добавками нейтральных солей при постоянном значении потенциала, то получались разные значения плотности тока. Из уравнения Фольмера-Эрдей-Груза это никак не следовало.

В 1933 году А.Н.Фрумкин разрубил этот гордиев узел одним ударом, но ударом мэт-ра. Он понял, что, разрабатывая свою теорию, Фольмер и Эрдей-Груз совершенно не учитывали очевидного факта: разряд иона водорода, то есть элементарный акт электрохимического процесса, происходит в двойном электрическом слое. Непостижимы пути развития науки! Почему-то до сих пор никто не обращал внимания на, казалось бы, очевидное. Никто не связывал строение двойного слоя со скоростью электродного процесса. А когда Фрумкин эту идею высказал, многие дальнейшие работы стали просто ее разработкой. Но не будем забывать, что наука и есть разработка некоторых основных плодотворных идей; для электрохимии XX века одной из таких идей была взаимосвязь строения двойного слоя и кинетики электродных процессов.

Фольмер и Эрдей-Груз принимали, что поверхностная концентрация ионов водорода

$[H^+]_s$ пропорциональна их концентрации в объеме раствора $[H^+]$. А.Н.Фрумкин учел, что заряженные ионы водорода находятся в поле двойного слоя; по теории Гуи-Чепмена-Штерна зависимость $[H^+]_s$ от $[H^+]$ гораздо сложнее простой пропорциональности.

В то же время, при разряде, то есть при переходе электрона из металла на ион, этот электрон преодолевает не все падение потенциала, которое приходится на расстояние от поверхности металла до центра иона — на плотную часть двойного слоя (рис. 2).

Когда учли влияние строения двойного слоя на скорость электрохимических процессов, то появилась «поправка Фрумкина». Такое наименование ни в коей мере не должно уменьшать значение работы 1933 г. По сути дела, это была не просто небольшая поправка, не просто уточнение — это была идеология современной электрохимической кинетики. Да и количественно эта поправка не всегда мала. Например, очень интересны эффекты при электровосстановлении анионов. При определенных условиях рост перенапряжения не увеличивает, а уменьшает плотность тока, что можно полностью объяснить, если учесть влияние строения двойного слоя.

В конце 50-х годов кандидатуры М.Фольмера и А.Н.Фрумкина были представлены Нобелевскому комитету. Известно, что от выдвижения до присуждения проходит довольно много времени. К сожалению, в 1965 году ушел из жизни Макс Фольмер, и по условиям присуждения Нобелевских премий рассмотрение было прекращено.

Заслуги А.Н.Фрумкина в электрохимии огромны. Зарубежные электрохимики называли его «отцом современной электрохимии». Крупнейший авторитет современной электрохимии, американский ученый Дж.Бокрис писал: «...академик Фрумкин был для нас великим человеком, не гением, а Великим Человеком, который 50 лет, как Солнце, сиял над Москвой и который вел и организовывал значительную часть исследований, осветивших утро науки, чей полдень еще не настал».

Президент Академии наук СССР С.И.Вавилов в поздравительной телеграмме по случаю 50-летия А.Н.Фрумкина писал: «К несчастью, настоящих больших людей у нас немного, вы принадлежите к их числу...»

М.Л.ЕЗЕРСКИЙ, А.М.СКУНДИН

Мои художественные воспоминания об Александре Наумовиче Фрумкине

Среди людей науки, с которыми мне приходилось встречаться, а их было немало, Александр Наумович Фрумкин занимает особое место. Мне всегда нравилось наблюдать А.Н. на семинарах и заседаниях кафедры электрохимии, которую он возглавлял и с которой меня связывает многолетняя дружба. Обычно он сидел на своем традиционном месте, прикрыв глаза рукой, как будто погруженный в свои мысли или, может быть, дремоту. Казалось, он не обращает никакого внимания на то, что происходит вокруг, на докладчика и на дискуссию. Сначала я удивлялся, почему тем не менее споры идут иногда с таким подъемом, причем спорящие явно обращаются главным образом к этой неподвижной, равнодушной, безмолвной фигуре, не проявляющей никакого видимого интереса к разгоревшимся научным страстям (а тогдашние научные страсти еще ничем не отличались от прочих подлинных страстей; с тех пор, мне кажется, кое-что переменялось). Очень скоро выяснилось, однако, что мое первое впечатление было совершенно ошибочным: А.Н. вдруг пробуждался, и становилось ясно, что он не пропустил ни одного слова из сказанного

докладчиком или участником дискуссии. Его резюме, обычно очень четкое, краткое и содержательное неизменно вызывало у меня восхищение: такой научный стиль очень мне импонировал. Сейчас я понимаю и другое: на мои впечатления влияла, конечно, динамика обстановки, а особенно «художественный облик» А.Н.

Думаю, что именно тогда у меня впервые появилась не то, чтобы смелая, а скорее дерзкая мысль — нарисовать А.Н. Я, разумеется, никогда не решился бы на это, не заручившись предварительным разрешением. Но мне помогли обстоятельства. Зная мою склонность к изобразительным искусствам, кафедра электрохимии (в лице Н.В.Федорович и Л.Н.Некрасова, насколько я помню) обратилась ко мне с предложением принять участие в подготовке 70-летнего юбилея Фрумкина. В результате при дружной помощи многих сотрудников кафедры родилось не совсем обычное (по крайней мере, для тогдашних «застойных» времен) произведение — яркая картина-коллаж, составленная из обрезков красочных обложек и цветных страниц различных зарубежных журналов, большей частью с текстами. Обрезки журналов, которые в огромном количестве принесли из своих закровов сотрудники кафедры, выкраивали по эскизу, сделанному в натуральную величину и наклеивали на лист отличной многослойной фанеры. Такой способ «живописи» и сюжет были навеяны, конечно, постимпрессионистскими экспериментами, а также была учтена любовь А.Н. к Гогену. Центральной фигурой карти-

ны был, конечно, сам Фрумкин, изображенный гуляющим со своей собакой (по моему неквалифицированному суждению — фокстерьером). И лицо А.Н., и собака были собраны из черно-белых обрезков газет с текстом. Это было самое трудное: нужно было по возможности воспроизвести характерную позу А.Н. и придать лицу сходство с оригиналом. Для этого во время работы над картиной я неоднократно просматривал любительский фильм, запечатлевший его прогулку с собакой в Нескучном саду. Я до сих пор с радостью вспоминаю нашу многодневную дружную работу над картиной и с гордостью смотрю на этот плод коллективного энтузиазма.

Картина экспонировалась дважды. Однажды ее выставили на юбилейном банкете в ресторане ныне уже не существующей гостиницы «Гранд-Отель» на площади Революции. Около картины все время стояли, меняясь, зрители и, видимо, ее обсуждали. Из любопытства я подошел. Как раз в этот момент В.И.Спицын говорил В.И.Гольданскому, глядя главным образом (и довольно неласково) на меня:

— Вот таким А.Н. будет через 10 лет.

Возможно, в этот момент он вспомнил свой портрет, исполненный И.Глазуновым (за несметную цену) по заказу сотрудников Спицына к его юбилею. Как уверяли видевшие портрет, таким, каким он изображен, Виктор Иванович никогда не был и уже тем более никогда не будет.

И тут я в первый раз вспомнил В.А.Серова. Известно и признано искусствоведами, что он «старил» свои модели (разумеется, непреднамерен-

но). Например, когда он сделал знаменитый рисунок со К.С.Станиславского, то все говорили, что на нем тот выглядит значительно старше, чем в действительности. Каково же было удивление людей, хорошо знавших Станиславского, когда лет через десять-пятнадцать оказалось,

я попросил у него разрешения поприсутствовать на заседаниях кафедры, чтобы сделать несколько зарисовок с натуры. Не могу сказать, что моя просьба была принята вполне благосклонно — она скорее вызвала легкое недоверие, как будто он опасался каких-нибудь ненужных ос-

И я стал ходить на заседания кафедры и рисовать. Но чем дальше, тем отчетливее я чувствовал, что мое присутствие стесняет А.Н., тут я второй раз вспомнил Серова. Из тех, чьи портреты он рисовал, изредка встречались такие, которые не могли выносить пристальный, изучающий (по производственной необходимости!) взгляд художника. Хорошо известно, что у матери Серова после превого же сделанного художником карандашного наброска почему-то возник сильный стресс. Больше ни он, ни она к этому вопросу не возвращались никогда. Мне пришлось прекратить рисовать Фрумкина с натуры. Но мысль написать достойный портрет А.Н. сохранилась у меня до сих пор. Конечно, наброски, которые я с него делал, были реалистическими. Но я всегда видел внутренним зрением портрет, исполненный в совсем другой манере, никак не похожий на доброкачественные официальные портреты наших известных ученых. Воображаемый (пока) портрет, при полной узнаваемости, должен иметь очень мало общего с привычным нам реализмом, как по рисунку, так и по цвету. Я не исключаю, что проницательный А.Н. с самого начала заподозрил, что я втайне намерен сделать его портрет в стиле, которому он отнюдь не сочувствовал и к которому может быть, даже питал неприязнь.

Но увы! Прошло уже много лет, а я так и не смог подняться до своего Главного Замысла — создать настоящий портрет Александра Наумовича Фрумкина.

*Профессор
А.А.ЛОПАТКИН*

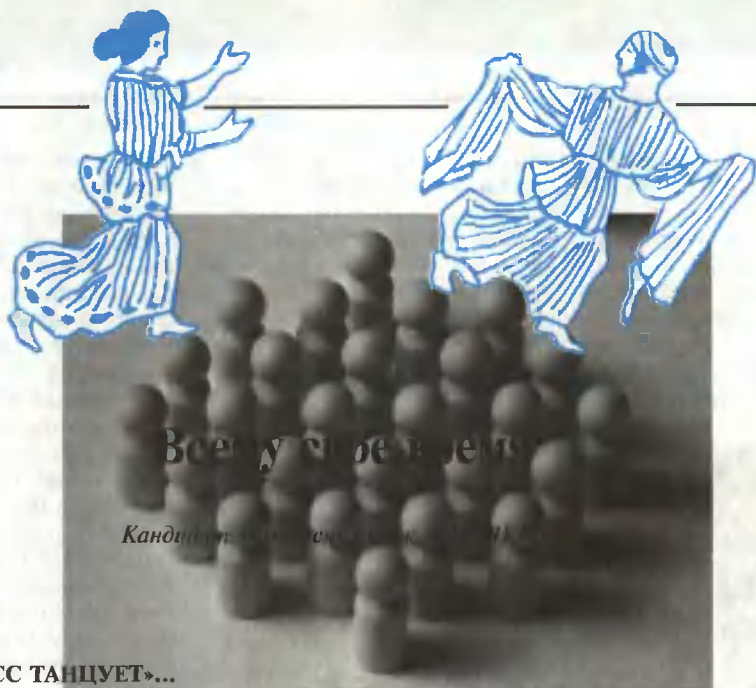


что модель и портрет действительно «совпали». Но мне, как автору, трудно судить, обладал ли такими свойствами и портрет А.Н.

Однажды, пользуясь хорошим настроением Фрумкина

ложнений, может быть подвоха. Тем не менее, он все-таки дал разрешение, добавив с непонятным выражением:

— Вы уже изобразили мою внешность, а теперь хотите проникнуть до самой глубины?



3. «КОНГРЕСС ТАНЦУЕТ»...

Для моих друзей-однокурсников, связанных с промышленностью, любая командировка означала тяжелый труд, ответственные и часто рискованные решения, загаженные гостиницы или общежития. Они никак не могли примириться с тем, что я радуюсь командировочному удостоверению как путевке в дом отдыха, именуемый то симпозиумом, то конференцией, то конгрессом. Но это было именно так! Суeta и дикая спешка подготовки, напряжение и страх до и сразу после доклада, неловкость в общении с мало знакомыми и особенно с «большими» людьми, к счастью, вполне компенсировались массой новых впечатлений и вполне комфортным бытием. На этом фоне гораздо легче проходит та серьезная умственная работа, которая всегда сопровождает встречу коллег.

Эта деятельность скрыта за ширмой — «конгресс танцует!» — и о ней следует говорить отдельно и конкретно. А здесь мне хочется рассказать именно о внешней стороне научных собраний, которая как нельзя лучше отражает быт и нравы, так сказать, аромат времени. И я, пожалуй, ограничусь той частью знакомой мне эпохи, когда ее аромат еще не полностью превратился в зловоние. Впрочем, как тут провести границу?

Международные научные собрания стали входить в быт нашей науки в самом начале 60-х годов, вслед за тем, как советские ученые на пике «оттепели» получили возможность, пусть изредка, выборочно и ненадолго, выезжать за границу. Первые такие поездки привлекали всеобщее внимание по ту сторону бугра, и, к счастью, среди наших посланцев были по-настоящему талантливые и обаятельные люди. Им удалось возродить на Западе, озадаченном всякого рода лысенковщиной, интерес и уважение к достижениям и возможностям отечественных исследователей. Именно к этим колумбам, в ответ на их личные приглашения (разумеется, обнюханные и процеженные кем и где надо), стали приезжать в нашу страну зарубежные коллеги, сначала поодиночке, а потом все более крупными стайками.

Одним из таких центров кристаллизации научного и человеческого обмена стал академик М.М.Шемякин, директор нашего Института химии природных соединений. Первой большой встречей ученых в ИХПС был Европейский симпозиум по химии пептидов. Это уже потом нашли себя полупрофессиональные организаторы и распорядители, анкетно-чистые дамы и загадочные молодые люди, легко ориентирующиеся в гостиницах, автобусах и ресторанах. А тогда, в 1961 году, все носило характер

Продолжение. Начало — в № 9, 10.

импровизации. И даже Шемякин с его брызгантным характером довольно легко воспринимал неизбежные накладки, хотя лет пять-шесть спустя они вызвали бы у него приступы гнева. Впрочем, он по обыкновению влезал во все мелочи и, помню, сам принимал чертежи научно обоснованного пюпитра для лекторов, который, невесть почему, именно я, его аспирант, должен был проектировать.

Для меня симпозиум начался накануне его открытия. Ранним августовским утром я приехал в Шереметьево встречать Манфреда Роте из ГДР. Назначенным рейсом он не прилетел, следующим тоже. Только через месяц мы узнали, что хитроумный Роте использовал приглашение и авиабилет как пропуск в блокированный для иногородних Восточный Берлин и махнул через строившуюся в те дни стену. Не знаю, что на этом потеряла ГДР, а я потерял день и лишь под вечер добрался до института. Там я был востребован к Шемякину и получил задание отвезти деньги и программу профессору Е. Ташнеру, который приехал из Гданьска и, никому не объявившись, поселился в «Варшаве».

Минут пять я с упорством отчаяния барабанил в дверь, потом она чуть сдвинулась, и в щель пролез нос, размерами и мотивом выдающий соплеменника. От скрытого дверью хозяина носа я узнал, что являюсь одним из агентов КГБ, который следит за ним от границы. Живым профессор не сдастся и требует связи с известным русским ученым Шемякиным. Сейчас уже не помню, как удалось убедить Ташнера впустить меня, но вот я уже внутри, сижу на стуле и на ужасном английском сдаю экзамен по органической химии. Старик Ташнер явно не понимал, что злодейство и гений вполне совместимы. Расстались мы друзьями...

Наутро его переселили в «Украину», где жили другие иностранные делегаты, а к полудню туда явился и я, чтобы рассадить гостей по автобусам. Они, не спеша и шурясь, выходили цепочкой из темноты вестибюля, и все было чинно-благородно, пока, бочком и оглядываясь, на свет не выбрался Ташнер. Он кинулся ко мне, как к спасителю на пожаре, и успокоился, только воссев в автобусе рядом с папой Зервасом (так все почтительно звали афинского профессора, известного своими синтезами пептидных гормонов).

Когда я вернулся на исходную позицию, меня окликнули и очень вежливо попросили показать документы. Мандат оргкомитета произвел должное впечатление, но пришлось отвечать, с чего это вдруг мне так обрадовался этот Ташнер? Давно ли я с ним знаком? И почему? Я бормотал что-то невнятное о казенных деньгах, и мои объяснения были снисходительно приняты. А потом услышал, что был первым, кому Ташнер улыбнулся после того, как пересек границу...

Бедный старый профессор Ташнер, прекрасный химик, живой, остроумный и на редкость непосредственный человек. Над ним посмеивались, называя его пептидклоуном. У Ташнера было время отточить свое чутье на слезку, когда польский крестьянин прятал его от расовых чисток в бочке с кислой капустой. Он был вполне безобиден, но остер на язык, и, видимо, ихнее ведомство дало знать нашему — бдите, грядет вольнодумец!

Проблемы возникали и оперативно решались. Как быть с Абрамом Пачорником, здоровенным иудеем, который никак не может в субботу не только трудиться, но и пользоваться с утра транспортом? Для пешего похода нужен провожатый, да еще с английским, ведь не молчать же десять километров от «Украины» до ИХПС. В путь благословили Севку Бочкарева, рядом с которым Пачорник гляделся щенком. Бандитская внешность и множество симпатичных пороков мирно сосуществовали в Севке с блестящим умом и дивным знанием английского языка. Эта пара, наверно, хорошо смотрелась на берегах Москвы-реки, и я уверен, что Севке не составило труда по дороге затащить заморского ортодокса в любимую пивнушку. Забавно, что симпозиальные заседания Пачорник за труд явно не почитал.

Господи, ну кому сейчас это интересно? Но как пропустить ирреальную поездку в Загорск... На полпути туда, у лесной опушки, автобусы остановились, и выпрыгнувший Шемякин, отчаянно жестикулируя, стал выманивать делегатов на свежий воздух.

Недоумевая, они выполнили его странное желание и замерли в тревожном ожидании. Шеф понял, что переоценил их догадливость, и сделал следующий шаг, зычно объявив: «Мужчины налево, женщины направо!» Иностранцы послушно разделились по половому признаку, жены трогательно попрощались с мужьями. Рыдая от хохота, я рухнул в канаву на уже корчащихся там коллег и не видел финала. Но все кончилось благополучно. Воссоединившиеся супруги с восторгом обменивались впечатлениями, благодаря русским хозяев за доселе неведомое им ощущение полного раскрепощения.

И вот мы уже в Загорске, за грязноватыми столами рестораника, и взволнованные официанты разносят европейским профессорам подозрительные котлеты. (Много лет спустя, случайно оказавшись в Загорске, я попытался разыскать тот рестораник. Трижды прошел мимо, пока не сообразил, что вот эта мерзкая забегаловка он и есть.) О благословенные своей наивностью времена! Ну, не было в институте денег поить такую ораву... И у Шемякина их не было и быть не могло, зато был здравый смысл и умелые сотрудники. Покрякивая от натуги, они водрузили на стол здоровенную бутыл с соломенно-желтой жидкостью и принялись разливать ее, так и хочется сказать — «по стаканам», но врать не буду: не помню. Мы-то знали, что это «лимонка», со всем тщанием сваренная в одной из лучших синтетических лабораторий великой страны. А наши гости этого не знали, они и не подозревали о том, что их ждет очередное раскрепощение, по сравнению с которым уже испытанное — просто детская игра. И вот опять взаимное непонимание, легкое напряжение, опасная пауза...

«Дамы и господа! Оргкомитет приготовил для вас редкостный сюрприз... В глубине России есть старинный город Тамбов. Только там по дедовским рецептам, на родниковой воде изготавливают целебную водку — «Тамбовскую горькую». Она никогда, вы слышите, никогда не поступает в продажу и попадает на стол только самым знатным особам...» — Лев Давидович Бергельсон мило улыбался, и лица европейцев снова порозовели. Словом, они заглotalи и наживку, и крючок, и «лимонку», и даже котлеты. Бергельсон говорил по-немецки так же легко и изящно, как по-русски. Этому нельзя научиться, с этим надо вырасти в семье. За девять лет до этого банкета, чуть ли не день в день, отец Льва Давидовича был казнен вместе с другими членами Еврейского антифашистского комитета.

Благолепные и вполне раскрепощенные делегаты во главе с папой Зервасом вошли под прохладные своды духовной семинарии и с вежливым любопытством осмотрели коллекцию икон и церковных сосудов. Потом их привели в уютный зал и предложили послушать небольшую лекцию о православии в России. Переводить ее взялся сотрудник Шемякина Георгий Юльевич Пек, удивительной чистоты человек, в начале 30-х комсомольцем приехавший из Америки в Страну Советов строить социализм. Убежденный марксист и атеист, человек долга, Пек мучительно страдал, но переводил, переводил...

Страдал не только Пек. За первый час лектор добрался лишь до первого раскола. Даже православный папа Зервас всерьез заскучал — он и не подозревал о таких исторических глубинах родной религии. Ташнер вскочил и, как зверь в клетке, стал метаться взад-вперед за последним рядом стульев. В середине второго часа пептидчики всех конфессий, чтобы спастись, были готовы креститься, а к его исходу — и обрезать. А лектор все вещал и вещал, ничего не замечая, и в его глазах сверкал миссионерский огонь.

Очнулся я уже в автобусе. Все дремали, а я смотрел в окно, машинально отсчитывая километровые столбы. И тут до меня дошло, что мы едем не к Москве, а от нее. Этот безумный день, оказывается, должен был закончиться пикником в лесу. Окончательно раскрепостившись, европейцы уже вполне безбоязненно вылакали с нашей помощью объемистую бутыл «клюковки» и в ожидании автобусов, уехавших заправляться, рассеянно бродили по лесочку.

Вскоре к нам подошел профессор Р. Шенкман, помахивая длинной веткой. Шенкман был курильщик-профессионал — из нагрудных карманов его пиджака торчали трубки, которые он в строго выверенной последовательности пускал в дело. «Что это?» —



вопросил он, отправив трубку в угол рта. «Малина». «Да неужели? Няня напевала мне о Мери, собирающей малину, но сам я встречал малину только в джеме». Его возбуждение передалось остальным, и они пошли по ягоды. Увы, по волчьим ягоды. Убедившись в этом, мы не на шутку испугались и живо загнали собирателей в подоспевшие автобусы. Уфф!

Эти дни вспоминаются как непрерывный капустник, но далеко не все его номера были смешны. Шемякин непонятно зачем пригласил пленарным докладчиком престарелого университетского профессора Н.И.Гаврилова. То ли шефа вынудили, то ли он просто не понял ситуацию, то ли решил наглядно показать контраст нового и старого в советской науке. Так или иначе, на трибуну взошел красивый седовласый старец в шапочке черного шелка и на неплохом немецком стал излагать дикетопиперазиную теорию строения белка, придуманную им и Н.Д.Зелинским лет двадцать назад и уже тогда представлявшуюся анахроничной. Этакий доклад о флогистоне на семинаре по термодинамике...

Надо сказать, что большого скачка в советской науке о белках и пептидах тогда еще не произошло, и это было очевидно и для нас, и для гостей. Но и терзаться собственной неполноценностью оснований не было. Напротив, именно на этом симпозиуме мы убедились, что по своим знаниям и возможностям уже не отстаем от мирового уровня и способны доказать это делом. В немалой степени тому способствовали долгие беседы с зарубежными коллегами, настроенными более чем доброжелательно. Они прекрасно ощущали наше предстартовое состояние и готовы были к помощи в любой форме.

Вся тогдашняя атмосфера нашей страны, полная надежд и энтузиазма, пробуждала в них добрый встречный порыв. Шемякинский институт к этому времени посетило уже немало иностранных ученых, но все это были мэтры: Л.Ружичка, Д.Бартон, Л.Полинг (в девичестве Паулинг, но потом его у нас переименовали, как улицу или площадь, в знак забвения позорной «критики идеалистической теории резонанса»), — на которых мы с великим почтением взирали издаലെка. А тут шла дискуссия с исследователями, как и мы, стоящими у рабочего стола. Словом, вряд ли я ошибусь, сравнивая роль этого симпозиума для нашего мироощущения со значением памятного Московского фестиваля 1957 года.

К слову сказать, в Москву приехали едва ли не все приглашенные иностранцы, кроме упомянутого выше Роте и еще одного немца. Мне рассказали, что этот человек решил было ехать поездом, но не получил разрешения пересечь Польшу, так как значился в списках военных преступников. Несколько лет спустя я сделал все, чтобы не оказаться с ним вместе на некоем неофициальном приеме в Венгрии. Один из моих коллег-спутников представил это потом в Москве как подрыв международных связей СССР, и мне пришлось туго, пока Шемякин не понял, в чем дело.

Но вот уже конец симпозиума, и я сижу на прощальном банкете в Доме ученых, размышляя, как, не погрешив по части этикета, справиться с жареным цыпленком. Глазеть по сторонам вроде неудобно, и я решаюсь справиться у соседа справа. Это швейцарец из лаборатории А.Гофмана (той самой, где открыли психотропное действие LSD), высокий и статный, всегда безубо улыбающийся и предельно вежливый. Сейчас я бы сказал, что он очень похож на киношного агента 007. «Вообще говоря, — довольно громко разъяснил сосед, — в Европе в этом случае пользуются ножом и вилок, но с тех пор, как туда хлынули американцы...» Он положил нож и демонстративно ткнул пальцем в сидящего напротив Пачорника, который драл птичку на части могучими рыжесоловыми руками. Мне стало как-то легче на душе.

Многие знакомства, родившиеся в те дни, продлились многие годы. Юру Берлина и меня Шемякин попросил помогать голландской делегации, возглавляемой на редкость обаятельным человеком — профессором Г. Бейерманом. Рядом с блистательным и раскованным Берлиным я тосковал от глухонемой, но, к счастью, один из опекаемых — Маас-ван ден Бринк, русский по матери, превосходно изъяснялся по-нашему. Вим, как он представился, приехал в СССР на «ситроене», и мы с ним много катались по Москве.

Спустя три года в Будапеште мне случилось познакомиться Вима с молодой пражанкой из шормовского института. И вот я получаю роскошное, на веленовой бумаге приглашение на свадьбу, имеющую быть в Дельфте. «Посоветовавшись с товарищами», я отправил туда поздравления и искреннее сожаление, что смерть любимой бабушки препятствует моему участию в торжестве. Через пару месяцев супруги позвали меня на повторное празднество в Злату Прагу. Пришлось похоронить и вторую бабушку. В polynomial срок я был зван уже на крестины. К типографскому тексту приглашения Вим приписал, что надеется на крепость здоровья моих дедушек.

Внутрисоюзные сборища обычно протекали куда скучнее как в научном, так и в околонаучном отношении. Вот и Менделеевский конгресс 1965 года, проходивший в Киеве, был бы достоин полного забвения, если бы не тронная речь тогдашнего президента Академии наук А.Н.Несмеянова. В тот день, утомленный возлияниями, я упрямил гостиничного администратора поселить меня подальше от веселых коллег и с утра перетаскивал вещички в одну из комнат номера-люкс. Соседей, занимавших остальные комнаты этих гигантских покоев, я увидел только вечером. Это были здоровенные, с бычьими шеями, загорелые и вислоусые дядьки — украинские агрономы и скотоводы, которых специально откомандировали на конгресс, официально посвященный химизации сельского хозяйства.

В меру подавшие захваченной из дому горилки, дядьки сидели в бывшей гостиной, сдвинув на край стола дивно пахнущие плоды своего труда. Красные и потные от горилки, жары и бешенства, они писали письмо в ЦК, я так и не понял в какой. Их вид, лексикон, весь антураж настолько точно дублировали висящий тут же шедевр русской живописи, что я зашелся смехом и остановился только под угрозой немедленной расправы.

Что оказалось? Несмеянов был убежденным вегетарианцем и в своем докладе спел отходную мясоедству, заверив присутствующих в скорой замене животноводства заводским изготовлением искусственной икры, белипа и прочих дешевых и калорийных продуктов, не оскорбляющих гуманные чувства. Невеждам поясню, что белипом звали жуткий гибрид трески с творогом, коим начиняли экспериментальные пирожки. Мы, искушенные столичные интеллигенты, знали цену этим заверениям и, пошутив, забыли о них, а каково было услышать такое простодушным провинциалам! Не кто-нибудь, а сам президент Академии, почти полубог (тогда еще наука успешно конкурировала с религией), заклеил их занятие — откорм скотины на убой — как варварское и приговорил его к уничтожению. Так что опасения и возмущение дядьков можно было понять: «Для этого, что ли, нас пригнали в Киев — слушать такую?»

К утру мы помирились на том, что у нас и у наших детей есть еще шанс поесть нецивилизованную пищу. Моя версия происшедшего бунтовщиков вполне устроила — москали просто забыли, что такое настоящее сало и домашняя колбаса, вот и сходят с ума, каждый по-своему. Что до меня, так я тоже сходил с ума от благоухания, исходившего с противоположного конца стола. Намек был понят, и я сожрал столько домашней вкуснятины, что уже не помню, сколько выпил горилки. Дядьки больше не ходили на конгресс, но нагрузили меня добрым кусом сала и кружком колбасы для передачи Несмеянову. Наивные люди...

Дня через два я случайно встретил на Андреевском спуске Шемякина с женой и рассказал им этот анекдот. Шеф посмеялся и вспомнил колбасу — праматерь ИХПС. Я так и не понял, шутка то или быть, но Никита Сергеевич Хрушев якобы дозволил создать наш институт лишь в обмен на шемякинское обязательство готовить там не только какие-то непонятные соединения, но и памятную лидеру с детства домашнюю украинскую колбасу. А потом без перехода Шемякин вдруг рассказал, что был свидетелем коллективизации на Украине. Прогрессоры шли вдоль деревни, закладывая кирпичами дымоходы. Хочешь сварить еду или согреть избу — вступай в колхоз. Строго добровольно!

Советско-индийский симпозиум, проходивший в 1968 году в Ташкенте, вспоминается как первое из грядущей череды мероприятий чисто ритуального свойства. Фактически он превратился в забавное, но изнурительное для наших желудков состязание в роскоши банкетов между С.Ю.Юнусовым и А.С.Садыковым — местными химическими боссами, которым ну очень хотелось в большую Академию. Шемякин, возглавлявший одно из ее отделений, явно наслаждался ситуацией, пока не обнаружилось, что индусам не то что есть, а даже видеть мясные деликатесы немислимо. Скандал был жуткий, но проходил он где-то под ковром и аппетита нам не испортил. А пока мы обжирались, индусов посадили отдельно и спешно сварили им тыкву.

На заключительном заседании с речью выступил глава индийской делегации профессор Т.Сешадри, благородной внешности человек, сухощавый до невесомости. «Индия бедная страна, — сказал он, — и нам стоило труда собрать средства, чтобы послать на этот симпозиум столь представительную делегацию. Когда мы вернемся домой, нас спросят, что дала индийским ученым встреча с советскими коллегами. И мы расскажем о замечательном ташкентском гостеприимстве». Помедлив секунду, Сешадри сел под гром аплодисментов.

Нельзя забыть посещения участниками симпозиума местного университета. Стараниями Садыкова тысячи студентов шпалерами обрамляли аллеи и нутужно вопили: «Хинди-руси-бхай-бхай!». Мы с кривыми улыбками шли к парадно накрытым столам и заключали пари, каким будет следующий ход Юнусова.

Сотрудников Шемякина на всякий случай поселили на правительственных дачах, и я в первый и последний раз оказался по ту, заповедную сторону забора. Стол там сервировали серебром, а на перекрестках аллей в беседах стояли вазы со свежими фруктами. Это был воистину рай, но мой сосед по коттеджу Егор Маленков квалифицированно отнес его к третьему разряду. А Шемякин и Сешадри жили поблизости на какой-то супервилле. Вскоре на этой вилле скоростижно умрет премьер-министр Индии Л.Б.Шастри, и уже недолго до Риги, где на другой вилле Шемякин скончается на руках своего соседа и старого знакомого — профессора Сешадри...

Ташкентское гостеприимство образца 1968 года было ранним и по-детски примитивным предвестником тех пышных до пошлости шоу, в которые постепенно выродились международные собрания, проводившиеся под эгидой ИХПС в последующие два десятилетия. Недаром потрясенные заморские гости величали вдохновителя и организатора этих казенных торжеств, нового директора института Ю.А.Овчинникова не иначе, как «Izaz Yurigi». Как не помянуть здесь безвестного грузина из курортного городка Цхалтубо, где как-то встретились советские и французские молекулярные биологи. Нашим, кто попроще, выдали талоны на кормежку в местный ресторанчик. Его директор искренне уважал науку и не мог принести ученых в жертву сервису, обычно для его заведения. Поэтому он взялся кормить их по высшему разряду ЗА СВОЙ СЧЕТ и продержался все пять дней, не снижая планки. Счастливо улыбаясь и балагурия, директор ходил между столиков и подливал нам в бокалы вино из бутылок, которые в корзинах несли за ним накрахмаленные усачи-официанты. Может, и неправедным было богатство этого человека, но широту своей натуры он проявлял честно.

К концу 60-х годов всякие там конференции для сотрудников ИХПС давно перестали быть экзотикой. Тем неожиданней и грозней была напряженность, сопровождавшая подготовку к симпозиуму по химии природных соединений, который должен был собраться в Риге в 1970 году. С явным прицелом на него в муках писалась «зеленая книга» — рекламный проспект института (для тех, кто не писал, мукой было остаться не помянутым). Именно к Риге Шемякин торопился завершить бурные перестройки и перетряски лабораторий. Шеф нервничал, с трудом перемогал одолевавшие его болезни и институтские свары. Возникла какая-то предгрозовая, гнетущая атмосфера, и этот симпозиум мерещился мне концом света или, на худой конец, катарсисом. Все поголовно были нагружены разными идиотскими организационными хлопотами, и вот тогда-то я открыл для себя великую истину — хочешь спастись от этой чепухи, при-

стройся к подготовке сборника тезисов. Лучше утонуть в бумаге, чем в дурацкой суете и беготне.

Выпуск сборника симпозиальных тезисов — обычно довольно скучная и чисто формальная процедура, но вблизи Шемякина каждое печатное слово неминуемо должно было редактироваться до неузнаваемости. Вот и тогда на этот случай была создана специальная комиссия во главе с чемпионом по части дотошности — М.Н. Колосовым. Кроме языкового пуризма, Колосов славился своей неисчерпаемой химической эрудицией и очень любил долго и докторально рассуждать на любую заданную или спонтанно родившуюся тему. Именно на очередном заседании комиссии я впервые увидел Колосова озадаченным. «Что это за МОХ, да еще большими буквами? — возмущался он, потрясая листком тезисов. — Это какая-то чушь! Я (я!) не знаю такого слова. Как мы могли пропустить такую ахинею?» Действительно, как мы могли... Все подавленно молчали. И тут меня осенило — это была аббревиатура Молекулярных Орбиталей Хьюкеля, термина, известного каждому органику со студенческих времен. Боже, с каким злорадством и ехидством я расправился с искренне уважаемым председателем, вспомнить стыдно...

На последнее заседание комиссии пришел сам Шемякин. Не помню почему, часть тезисов нужно было редактировать не в Москве, а в Риге, и предстояло решить, кому туда ехать. Ехать никому не хотелось, и решили тянуть жребий. «Кому тянуть?» — демократично спросил Колосов, зарядив бумажками чью-то шапку. Предложили было призвать для этого красивую девушку, но тут вмешался Шемякин: «Девушку? Вы что, про Кирюшкина забыли?»

Шеф был прав. Любимец Шемякина, талантливый и самоуверенный Толя Кирюшкин источал флюиды такой силы, что поиски девицы внутри института были бессмысленны.

Ехать в Ригу пришлось мне и Леве Нейману. Мы надеялись справиться за сутки, если посидеть и ночью, тем более, что подчеркнuto любезные рижские коллеги предложили нам в качестве резиденции номер в уютном, утопающем в зелени загородном отеле. Отель оказался матросской ночлежкой. Днем там стояла мертвая тишина, а к вечеру... Пик веселья пришелся на рассвет. Поднимая воспаленные глаза от проклятых тезисов, мы наблюдали, как мимо окна метеорами проносились разбитые стулья и пустые бутылки. Чего мы там наредактировали...

Вернувшись в Москву, мы успели на последние приготовления к предстоящим до и после симпозиума визитам иностранных ученых. Всеобщее мытье шеи завершилось контрольным обходом Шемякина. Он шел по коридорам с большой свитой, детально обследуя все помещения. Визиты в дамские сортиры академик предвзято предостерегающим рыком. Но вот наконец наступил день «Д», и добрая половина сотрудников ИХПС двинулась к вокзалу.

Для меня путь в Ригу проходил через Ниду, куда я должен был забросить сумку с бабушкой. Поручив чемодан Сергею Зурабяну, я взял с собой только слайды к своим докладам, утеря которых грозила скандалом. Эти слайды, замурованные в завинчивающейся баночке, я засунул на самое дно сумки. Черт дернул меня добираться из Калининграда автостопом! На очередном этапе меня подхватил армейский фургон, в котором я уснул. И проснулся только на ярко освещенном дворе Липайской комендатуры от крика: «А это кто такой?» У меня отобрали документы и предложили в ожидании идентификации поест. Вернувшись из столовой, я застал хозяев за изучением моих слайдов. «Что это выпало из вашей сумки?» — спросил один. «Кому вы везете эти слайды?» — интересовался другой. «Назовите явку!» — распорядился третий. Меня отвели к четвертому, главному, и тот внял моим мольбам сверить заголовок на слайдах с роскошно изданной программой симпозиума. Это удалось сделать только к утру, когда нашли пятого — переводчика. Хотите верьте, хотите нет, но меня выпустили и даже покормили завтраком.

Грязный и небритый, в мятой штормовке ввалился я в сверкающий холл. Виты, улыбки, туры и науки и, забившись в угол, стал высматривать Зурабяна. Шла р...

легатов, их было много, все разодетые, чистенькие и пахнущие одеколоном. Зурабяна среди них видно не было, и я стал красться вдоль стен к противоположному углу. Тут меня увидел Шемякин. Это была низкопробная шутка — он брезгливо взял меня под руку и стал водить по холлу, представляя академиком и нобелевским лауреатом.

Последнее из этих трагикомических представлений закончилось неожиданно. Седоватый немец, узнав, что странный грязнуля — прямо из Кенигсберга, оживился и помянул знаменитую топологию мостов родного города. Накануне бульдозером крушили решетку на одном из них, и я, проходя мимо, подобрал отломившуюся розетку. Немец принял ее, как святые мощи, крикнул соотечественников, и поднявшаяся суматоха позволила мне наконец удрать.

Но вот вожденный чемодан при мне, и можно отправиться домой. Сотрудники ИХПС были определены на постой в два Дома — Дом художника и Дом архитектора. Оба они находились в Дзинтари, и, убей Бог, не помню, как именовался мой Дом. Коллеги встретили меня, как блудного сына, и, перебивая друг друга, рассказали таинственную историю. Вечером, ложась спать, они тихо посетовали на отсутствие настольных ламп. Проснувшись утром, они обнаружили по лампе на каждой тумбочке, а также на столе и подоконнике.

Мы прошли по поводу вездесущего майора Пронина, но, оказалось, шутили мы зря. Кроме нас в доме жили и другие люди, мужчины и женщины, все с симпозиальными значками. Две девушки-латышки были переводчицами. Они сачковали и целый день дрыхли, загораая на террасе. Сон был так крепок, что я выиграл пари о росте одной из них, пройдясь пядь за пядью все два метра без малого, отделявшие затылок от могучих пяток. Другие же соседи явно были людьми занятыми, но их расписание дня странным образом кардинально отличалось от нашего. Тайну раскрыл Лева Нейман, беседуя с одной из загадочных дам в процессе утренней глажки. «Вы от какого отдела?» — спросила дама. Лева ответил, что он из шемякинского института. «Да я же вас не о крыше спрашиваю», — уточнила дама и осеклась.

Сколько же этих дам и господ пригнали в Ригу? Мой приятель Саша Серебряный был тогда не силен в английском и попросил меня отрепетировать с ним доклад. Мы расположились в углу пустынного фойе, окнами выходящего на Домский собор, и вскоре речь была готова к сольному исполнению. Пока Саша в очередной раз ее бубнил, я осматрелся и увидел мужика, который сидел спиной к окну, укрывшись за газетой. Луч солнца явственно пробивался через дырку в этой газете, он прожектором рассекал пыльный воздух. Я подошел: «Да не беспокойтесь, мы свои. Нам приказано подделаться иностранцами!» Мужик расслабился и рассказал, что он милиционер из Запорожья, которого привезли сюда, переодели и посадили следить за подозрительными элементами. «Слушай, а что это за церковь?» — спросил он меня напоследок.

Кроме профессиональных шпииков и зачуханных ментов особо важных иностранных делегатов опекали так называемые сопровождающие лица. Этими лицами были наши научные сотрудники, как правило, тоже делегаты симпозиума. Сопровождению подлежали даже жены знатных иностранцев. Одна из них, сухопарая и костлявая, как старая лошадь, при мне возмущалась: «Зачем они водят меня по Риге за руку, я пересекла Африку без проводников!» Естественно, помочь гостям, но теперь это уже делалось с дьявольской серьезностью, списки «лиц» где-то утверждались...

Апогеем этого маразма было специальное заседание советской делегации. За столом президиума расположились Шемякин и начальник иностранного отдела Академии наук, некто Корнеев. Так, друг против друга, зал и президиум просидели около часа, а потом Шемякин произнес явно импровизированную речь о пользе биоорганической химии. Он тянул время, но все-таки кончил, а мы продолжали сидеть в душном зале, дожидаясь неизвестно чего. Вежливые латышские юноши в белых рубашках и галстуках караулили все выходы.

Прошло еще полчаса, и с загадочным обращением выступил Корнеев. Я не верил своим ушам — этот бравый кагебешник призывал к широкому научному и человеческому общению с иностранными делегатами, рекомендовал молодежи использовать

симпозиум для совершенствования в разговорном английском... Только через несколько дней сведущие люди раскрыли мне тайну. Ну конечно, нас собирались должным и традиционным манером накачать, сиречь проинструктировать. Но в зал прошмыгнули дошлые иностранцы, то ли делегаты, то ли журналисты, которым было ужасно интересно, зачем уединились хозяева. Вот их-то и решили взять измором, а когда не вышло, вывернулись наизнанку.

Сильные ощущения сопровождали визиты к рижским организаторам симпозиума — в Институт органической химии. Вот там был железный порядок, не то что у нас. По сигналам точного времени щелкал электронный замок на входной двери, отсекая опоздавших. На площадке, куда сходились все лестницы, сидела мрачная тетка и регистрировала, кто и куда мимо нее прошел. Репродукторы громкой связи украшали все холлы, коридоры и сортиры. И так далее... Директор этого учреждения С.А. Гиллер был безусловно изобретателен. Я знал об этом, впрочем, и раньше. У Шемякина дома, в буфете, стоял чайный сервиз. Взглянув на него случайно, я обомлел: фарфор был расписан формулами, и одну из чашек украшали циклолы — вся моя диссертация. Это был подарок от Гиллера. Где-то теперь эта чашка?

Кончилась рижская эпопея трагически. Вечером накануне окончания симпозиума ожидался грандиозный банкет, и делегатов подвозили туда на автобусах. Я решил воспользоваться таким автобусом, чтобы добраться из Дзинтари в Ригу и там погулять, не рискуя встретить избыток знакомых. Автобус уже тормозил, когда я заметил на тротуаре Ю.С. Лазуркина, отчаянно машущего мне руками. Умер Михаил Михайлович Шемякин...

Дальше в этот вечер все смешалось, помню только бледный закат на заливе, вдоль которого я иду неизвестно куда. На следующий день утром мы с Нейманом вместе со всеми потянулись на пленарную лекцию В. Прелога, просто так, чтобы чем-то быть занятыми. У входа наткнулись на ближайшего сотрудника Овчинникова — Вадима Иванова. «Интересно, что теперь будет с вашей лабораторией», — заметил он, улыбаясь. Тоже мне бином Ньютона — через месяц нашей шемякинской лаборатории уже не существовало.

Кстати, о банкете — его не отменили, а переименовали в прощальный ужин. В самом деле, ведь щи-то были посланы... И почему только я так много внимания уделяю здесь еде?

Окончание следует



Все возвращается на круги СВОИХ

Олег НЕЙШТАДТ

Вы верите в судьбу, в предназначение, в рок?

Слова — разные, но значение их, в общем, одно. Однако предназначение — это уж слишком серьезно, а к року обычно добавляют «ролл». Так что остановимся на судьбе. Слово красивое, много значащее, оно включает и исключает случай.

В ответ на собственный вопрос замечу, что в судьбу я верю. Поэтому расскажу, как я попал на страницы журнала. Это тот самый случай, который можно назвать прихотью судьбы.

В Париже, на улице Аббесс, есть славный кабачок, именуемый «Сансер». Заведение недорогое и очень популярное как среди пришедшей молодежи, так и у местных жителей. Такое сочетание — большая редкость для квартала, который находится на Монмартре, то есть на самом туристическом холме мира. Улица Аббесс затиснута на этом холме между базиликой Сакре-Кёр — огромной махиной непонятного архитектурного стиля — и площадью Пигаль, которая дарит своим посетителям все мыслимые секс-радости жизни. Туристов привозят сюда на огромных автобусах, которые здесь же и паркуются. Можете представить себе, сколько разноязычного народу толпится с фотоаппаратами на фоне «Мулен-Руж». Ведь любой Джон, Педро или Вася хочет засвидетельствовать, что «он здесь был».

Среди кино, театров, баров и магазинов с неприличными «штучками», среди стен, облепленных огромными плакатами с вызывающими блондинками, среди несчетных арабских забегаловок с жареным мясом есть тупичок, будто перенесенный сюда из провинциального захолустья. Здесь живу я.



*Тюльпаны. 1993.
Масло, холст. 38х55 см.*

*Ирис. 1993.
Масло, холст. 50х50 см.*



Как-то раз, после работы (а я художник и работаю дома), пошел я через всю эту сутолоку в «Сансер» выпить пива. Встал у стойки — все столики были заняты — рядом с мужчиной лет пятидесяти, с гривой седеющих волос, в круглых очках в железной оправе. Интеллигент, сразу видно. Разговорились. О Нью-Йорке, откуда и он, и я приехали в Париж. О России, из которой я уехал очень давно с родителями. О том, что такое жизнь иммигранта. Подружились. Человека этого зовут Дик, Дик Д'Ари. Сам он генетик. Очень интересуется Россией и очень неплохо говорит по-русски.

Когда я сказал, что еду в Москву, он попросил передать письмо его хорошей знакомой. Работает она в журнале, который называется «Химия и жизнь».

— Наверное, это название тебе ничего не говорит, — произнес Дик. — Ведь ты уезжал из России совсем ребенком.

— Ну как же, — ответил я. — Знаю я такой журнал. Мой папа работал там главным художником.



▲ Черно-белые любовники. 1993.
Масло, холст. 73х 50 см.

Яблоко. 1995. ▲
Акрилик, холст. 100х 100 см.

▲ Зеленое танго. 1992.
Масло, холст. 41х76 см.





Вот так, спустя 22 года, еще один Нейштадт оказался на страницах «Химии и жизни». Для меня это и странно, и приятно. Ведь если подумать, сколько мне надо было сделать, чтобы все это произошло! Сначала — эмигрировать в США с родителями (это так принято у людей двенадцатилетнего возраста). Потом переехать в Париж, уже без родителей. А потом еще и поселиться рядом с Диком, чтобы встретить его в «Сансере» за кружкой пива.

Круги судьбы все сужались и сужались, пока не было написано письмо, которое привело меня на эти страницы. На круги СВОИХ.



▲ *Черно-белое танго. 1992.*
Масло, холст. 127×92 см.

▲ *Поцелуй с ночью (в ночи). 1995.*
Масло, холст. 41×51 см.



▲ *Лилия в бутылке. 1993.*
Акрилик, холст. 80×80 см.

Олег Нейштадт родился в 1962 г. в Москве. В 1974 году уехал с родителями в Нью-Йорк. Окончил там Высшую школу изобразительного искусства. С 1991 г. живет и работает в Париже.



Перерожденец

Кир БУЛЫЧЕВ

Удаловы купили дешевый круиз, в межсезонье. Над Средиземным морем хлестали дожди, непогодило даже над островом Капри, где творил когда-то писатель Горький, у которого, говорят, недавно отняли в Москве улицу и передали гражданке Тверской. Удалов о такой революционерке даже и не слышал.

Ксения ждала, когда будет мальтийский порт Ла-Валетта, потому что там есть кожаные куртки, — сыну и внуку нужны качественные изделия. Удалов дождливые дни просиживал в салоне или у пустого бассейна. Изредка позволял себе пропустить по маленькой с Василием Борисовичем, который отдыхал в каюте-полулюкс. Василия Борисовича конкуренты звали Питончиком и всё ждали, когда его пристрелят. Может, потому он и потянулся к простому пенсионеру из города Великий Гусляр.

Сидя у бассейна, они переговаривали на многие темы. Питончик все больше ругал демократов. За что — непонятно, потому что при коммунистах был таким мелким чиновником, что брал трешки в подворотне, а в демократическую эпоху смог завести себе женщину-референта с ногами, которые начинались от бюста, а о ее бюсте один певец сочинил песню «Как я трогал горы Гималаи».

Удалов, налетавшись по галактикам, тяготел к демократам, так как полагал, что демократы ратуют за демос. Питончику он о своем тайном убеждении не говорил — зачем расстраивать руководящего человека?

На теплоходе «Память «Нахимова» было пустынно, как на пляже в Сухуми в разгар сезона. В бассейне резвилась только Дилемма Кофанова — известная рок-певица, которую Удалов раньше не знал. Все думали, что ее имя — псевдоним. Только Питончик, который знал все про всех, почему и оставался до сих пор в живых, сообщил Удалову, что Дилемма — ее настоящее имя. А вот фамилия ее — Вагончик. Именно фамилию она и скрывала.

Василий Борисович долго смеялся, спрятав губы под мышку, — он был человеком смешливым, но знал, как это опасно. Имея телохранителя, Дилемма тем не менее тянулась к Питончику, потому что у нее была замечательная интуиция, которая подсказывала, что Питончик при желании может заглотать всех ее поклонников не поморщившись.

И такой человек, по мановению руки которого к борту подъезжал «мерседес» и которому послы бывшего Советского Союза наносили визиты в черных фраках, имел слабость! Он был жертвой современных суеверий — верил в астрологию, летающие тарелочки, телепатию, колдовство, черную и белую магию, заряженную воду и переселение душ. Переселение душ занимало Питончика более всего. Вытянув вперед волосатые ножки, так что чистые пяточки нависали над бассейном, и потягивая сок гуайявы, Василий Борисович рассуждал:

— Оказывается, подумай, Корнелий, мы с тобой уже жили на этом свете, но совсем в другом качестве. Может, был ты рабом при постройке древнеегипетских пирамид, а я, скажем, советником фараона. И все время приходилось мне тебя, прости, пороть за нерадивость.

Василий Борисович раздул ноздри и смежил махонькие желтые глазки. Видно, у него было своеобразное воображение: в нем жил несостоявшийся тиран и диктатор.

— А рассказывают, — произнесла Дилемма Кофанова, — что человек при перерождении сохраняет свои способности.

Она подплыла к бортику бассейна. Ее купальная шапочка была оклеена небольшими резиновыми райскими птичками, а лицо почти лишено грима, отчего только очень близкие знакомые могли бы угадать, с кем имеют дело.

— На этом основан принцип выбора далай-ламы, — развил тему Василий Борисович. — По самым отдаленным населенным пунктам Тибета рассылают курьеров, чтобы выяснить, не родился ли там мальчик в момент смерти предыдущего далай-ламы. Причем он должен обладать рядом особенностей.

— Родинкой на лбу, — сказала Дилемма.
— Родинкой, размерами, формой носа и так далее. Если все совпало, то мальчика берут в монастырь и воспитывают. Пока не подойдет время его настоящей коронации. Понятно?
Василий Борисович спрашивал строго, как с подчиненного, и потому Удалов отвечал покорно, как подчиненный.

— Понятно, — сказал он. — Мальчика воспитывают.
— Конечно, не все тебе понятно, — вздохнул Питончик. — Это уже не мальчик, а новое перерождение далай-ламы.

— Главное не это, — сказала Дилемма и подплыла так близко, что Удалов испугался, как бы Питончик не ткнул ее пяткой в лобик. — Главное, — сказала она, — в том, что каждый из нас уже жил и наслаждался природой и различными ласками.

— В прошлом ты сидела дома и не каталась по морям, — строго сказал Дилемме Питончик.
— О нет! Я была маркизой! За мою честь благородные люди, дворяне, графы обнажали шпаги, лилась кровь... Море крови!

Пришел бармен, черненький, завитой. Спросил, что принести. Даже у Корнелия спросил, ибо был выучен в новых традициях, когда деньги решают все. Так как было прохладно, заказали согревающих напитков, и Василий Борисович продолжил интересный разговор:

— У меня есть знакомый, директор института, не будем говорить какого...
Он сделал паузу, и остальные поняли, насколько секретный этот институт.
— Он мне точно сказал, что там открыли, как угадать, кем человек был раньше.
— Ой! — сказала Дилемма и чуть не выронила бокал в бассейн.
— Но это теория? — спросил Удалов.

— Что я, на теоретика похож, что ли? — обиделся Василий Борисович. — Точно уже разработано. Закладывают все данные в машину, считают двадцать секунд, и вот тебе ответ: настоящий тип уже проживал триста лет назад и провел свою жизнь в тюрьме «Кресты» за карманные кражи и грабежи приютов.

— Это вы о ком? — испугалась Дилемма. Она даже оглянулась, опасаясь, что этот жулик-перерожденец пробрался в бассейн.

— Уже есть программа опытов, — сообщил Василий Борисович полушепотом. — Для ведущих государственных чиновников. В Японии это принимает массовый характер.

— Говорите, говорите! — умоляла его Дилемма.
— Больше ни слова, — ответил Питончик, как отрезал. — Здесь все имеют уши.

Бармен тут же высунулся из своей дверцы — уши у него были тонкие, прозрачные. Но имелись в виду другие уши.

Разговор продолжился тем же вечером, когда Дилемма отпела три песни в концерте для немногочисленных обитателей салона «Малахов редут», отмахнулась от липучих поклонников и велела телохранителю принять водки и идти в каюту. Так что они остались в углу салона втроем, сильно выпимши, и Василий Борисович был весел. Кошачьи глазки Питончика сверкали непринужденным весельем, и, предвкушая неукротимый интерес собеседников к его тайне, он заранее наслаждался тем, как помучает их, прежде чем раскроет ее...

Сдался он только в половине двенадцатого.

— Ребята из ФСБ мне нашептали, — сказал Питончик. — Есть новые результаты. Опроверяют все самые неожиданные ожидания... Хуже не придумаешь.

— Василий Борисович, — посмел перебить Удалов, — а с какой целью проводится эта государственная программа? Ведь кто есть, тот есть. Не сажать же его в тюрьму за преступления его предыдущей оболочки?

— Ах, как сказал! — обрадовалась Дилемма. — Предыдущая оболочка! У меня тоже была.
— У тебя была шкура, — грубо ответил Василий Борисович, потому что чувствовал свою силу и мог поизгаляться над ближними. — А программа проводится с понятной целью. Что-бы знать, чего в будущем ждать от ответственного товарища.

— Все равно я не понимаю, — вставила Дилемма. — Мало ли у кого какой характер?
— На большом посту последствия могут быть роковые.
— И как же комиссия...
— Вот в этом вся штука. — Питончик налил из бутылки «Белой лошади» себе в фужер, доба-

вил шампанского, потому что любил гулять изысканно, хлопнул и заел омарчиком. — Комиссия на самом высоком уровне. Если наш перерожденец неуправляемый, опасный, то его стараются тихо подвинуть, пока парламентская дума не узнала и не предложила в президент- ты. Вы омаров пробовали? Очень советую, велите принести, если с валютой свободно.

— Я могу себе позволить! — окрысилась Дилемма.

Люди познаются в мелочах. А в мелочах Василий Борисович производил впечатление при- жимистого гражданина.

— Простите, — спросил Удалов. — А какой-нибудь пример можно узнать?

— Я тебе пример, а ты — в «МК», и там сенсация. А потом меня нечаянно машиной инкас- сатора переедут. Это бывает...

— А мы — никому! — сказала Дилемма. — Ни слова.

— Вы имен личных не употребляйте. Так, чтобы только пример, — просил Удалов. — На- пример, один товарищ или одна гражданка...

— Эх, все равно рискую, ох, рискую...

Питончик помолчал. Хлопнул еще стаканчик виски с шампанским. Золотой перстень с изум- рудом загадочно сверкнул, кинув лазерный луч по салону. Дилемма подобралась, как панте- ра, — за таким изумрудом можно прыгнуть и с десятого этажа.

— Привожу пример, — сказал Питончик негромко. — Есть один человек в столице. На ру- ководящем посту. И стал он вызывать опасения специалистов своей гигантоманией.

— Как так? — удивилась Дилемма, которой такое выражение было неизвестно.

— В масштабах столицы он начал баловаться Днепрогэсами. И чем дальше, тем больше. За пределами разумного. Ну, допустим, есть в столице триста разрушенных церквей. А он стро- ит на пустом месте собор выше Эйфелевой башни. Гору строит — поставит на ее месте пику, которая пронзает Луну. Даже зоопарк превратил в бетонный готический замок на десять квар- талов. А в центре города сделал яму...

— Знаю, знаю, — сказала Дилемма. — Вы имеете в виду...

— Ни слова! — прошептал злобно Питончик. — Мне за клевету попадать не хочется.

Он собственноручно влил в глотку певички стакан виски с пивом. «Конотопская лукавая» — так именуется этот коктейль в кругах теневого бизнеса. А Удалов, чтобы замять неловкую паузу, спросил:

— Ну, и какие результаты?

— Собралась комиссия, взяли у него волосок. И обнаружили, что он и на самом деле пере- рожденец...

— А кем он был раньше? — задыхнулась от нетерпения Дилемма.

— Фараоном Хеопсом, — ответил Питончик, глядя в потолок, по которому бегали цветные пятна от прожектора.

— Кем? — спросила еще раз Дилемма.

— Египетским фараоном. Соорудил пирамиду рабским трудом сограждан, не обращая вни- мания на царившую вокруг нищету и угнетение трудящихся.

— Он врет, да? — спросила Дилемма у Удалова. Но Корнелий Иванович не был в том убеж- ден и потому с сомнением покачал головой. Где-то он слышал про такого жестокого фарао- на.

— Вы не отвлекайтесь, — приказал Питончик. — Что от меня узнали, больше нигде не ска- жут. Топ-секрет!

— Ну и что? — спросил Удалов. — Предположили...

— Дурак! Не предположили, а доказали! Убедительно доказали. Теперь эти разработки япон- цы у себя пускают. У них даже дворника не возьмут на службу, пока не выяснят, кем он был в предыдущем рождении.

— А конкретно? — спросила Дилемма.

— Конкретно собрали Совет Безопасности, вызвали туда человека и сказали: «Ты мо- жешь храмы и автостоянки сооружать, крупнейшие в мире. Но учти, что мы ждем от тебя угрозы. Так что отныне тебе, товарищ хороший, запрещено возводить в Москве пирами- ды и усыпальницы. Чуть что — мы тебя, как Хеопса, замуруем в твою пирамиду, и дожи- вай там свой срок».

— И что? Что? — карие глаза Дилеммы ярко пылали.

— Поплакал он. Все же натура у него хеопсовская. Потом смирился. Важнее должность сохранить. Ей соответствует погребение на Новодевичьем.

Василий Борисович помахал пальцами, призвал официанта и заказал еще бутылку виски и побольше пепси-колы.

— А кого еще проверяли? — спросила Дилемма.

— Мы политиков не трогали, — сказал Питончик с лукавой пьяной усмешкой.

— А если из правительства? — спросила Дилемма.

Но Питончик повернулся, захватив недопитую бутылку, потому что не могло быть у него такого пьяного состояния, чтобы он своего не взял, и побрел к себе в каюту. Так что Удалов узнал в тот вечер много, но недостаточно.

Больше к разговору о перерождениях не возвращались, так как у Питончика появились интессы, связанные с дочкой одного министра из соседнего полулюкса, которая спала с телохранителем Дилеммы. В результате разразился скандал с мордобоем, а Удалова никто больше не замечал, и с ним почти не здоровались.

Корнелий верил и не верил информации, сообщенной ему Питончиком, и в нем роились дополнительные вопросы. Только задать их было невозможно.

До самого последнего дня.

В последний же день, когда лайнер гордо подошел к причалу Одесского порта, судьба в последний раз столкнула бывших собеседников на трапе. Как в трагедии, где в последней сцене выходят все жертвы и мерзавцы, чтобы выяснить отношения.

Первой спускалась Дилемма в оранжевых волосах и зеленом плаще. Пограничники при виде ее сделали под козырек. Телохранитель пронзил их волчьим взглядом. Затем спускался Удалов с супругой. Уже на набережной он догнал Дилемму и негромко сказал ей вслед:

— До свидания, Дилемма Матвеевна. Рад был с вами познакомиться. Спасибо от публики за ваш талант.

Дилемма обернулась на голос. В момент расставания что-то дрогнуло в ее сердце. Она улыбнулась, сверкнула карими глазами, взмахнула ресницами и сказала:

— А славно мы с вами надрались в тот вечер!

Ксения ахнула: Удалов ей не во всем признается.

— Не бойтесь, мамаша, — сказала ей Дилемма. — У нас с вашим мужем доверительные отношения, но не интим.

— Вот именно! — раздался голос сверху. Там спускался Василий Борисович. Сам Питончик. — Мы славно посидели.

Оказывается, и он мог быть сентиментальным. Удалов расплылся в улыбке.

— Рад с вами попрощаться, — крикнул он.

Они все остановились у трапа, на причале. Синий «мерседес» медленно двигался вдоль борта.

— Ну вот, за мной уже приехали, — с некоторой ностальгией в голосе сказал Питончик.

— Тогда скажите скорее, а то всю жизнь буду мучаться, — страстно взмолилась Дилемма. — Скажите, чей перерожденец тот человек, который так грубо с женщинами обращается? Я буквально торчу, когда его по телеку показывают!

— Все в жизни не так просто, кошечка, — сказал Василий Борисович, ласково, но твердо хватая короткими пальцами эстрадную звезду за подбородок и поворачивая ее к себе с намерением, видно, впиться на прощанье губами в розовые губки гражданки Вагончик. — Ты думаешь, если человек заявляет, что намерен вымыть свои сапоги в Индийском океане, значит, он в предыдущем рождении был Александром Македонским?

— Да, — прошептала Дилемма, не пытаясь вырваться.

— А когда проверили на генетическом уровне, оказалось, что в предыдущем рождении наш с тобой герой был чукчей!

— Ах! — вырвалось у Удалова.

— Вот именно. И этот товарищ чукча всю жизнь мечтал вымыть ноги в теплой воде. А так как советская власть дала чукче начальное образование и поведала о стране Индии, а вот горячую воду в те края не провела, то и образовалась у чукчи мечта, не реализованная ввиду

ранней гибели чукчи на клыках моржа.

Сказав так, Питончик страстно впился устами в губы певицы, и Ксения Удалова резким движением оттащила мужа к таможене и пограничному контролю.

А синий «мерседес», на котором, как подумал Питончик, приехали за ним, притормозил возле целующихся на прощанье Дилеммы с Питончиком, бесшумно и быстро опустили тонируемые стекла, и изнутри засверкали ярко-белые вспышки. Оказывается — стреляли. Оказывается, за Василием Борисовичем приехали не друзья, а враги.

Питончик опустился на мокрый холодный асфальт, увлекая за собой Дилемму. Которой, впрочем, было все равно, потому что погибла и она.

Закричала Ксения, ахнул Удалов — к счастью, в тот момент они уже были в нескольких шагах от места трагедии.

На похороны Удаловы не попали, потому что у них уже были заказаны на тот день билеты до Вологды.

У Корнелия осталась на сердце тяжесть.

Многое пришлось ему в жизни видеть, но такого зверства — ни разу.

Поэтому можно понять, почему он ни с кем из друзей не поделился сведениями о перерожденцах. Как бы возникла черная шторка в памяти — а за ней прятались беседы, которые он вел на теплоходе.

А приподнялась эта шторка в тот неприятный день, когда Усищев предложил гражданам Великого Гусляра избрать в каждом подъезде по доносчику, чтобы он информировал правительство города о настроениях и неправильных словах.

В тот день Удалов пошел с профессором Минцем погулять по набережной. Многие жители города пошли в тот день погулять по набережной или даже в парк. Наиболее осторожные уехали в лес, к озеру Копенгаген. Усищева все принимали всерьез.

Удалов с Минцем гуляли себе по набережной, раскланивались со знакомыми, но разговаривали вполголоса. И тут Минц неожиданно дал толчок размышлениям своего друга.

— Иногда мне кажется, что Усищев в прошлой жизни был унтером Пришибеевым. Был такой герой в сатирическом рассказе Чехова. Любил все запрещать и пресекать. А при том — жулик и пройдоха, если я не путаю его с каким-то другим унтером.

— Ты хочешь сказать, что он жил раньше? — вырвалось у Корнелия, и тут же с хрустальной ясностью перед его внутренним взором предстала сцена в салоне теплохода «Память «Нахимова», пьяный взгляд Василия Борисовича и горящие карие глаза несчастной Дилеммы.

— Есть такая теория, — сказал Минц и запустил в речку Гусь плоский камешек. Надвигалась зима, и ближе к берегу река уже начала покрываться ледком, отчего камешек подпрыгнул, звякнул по льду и только потом сгинул в черной ноябрьской воде. — Но научно не подкрепленная.

— Значит, может, мы с тобой уже пожили свое?

— Не исключено, — улыбнулся печально профессор. — И даже померли.

— А мне один покойный человек говорил, что в одном нашем институте уже измерительная аппаратура работает, а японцы даже на работу без проверки не берут.

— Какой еще проверки? — воскликнул Минц.

— Чтобы избежать опасности. Если человек в предыдущем рождении был партизаном, то его ни за что нельзя брать на работу стрелочником. Рано или поздно происхождение скажет свое и он подорвет вверенный ему поезд.

— Где ты набрался этой чепухи?

— Я же говорю — целые институты этим занимаются. А мы здесь прозябаем!

Удалов не хотел обидеть профессора, но, конечно, обидел. Тот замолчал и стал смотреть на седые облака.

— В Москве даже опыт с одним большим начальником провели, — сказал Удалов, дотрагиваясь до рукава своего друга. — Он отличается гигантизмом за народный счет. То собор, то монумент, а людям жрать нечего...

— И что же? — спросил Минц.

— А то, что он оказался перерожденцем египетского фараона Хеопса.

— Маловероятно!

— Что маловероятно? Есть постановление правительства — ему запрещено впредь возводить на территории России пирамиды и обелиски.

Минц усмехнулся. Он все еще был настроен скептически.

— А еще один человек, который хотел ноги в Индийском океане вымыть, оказался... — говорил Удалов.

— Только не говори, что он перерожденец Александра Македонского.

— Нет, он перерожденец чукчи, который по теплой воде тосковал.

— Почти смешно.

— А вы проверьте. Вы ученые, вам все карты в руки.

— А что? Вот я направляюсь на той неделе в Барселону на конгресс по генной инженерии, там и поговорю с кем надо.

На том они и расстались, а ночью Удалову кошмарно снилась несчастная Дилемма Кофанова, распростертая у его ног на мокром и холодном асфальте одесского причала.

Возвратившись вскоре из Барселоны, профессор Минц сразу заглянул к Удалову. Он был возбужден, капельки пота блестели на склонах лысины, дыхание было неглубоким, но частым.

— Идем ко мне! — повелительно сказал он, еле поздоровавшись.

Ксения хотела было велеть Удалову сначала доесть компот, но по виду соседа поняла, что случилось Нечто. И промолчала.

Внизу Минц, раскрыв портфель, вывалил из него не только бумаги, кассеты и перфокарты, но и несколько разного вида приборов.

— Мы живем в утробной глуши! — закричал он тонким голосом. — Вокруг люди открывают и закрывают Америки, а мы не знаем, кто из нас перерожденец!

— А они знают?

— Ты был прав, Корнелий, и мне стыдно, что я так провинциален.

— Значит, он и впрямь из Хеопсов? — спросил Корнелий.

Минц не сразу вспомнил, потом хлопнул себя по лысине и засмеялся.

— Хеопс, точно Хеопс. Но это еще цветочки...

— Лев Христофорович, а как о других?

— Корнелий, возьми себя в руки. Конференция международная. Их интересуют свои персонажи. Мадам Тэтчер, например...

— И кто она?

— Ну, сам должен был догадаться. Конечно же, королева Елизавета Первая.

— Ага, — согласился Удалов, который не представлял себе, чем прославилась королева Елизавета Первая. — А другие?

— Скажем, президент Клинтон...

— Да плевал я на президента Клинтона... в переносном смысле.

— А больше не помню... Да, мне говорили о режиссере Михалкове.

— И что?

— Забыл. Что-то иностранное, но — забыл.

— Сейчас ты скажешь, что и Аллу Пугачеву забыл?

— Нет сведений. Да отстань ты от меня с мелкими конкретными примерами! Ты, видно, не до конца осознал суть открытия. Ведь каждый человек может родиться не один раз и не два, а, может, даже десять. В истории человечества был не один Наполеон. Но в большинстве своем они не успевали взобраться на вершину власти, и их кушали другие соперники. Так что и пирамида у нас одна, а не сто...

— Понял, — сказал Удалов. — Первую Аллу Пугачеву надо искать в образе Шахразады.

— Умница! — похвалил его Минц. — А теперь скажи, как у нас в Гусляре. Что нового, что плохого?

— Ой, не говори! Боюсь, что до выборов не доживем. Лютует Усищев, забирает власть. А как его выберем — сожрет.

Минц сочувственно кивал головой.

Потом он положил на стол тяжелый черный шар с крупное яблоко размером.

— Это генератор, — сообщил он. — От него исходит энергия, соединяющая поля.

— Какие поля?

— Между перерожденцами существует общее поле. Чтобы отыскать его и расположить в нем перерожденцев, требуется этот шарик.

— Понятно, — сказал Удалов. — Значит, ты раздобыл ту самую машинку?

— Ту самую, — согласился Минц. — Вот ее вторая часть.

Вторая часть представляла собой конус, с широкой стороны которого помешался овальный экран чуть больше ладони; на узкой части горел зеленый огонек.

— А вот это, — сказал Минц, — способ увидеть того, чьим перерожденцем ты, Удалов, являешься.

— Меня не трожь! Ничего интересного, — возразил Удалов.

— А я и не надеялся увидеть в твоём прошлом еще одного путешественника по Галактике, обыкновенного героя Вселенной.

Видно, Минц шутил. Во всяком случае, Удалов предпочел счесть его слова за шутку.

— Значит, будем разыскивать, чей вы перерожденец, Лев Христофорович, — нашелся Удалов.

— Ах, оставь, Корнелий, — отмахнулся профессор.

— Почему же, вы личность известная, можно сказать, гениальная.

— Это все в прошлом.

— А мы прошлым и интересуемся.

— Нет, нет, от меня проку не будет, — взъерился профессор.

— Но может быть, вы перерожденец самого Леонардо да Винчи! У меня на этот счет почти нет сомнений, если не считать шишки.

И Удалов не без лукавства, хотя и безобидного, указал на небольшую шишку, которая испокон веку виднелась над правым ухом профессора.

— Я тебя не понял, — насторожился профессор.

— В это самое место, как говорит наука, — ответил Удалов, — Исааку Ньютону угодило яблоком.

Минц попытался рассмеяться, но получилось неубедительно. И Корнелий понял, что себя профессор Минц проверять на перерожденчество не станет. А если и станет, то тайком от общест-венности. Потому что после своей неудачной шутки Минцем овладел ужас: а вдруг он — перерожденец какого-то совершенно неизвестного и даже неинтересного человека, как бы подкидывш Истории?

— А вот такая проблема меня волнует, — сказал неожиданно Минц, — так это будущее родного нашего городка.

Удалов даже рот открыл от удивления. Будущее родного городка к проблеме перерожденцев отношения вроде бы не имело.

— Удалов, Удалов! — вздохнул профессор. — Несмотря на твои подвиги и жизненный опыт, дальше собственного носа ты посмотреть не в состоянии. А я мыслю масштабно. Меня сейчас не интересует, кем были в прежней жизни Франсуа Миттеран или Алла Пугачева. Это банально. Мне не столь важно, падало ли яблоко на голову мне или другому Ньютону. Это тоже лежит на поверхности. Это подобно старой детской шутке.

— Какой?

— Назови часть лица.

— Нос.

— Поэт?

— Пушкин.

— Девяносто шесть процентов людей отвечают точно так же — берут то, что лежит на поверхности мозга, и предлагают человечеству. Моя же гениальность заключается в том, чтобы отыскать новые пути.

— И сказать «ухо» и «Лермонтов»? — спросил Удалов.

— Нет, голубчик. Чтобы сказать «бровь» и «Сафо».

Тут Удалову пришлось сложить оружие, потому что он не знал, кто такой Сафо.

— Каждое изобретение, — продолжал Минц, расхаживая по тесному кабинету, заложив руки за спину и выпятив и без того круглый живот, — должно служить человечеству. И если мы с тобой сейчас увидим в этом приборе, что я — перерожденец Ломоносова, это ничего нового никому не даст. Я и без того известный ученый. Однако если нам удастся заглянуть в прошлое товарища Усищева, то это может спасти наш город.

— Конечно, — прошептал Удалов и кинул опасливый взгляд на окно.

Для тех, кто не в курсе, можно пояснить, что до выборов в Великом Гусляре оставалось шесть дней. А на власть в городе претендовал некто Усищев, существо, рожденное новой жизнью — возникшее в городе неизвестно откуда в качестве владельца ларька у базара, затем проникшее в городскую управу, а оттуда оказавшееся во главе «Гуслярнеустройбанка», основателями которого стали некоторые из отцов и матерей города, а вкладчиками — обитатели. Собрав все деньги, Усищев заявил, что расплачиваться не в состоянии ввиду антинародной политики московского правительства в Боснии и Герцеговине. Народ Гусляра сильно шумел и писал на Усищева письма в разные инстанции. Но местные инстанции в большинстве случаев свои деньги не потеряли, а возместили их с прибылью, что же касается горожан попроще, то Усищев придумал для них достойное развлечение. Он доступно объяснил народу по радио, что во всем виноваты демократы и когда мы с ними окончательно расправимся, доходы всех жителей Гусляра утратятся. И все на радостях забыли о том, что их доходы лежат в сейфе у товарища Усищева.

Как и в каждом русском сообществе, не все дружно выступали за то, чтобы Усищев стал господином Великого Гусляра. Некоторые даже возмущались и называли его жуликом. Так что товарищу Усищеву пришлось выписать охрану из подмосковных Люберец, чтобы оградить себя от демократического террора, а кроме того — перетянуть на свою сторону городскую милицию, обещав построить для милиционеров плавательный бассейн, а для их детей школу фигурного катания. Не говоря уж о материальной поддержке. К тому же в город прибыли, но пока затаились шестнадцать воров в законе кавказской национальности, которые должны были помочь в день выборов, чтобы не допустить к урнам провокаторов.

Усищев, конечно же, не шутил. Корреспондент «Гуслярского знамени» Миша Стендаль напечатал статью «Если ты украл железную дорогу...» В ней говорилось о нравах в США, где большие бандиты неподвластны закону. И вот уже третий день Миша лежит в больнице с переломанными ребрами, а Усищев в той же газете «Гуслярское знамя» выступил с ответью одному хулигану, который поднял руку на нечто святое...

Из города началась эмиграция. Но эмиграцию Усищев пресекал — он не желал править пустым городом. Для этого он мобилизовал посты ГАИ.

Вот в какую обстановку попал Удалов по возвращении из круиза по Средиземному морю, а Минц — с барселонского конгресса.

— Для меня твое сообщение, Корнелий, — сказал Минц, — стало важным толчком. Оно возродило во мне надежду на то, что мы сможем разузнать, чей же перерожденец наш бандит, грабитель и будущий уничтожитель города Великий Гусляр.

— Ты с ума сошел! Он же нас в зубной порошок сотрет.

— Если народ себя спасти не может и не хочет, в дело вступают друзья народа. Мне нужен волос Усищева.

— От усов?

— С любого места.

Удалов задумался. Задание было невыполнимым, если бы не одна тонкость, вспомнившаяся Корнелию: выходя по утрам из «мерседеса» у здания «Гуслярнеустройбанка», занимавшего бывшую детскую музыкальную школу имени Римского-Корсакова (он проходил некогда в этих краях морскую практику и за это соорудил крепкое двухэтажное здание на свои кровные деньги), господин Усищев, прежде чем приступить к своим обязанностям, заходил в парикмахерскую N 1, расположенную в соседнем доме, и брился с одеколоном «Кристиан-бруталь» у старого мастера Терзибашьянца.

— Иди, отдыхай, набирайся сил перед акцией, — посоветовал Минц.

Но Удалову не хотелось отдыхать. К себе-то он пошел, но не спать, а думать: вот, к примеру, удастся им узнать, что в предыдущем рождении товарищ Усищев был Иваном Грозным. А

дальше что? Обнародовать? Или в Москву писать? А из Москвы возьмут и ответят: «Срочно направляйте. Нужен Родине»!..

На следующий день в 10.25 Удалов без стука вбежал в лабораторию профессора.

Вбежав, он раскрыл ладонь. На ней лежала парикмахерская бумажная салфетка, в которой содержалось немного подсохшей пены со щетиной.

Минц, занятый подготовкой визита к Усищеву, спросил:

— Ошибки быть не могло?

— Наблюдал из угла, — ответил Удалов. — Лично подобрал в бумажку.

— Ну тогда иди на улицу, гуляй, а я попытаюсь узнать, с кем мы имеем дело.

Удалов погулял по соседству, дошел до музея, вернулся, посидел на скамеечке и тут услышал голос друга:

— Сколько времени?

— Половина третьего.

— Я почти догадался! — крикнул профессор.

— Так из каких он будет?

— Не могу сказать. Слишком страшно.

— Неужели Гитлер?

— Интереснее... Но и страшнее.

— А что делать будем? — Удалов не был трусом, но тут его тело охватила предстартовая дрожь.

— Если не боишься, пойдем со мной, — предложил Минц.

— Пошли.

Через минуту вышел Минц со своим толстым портфелем. Он шутил, что возьмет его с собой, когда поедет за Нобелевской премией.

По дороге Удалов несколько раз пытался выпытать у профессора, что за тайну тот несет в себе, но профессор был загадочен, задумчив и печален.

— Ужасно! — повторял он время от времени. — Ужасно!

Мурашки пробегали по телу Удалова.

Они так решительно подошли к «Гуслярнеустройбанку», что люберецкие молодцы, которые охраняли вход, еле успели скрестить перед пришельцами автоматы.

Удалов в удивлении посмотрел на фасад.

Фасад школы был такой же, как прежде, только профиль Римского-Корсакова сбили, а вместо него поместили профиль Усищева. Подпись же пока оставили старую: «Великий русский композитор».

— Нам к товарищу Усищеву, — строго сказал Минц.

Люберецкие потому и приехали на охрану Усищева, что не знали никого в Гусляре. Неужели в городе нашелся бы житель, который осмелился бы остановить, не пустить Минца и Удалова? Не было такого жителя...

— Гуляй, папаша, — сказал охранник.

Возмущенный Минц, которого никогда еще не встречали так в Гусляре, рассердился и хлопнул хама портфелем по руке. Автомат упал, а второй охранник развернулся, чтобы прощить очередь двух старых хулиганов.

К счастью, тут на шум распахнулось окно на втором этаже, выглянула усатая рожа главного разбойника и сказала:

— Отставить пальбу! Пропустить ко мне глубокоуважаемых товарищей-ветеранов, моих дорогих избирателей. А вот ты, Василий, считай себя уволенным. Если любой старый еврей может у тебя автомат вышибить — твое место на кладбище...

— Шеф, я же не ожидал!

— Тогда твое место на помойке, — сказал Усищев и выстрелил в своего охранника со второго этажа. Охранник упал бездыханным, и его алая кровь оросила автомат, а также ботинки Удалова, который кинулся внутрь музыкальной школы.

Потрясенные случившимся, старики поднялись на второй этаж. Усищев их не встретил, но они узнали, что он всегда сидит в голубой гостиной, в классе арф. Большинство арф уни-

кальной работы было уже продано им в Бангладеш, но одна, правда, без струн, осталась для интеллигентного антуража.

Толстый, гладкий, усатый, тонкорукый Усищев сидел за столом, уставленным его коллекцией — изображениями обнаженных девушек работы советских фарфоровых заводов.

Присесть гостям Усищев не предложил, но Минц, уже преодолев потрясение, подошел к столу, поставил на угол портфель и сказал:

— У нас к вам, товарищ Усищев, важная проблема, которая касается вашего происхождения.

— Мое происхождение не обсуждаем! — вдруг испугался Усищев.

— Вы меня неправильно поняли, — сказал Минц. — Мы знаем, что такая выдающаяся личность, как вы, уже жила на свете...

И он популярно изложил завтрашнему диктатору Великого Гусляра теорию перерождения душ. О перерождении душ диктатор раньше не слышал, и, если бы не солидность профессора Минца, он бы в нее не поверил. Но когда Минц произнес: «Может, среди ваших предшественников и Наполеон попадет», — Усищев клюнул на это заявление, расплылся и спросил:

— А что, можно уточнить?

— Это непросто, — ответил Минц.

— Сколько просите за Наполеона? — спросил Усищев.

— Аппаратура зарубежная, настройка тонкая...

— Сто баксов? — спросил Усищев.

— Послушайте, Усищев, — рассердился Минц, — мы с вами не на базаре. Какие могут быть сто баксов, если вы получите с завтрашнего дня право писать на табличке: «Бывший Наполеон, а ныне товарищ Усищев»?

— Ладно, можно и без товарища, — смирился Усищев. — А сколько?

— Завтра всероссийское телевидение сообщит: «Городом Великий Гусляр с недавнего времени руководит новый Наполеон». Как вы думаете, не появятся ли здесь руководители некоторых партий с предложением вам баллотироваться в президенты?

— Да ладно! — отмахнулся тонкой рукой Усищев. Его руки, неловко приделанные к тугому телу, были тонкими и ломкими, а пальцы словно когтистыми.

— Так что обойдется это вам в двенадцать тысяч долларов чеком на швейцарский банк, а также по новой квартире нам с Удаловым, как только вас изберут всеобщим благодетелем.

— Не пойдет!

Начался торг. Он продолжался минут десять. Минц и Усищев вспотели. Спорили они искренне, отчаянно, а Удалову все хотелось крикнуть: «Лев Христофорович, да обдурит он вас, по глазам видно! Посмотрите в эти черные точки! Ни копейки не даст!»

Наконец, сошлись на трех тысячах и двух квартирах.

Минц вынул из портфеля и расставил на столе приборы. Усищев смотрел со смешанным чувством страха и надежды. Ему хотелось быть Наполеоном, но он опасался подвоха и боялся, не слишком ли много обещал заплатить за сомнительную тайну.

Середину стола занял черный шар. Ближе к себе Минц поставил конус, обратив его острым концом к Усищеву, а экранчиком к себе.

— А это не опасно для здоровья? — спросил Усищев.

— К здоровью ваша наследственность отношения не имеет, — отрезал Минц. — Но должен предупредить, что у перерожденца существует тесная внутренняя связь с его предшественником. Насколько тесная, мы еще не знаем.

— А что я Наполеон, это уже точно?

— Проверим — будет точно.

— Ну, давайте! — приказал Усищев и поправил буденновские усы. — Время не жлет. Чем черт не шутит... Может, и Александр Македонский... Чувствую я в себе иногда Александра прости, Македонского.

— Замрите, закройте глаза, — велел Минц.

На экране конуса Удалов увидел вовсе не Усищева и даже не Наполеона... там было нечто туманное.

— А нельзя так сделать, чтобы я и из себя стал, как Наполеон? — спросил Усищев, не раскрывая глаз. — Мне это по телевизору хотелось бы показать. Постарайся, накину!

— Это мы и постараемся сделать. Если есть ваше желание.

— Ясное дело — хочу, чтобы стал как этот самый... с которого я произошел.

Изображение на экранчике стало принимать все более отчетливую и устрашающую форму.

Удалов открыл рот, чтобы закричать, но Минц зашипел на него, как кобра.

Жужжание в конусе и черном шаре усилилось.

И тут Усищев начал приподниматься над столом, упершись в него тонкими лапами. При этом он уменьшался, причем скорее прочего уменьшалась голова, вернее, уже головка... Черные точки глаз сверкали отчаянно и злобно, и все более ссыхался он, все быстрее уменьшался...

— Он этого хотел, — мрачно сказал Минц.

Большой черный таракан немного постоял, озираясь, в центре стола, а потом кинулся в атаку на Минца. Нападение было столь яростным, что Минц с Удаловым прыгнули в стороны, а таракан Усищев, не рассчитав сил, упал со стола и, осознав, видно, что придется переносить свою деятельность в иной мир, шустро кинулся в угол.

— Вот и все, — сказал Минц, отключая приборы. — Человеком меньше, тараканом больше...

— Что ты наделал! — закричал Удалов. — Ты же убил городского руководителя!

— Никто не погиб, ничто не погибло. Сейчас он организует выборы в тараканьем царстве... А мы с тобой давай поспешим отсюда, а то какой-нибудь лакей с «калашниковым» заглянет и удивится.

Они вышли из музыкальной школы беспрепятственно. И пошли домой.

А по дороге Удалов попросил объяснений. Он не все понял.

— Мы все, все ученые, допустили ошибку, о которой нас уже предупреждал Будда, — сказал Минц. — Мы почему-то решили, что перерожденцы всегда были людьми. Был Наполеон — стал Гитлер. Был Ломоносов — стал Капица. А почему? Любая живая тварь может переродиться в иное существо... Вот и я попался. Несколько часов изучал волоски — щетинку кандидата Усищева, но никакой человек из них не получался. Молчит экран и показывает какие-то полоски...

Минц остановился, поглядел, как летят с криками на ночной покой вороны, раскачивая голые ветви деревьев и роняя на землю снег.

— К счастью, я гениален, — продолжил Минц. — А раз так, я решил посмотреть, а точно ли мы имеем дело с перерождением человека? Но тут одного волоска было недостаточно. Мне пришлось усовершенствовать установку, наладить более тесную связь между перерожденцем и оригиналом, чтобы исключить любую ошибку... Остальное ты видел.

— Но почему он превратился в таракана?

— Ах, Удалов, наука имеет еще столько тайн! Но он так хотел стать Наполеоном, что я не смог отказать ему в этой мечте. Кто мог подумать, что он — Наполеон, но среди тараканов?

Они дошли до ворот.

Прощались.

— Ты что-то печален, друг мой, — сказал Минц.

— Да нет, пустяки...

— Лучше откройся мне.

— Тараканов жалко. Жили они, размножались — и тут получили тирана. Представляешь, какой он там среди них порядок наведет?

— Удалов, ты меня удивляешь. А людей тебе не жалко?

— Жалко, но бессловесных тварей больше.

— Не печалься, — сказал на прощание Минц. — Вырастет у нас еще другой диктатор. Похуже прежнего. Так что — потерпи...

О прошлом с улыбкой

Юмор всегда был неотъемлемой частью нашей жизни.

Юмор был спускным клапаном, методом коммуникации, средством детектирования единомышленников, инструментом регулирования притока рабочей силы в лагеря, а уже во времена «вегетарианские» — путем уменьшения перенаселенности столицы. Сейчас анекдотов стали рассказывать меньше, фольклор кодифицируется — а это признак увядания. Возможно, что капуста и анекдот останутся в прошлом, и даже раньше, чем хулиган и сифилис. Грустно, но, как говорят экспериментаторы от медицины, — людей жалче.

А пока не все забыто — студенческий вариант «Полетный маркизы» из КСН Арзамаса-16.

ВСЕ ХОРОШО...

— Алло-алло! Кто там у аппарата?

Вас вызывают из Москвы!

Скажите мне: когда, на зависть НАТО, Заказ сладите флоту вы?

И как проходит перестройка,

Искоренилась ли попойка,

И не нужна ль кому головомойка

Иль просто мойка головы?

— Все хорошо, товарищ замминистра,

Дела идут как никогда!

У нас тут спирту целая канистра,

Все остальное — ерунда!

А впрочем, есть такая малость:

У нас отвертка поломалась,

А в остальном, товарищ замминистра,

Все хорошо, все хорошо!

— Алло-алло! Мне, право, неудобно,

Мне на отвертку наплевать,

Я вас прошу докладывать подробно:

Как вы могли ее сломать?





— А, пустяки, такое дело:
Упала в щит и там сгорела!
А в остальном, товарищ замминистра,
Все хорошо, все хорошо!

— Алло-алло! Мне что-то стало странно:
Чем больше дров, тем дальше в лес!
Я вас прошу докладывать пространно:
Зачем электрик в щит полез?

— Разъединить хотел контакты,
Когда вразнос пошел реактор,
А в остальном, товарищ замминистра,
Все хорошо, все хорошо!

— Алло-алло! Мне что-то стало дурию,
Куда девался валидол?
Я вас прошу, пока еще культурно:
Скажите, кто куда пошел?

— Пошла на дно корма заказа,
Довольно медлению, не сразу,
А в остальном, товарищ замминистра,
Все хорошо, все хорошо!

— Алло-алло, уже мутится разум,
Тудить твою и растудить!
Я вас прошу: докладывайте разом,
Что там имело место быть???

— Приняв на борт боеприпас,
Пустился в плавание заказ.
Едва дала ракета газ,
Экран локатора погас.
Мы навели фугас на глаз —
И притопили наш баркас.
Нас капитан обматерил,
От огорченья закурил,
Окурок в шахту зашвыриул,
Тут арсенал и долбанул,
Вода наполнила трюма,
На дно отправилась корма,
Но на плаву остался нос,
Реактор, стало быть, вразнос!
Электрик в щит полез, герой
(отвертку выбило искрой).
Мы — на спасательный на плот,
Сейчас реактор долбанет,
А мы сидим — и ни фига,

До базы НАТО два шага,
А в остальном, товарищ замминистра,
Все хорошо, все хорошо!



А Билл грозит ему в окно...

Старый московский Манеж уже давно не знал такого скопления народа. На моей памяти подобные толпы стояли вдоль всего его периметра разве что добрый десяток лет тому назад во время проведения нашумевшей выставки Ильи Глазунова. Причиной такого ажиотажа стала третья по счету ежегодная компьютерная выставка «Windows Expo». Вроде бы выставка как выставка, а вот нет — событие, которое, возможно, перевернет весь мир компьютерных технологий. Так что же случилось?

А произошло вот что. В России, с опозданием на две недели по сравнению со всем цивилизованным миром, началось распространение новой операционной системы «Windows '95» — детища знаменитой фирмы Microsoft.

Всемирный праздник стартовал ровно в полночь с 23 на 24 августа. Еще с вечера к компьютерным магазинам в самых разных странах мира выстроились очереди. В ноль часов ноль минут первые покупатели получили то, за чем стояли — Windows '95 и бокал с шампанским.

На рекламную кампанию, включавшую бесплатный выпуск английской «Times» и раскраску «Эмпайр-Стейт-Билдинг» в цвета «Microsoft», компания затратила около 1 млрд долл. Но только за первый день по разным оценкам продажи составили от 250 до 350 млн копий программы по цене 89 долл. Сходные результаты в первый день продаж были, кстати, показаны и предыдущей, всем хорошо знакомой версией Windows 3.1.

Увы, в тот день всемирный хэппенинг обошел Россию стороной: нарядные коробки с Windows'95 пылились на таможне. Первого сентября в День знаний голубые коробочки с фирменным значком «Microsoft» все-таки заняли свое место на полках московских компьютерных магазинов, а 19 сентября Манеж принял первых посетителей, среди которых было уже немало законных владельцев новой версии Windows.

Так что же такое Windows'95, что она сулит нам, рядовым профанам и фанатам?

Windows'95 — это не просто новая версия графической оболочки, это полноценная операционная система. Если предыдущие версии Windows имели в качестве основы MS-DOS, то Windows'95 уже не требует присутствия на компьютере никакой другой операционной системы.

При включении компьютера вы увидите только кнопку «Start». С помощью этой кнопки вы сможете открыть иерархическое меню, через которое получите доступ ко всем установленным на компьютере программам.

Еще одним весьма примечательным элементом интерфейса Windows'95 является панель задач (Task Bar), на которой отображается информация обо всех одновременно запущенных приложениях. Эта панель в совокупности с кнопкой «Start» не позволит вам заблудиться в дебрях Windows. Более того, с ее помощью можно быстро переключиться на нужную программу.

Еще одна новая функция, реализованная в Windows'95, — это поиск документов (файлов) не только по имени и его элементам, но и по его содержимому. Можно указать строчку, которая содержится в документе, или ее часть. Чтобы сократить время поиска, можно указать, в каком приложении документ был создан.

Контекстные меню, которые использовались в программах семейства Microsoft Office, теперь доступны в любом месте интерфейса Windows'95. Чтобы поменять, например, разрешение экрана (а эта операция производится в Windows'95 без перезагрузки компьютера), достаточно щелкнуть кнопкой мыши, выбрать из контекстного меню пункт «Свойства» (Properties) — и тем самым получить доступ ко всем настройкам экрана, таким, как хранитель экрана, экранные обои, разрешение экрана и т.д.

Но это все, как говорят в народе, «прибамбасы». Что же конкретно изменила новая операционная система. Она стала 32-разрядной. А значит, потащила за собой изменение всего парка компьютерной техники и программного обеспечения.

Вспомните свой любимый еще совсем новенький 286-й компьютер, который пришлось заменить на 386-й все из-за того же Билла Гейтса — президента фирмы Microsoft, объявившего в 1992 году о выпуске Windows 3.1. Биллу это по карману, тем более что он самый богатый человек в мире, из тех, кто заработал капитал своим трудом.

Итак, чем же из этих «окон» нам грозят?

Как уверяют представители Microsoft, новый Windows требует как минимум машину с процессором 386SX и с 4 Мб памяти. Реально же новая «операционка» рассчитана на компьютеры, построенные на базе Pentium или, в крайнем случае, — на «шустрые» 486-е. При этом нормальная работа явно потребует 16 Мб ОЗУ. В общем, давно муссировавшиеся в программистских кругах слухи, что Microsoft трудится на пару с производителями микросхем памяти, похоже, обретают новую жизнь...

Несомненно, поначалу основными покупателями Windows'95 будут владельцы именно дорогих и мощных персональных. Если же система станет массовым явлением, то это, безусловно, вызовет взрыв спроса как на комплектующие, так и на компьютеры. Оценивая среднюю стоимость Windows'95 в 100 долларов, а затраты, скажем, на увеличение ОЗУ с 8 до 16 Мб в 320 «зеленых», получим, что нормально работающий с Windows'95 компьютер обойдется владельцам не самых «плохих» машин 486 DX4-100 с 8 Мб RAM в полтысячи долларов. Тем, у кого жесткие диски имеют объем меньше 500 Мбайт, придется сменить и их: сама система занимает огромное дисковое пространство, да и авторы приложений для Windows'95 дисковую память не экономят. На смену диска уйдет еще около 300 долларов. Если вы захотите пользоваться Microsoft Network, включенной в Windows'95, придется купить качественный модем.

В этом и состоит один из основных смыслов «мероприятия». Windows 3.1 привела к массовой смене 286-х машин на 386-е. Сейчас мы наблюдаем вторую серию — смену 386-х на 486-е. Через два-три года следует ожидать новой волны с целью смены парка машин на

Pentium. Подсчитали свои расходы? Теперь посмотрим, что вы получите за эти деньги. Думаю, что в лучшем случае главным призом будет «участие в отладке системы».

Предположим, вы человек решительный. Не поскупились и установили у себя Windows'95, причем все ваши старые программы проявили себя отлично. В одно прекрасное утро (вероятно, уже следующего дня) вы обнаруживаете, что компьютер начинает работу с сообщения: «Следующие системные файлы заменены старыми версиями программы, которую вы недавно запускали. Windows не может корректно работать с этими файлами. Для продолжения выберите «Восстановить». Лишние файлы будут удалены. Чтобы продолжить работу, не удаляя эти файлы, выберите «Тест». Если уверены, что старые версии файлов будут работать корректно, выберите «Игнорировать».

Это сообщение будет сопровождаться списком из пяти-шести файлов, которые вы никогда прежде не встречали, а под ними три кнопки — «Восстановить», «Тест» и «Игнорировать». И что тут делать? Если не знаете, как поступать в подобных случаях, не торопитесь с установкой Windows'95.

Возможно, на новой машине этого не произойдет. А для этого придется запастись временем и терпением, чтобы спокойно заняться резервным копированием и раздобыванием, а может быть и покупкой дистрибутивных дискет с нужными вам программами.

Иными словами, просто так к Windows'95 не перейти. Готовиться надо, повышать квалификацию. Дружить со специалистами из Microsoft. А иначе толку не будет. Короче говоря, как ни крути, а после покупки Windows'95 все пути опять ведут в Microsoft. И это тоже один из элементов ее стратегии.

Итак, если вы не коллекционируете операционные системы и у вас есть другое занятие, кроме их отладки, подождите полгода. Иначе не исключено, что вы окажетесь в положении покупателей Pentium сегодня, а не год назад. К тому же, что есть в Windows'95 такого, что необходимо для вашей работы сейчас? Будет ли эта работа эффективней на Windows'95? Более того, через эти полгода Microsoft собирается продвигать на рынок новую версию Windows NT, по интерфейсу совпадающую с Windows'95. Может быть, эта система, являющаяся развитием давно работающей, будет гораздо устойчивей. Пробле-

ма, возникающая при таком разумном решении, только одна. Будут ли фирмы, производящие программные продукты для Windows'95, поддерживать старые версии своих продуктов, сделанные для Windows 3.1?

А что же выставка? Почему она привлекла такое внимание? Ведь, несмотря на свою революционную новизну, бета-версии Windows'95 уже почти год гуляют по миру.

Ее уже смотрели, изучали, кромсали и резали тысячи бета-тестировщиков. Посадив на бета-тестирование огромное количество людей во всем мире, Microsoft сделала серьезный шаг, ставший весьма важным элементом выигрышной рыночной стратегии.

Испытатели вылавливали ошибки, работая на будущее этой операционной системы, а Microsoft медленно, но верно приучал пользователей к тому, что W95 — марка, которая будет определять жизнь программистов, бизнесменов и обычных людей довольно долго, по крайней мере до 1997 года.

Вокруг стенда «Microsoft» выстроились разработчики первых отечественных приложений для Windows'95. Непривычно было наблюдать, как рядом, любезно улыбаясь, стояли представители фирм «Бит» и «Cognitive Technology Ltd» — конкуренты в области создания систем оптического распознавания текстов, как пожимали друг другу руки создатели электронных переводчиков «Stylus» и «Socrat». Они одними из первых взялись за разработку приложений к новому проекту «Microsoft Office'95». И всех их на время выставки примирил могущественный Билл Гейтс. Но кончится праздник, и опять гонка за лидером — ведь на горизонте уже маячит новая версия Windows NT.

А мы возвратимся к своим допотопным «эскишкам», запустим старый добрый DOS и будем осторожно наблюдать, а может быть и посмеиваться над шалунами, отморожившими свои пальчики. Но всему свое время. Не за горами новый век. А там...

Н. СОКОЛОВ

Каждый год лаборатории всего мира анализируют миллионы образцов: пищевые продукты, воду, почву, сырье, геологические и биологические объекты и многое другое. Для определения в них элементов методами атомно-абсорбционной или атомно-эмиссионной спектроскопии, фотометрии или электрохимии, необходимо, как правило, сначала растворить пробу. В последние годы приборы стали настолько совершенны, что позволяли получить точные результаты за считанные секунды, тогда как подготовка проб к анализу до недавнего времени оставалась длинным и трудоемким процессом, занимающим основное время анализа. Это заставило ученых заняться поиском более быстрых и совершенных способов растворения (разложения, если проба содержит органические соединения) образцов.

Большой шаг вперед был сделан в 1975 году. Оказалось, что в аналитических целях можно использовать энергию микроволнового (СВЧ) излучения, поскольку оно ускоряет растворение веществ различной природы в десятки раз. Широкое применение этого метода в лабораториях началось в 1985 году, когда американская фирма «СЕМ Corporation» выпустила первую специализированную систему для микроволнового разложения. Предложенный фирмой подход позволил соединить высокую нагревательную способность энергии микроволнового излучения с преимуществами закрытых систем. Использование герметичных сосудов позволяет устранить неконтролируемые потери элементов в виде летучих соединений, присутствующих в пробе или образующихся при растворении, а также существенно уменьшить расход реагентов. Часто именно это задает нижнюю границу определяемых концентраций и не позволяет

Микроволновая революция

использовать все возможности высокочувствительных приборов. И наконец, микроволновые системы с закрытыми сосудами, наряду с другими преимуществами, приближают условия работы к условиям «чистой комнаты».

Сосуды, которые используют в системах фирмы «СЕМ», изготовлены из пластика фирмы «Du Pont». Они не поглощают излучения и химически стойки (для разложения можно использовать сильные концентрированные кислоты и их смеси). Эти качества сосудов сочетаются с их прочностью и надежностью (максимальное разрешенное давление — 40 атм.). Система позволяет постоянно контролировать давление и температуру внутри сосудов в процессе подготовки проб и обеспечивает несколько степеней защиты. Это гарантирует полную безопасность персонала, использующего микроволновое излучение и работающего с высокоагрессивными средами при повышенных температурах и давлениях.

Микроволновые системы для разложения используют сегодня в тысячах лабораторий мира. Произошла настоящая революция в подготовке к анализу геологических объектов, образцов растительного происхождения, биологических проб, нефтепродуктов. Оработаны методы микроволновой подготовки проб, в том числе в потоке с использованием роботизированных и полностью автоматизированных систем, незаменимых при анализе радиоактивных и других потенциально опасных объектов.

Россия захвачена «микроволновой революцией» с конца 80-х годов, когда появились пер-

вые работы, выполненные в модифицированных бытовых печах. С 1990 года в Москве появились первые лабораторные микроволновые системы фирмы «СЕМ», а сейчас их уже используют десятки лабораторий. Научно-технический совет Госкомсанэпиднадзора России рекомендовал использование продукции фирмы СЕМ своим службам.

Между тем микроволновое излучение быстро проникает в другие области химии, технологии и промышленности. Появились специализированные системы для быстрого газозольного гидролиза протеинов при аминокислотном анализе, муфельные печи со скоростью разогрева 1200°C за 5 мин., системы для ускоренной сушки, органического синтеза, экстракции органическими растворителями, а также сверхпроизводительные, полностью автоматизированные системы для разложения в потоке, в корне меняющие процедуру химического анализа.

В России интересы фирмы «СЕМ Corporation» представляет компания «CCS Services». Помимо поставки микроволнового оборудования, его установки и обслуживания эта компания предлагает помощь в его освоении, организует консультации, обучение персонала, разрабатывает методические руководства для подготовки разных объектов.

Несомненно, многие аналитики будут рады отказаться от многочасовых рутинных операций на электроплитке в громоздком вытяжном шкафу и обратиться к «микроволновой революции».

Любую дополнительную информацию можно получить по адресу:

CCS Services
121359 Москва,
ул. Маршала Тимошенко, 19.
Тел.: (095) 149-58-42,
926-59-43, факс 564-80-52.



Центр «РИД»

Министерство внешних связей РБ

ВТФ «Нефтеавтоматика»

Ассоциация Делового Сотрудничества «Союз»

Выставочный Центр «БашЭкспо»

**ПРИГЛАШАЮТ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ
В МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКЕ**

«УфаХИМИЯ — 96»

г. Уфа, 22—26 апреля 1996 г.

На выставке будут представлены:

- машины, оборудование и технологии для производства химических материалов;
- контрольно-измерительная аппаратура и приборы в производстве синтетических материалов и изделий;
- средства и техника защиты растений: установки, машины, материалы;
- полимерные материалы в машиностроении, строительстве, транспорте;
- технологии производства химических и нефтехимических продуктов;
- сырье и расходные материалы для химической промышленности;
- промышленность органического синтеза;
- техника охраны окружающей среды: отходы, воздух, вода;
- защита нефтехимического и химического оборудования от коррозии;
- аппараты и оборудование для лабораторий, измерения и контроля источников загрязнения;
- комплектные установки и машины для технологических процессов;
- монтаж, ремонт, реконструкция химических производств;
- транспортно-экспедиционное обслуживание, складское хозяйство.

Телефон:

(3472) 16-64-34,
53-00-35.

Телефакс:

(3472) 53-03-71,
53-01-16.

Телекс:

162125 PTB RU,
162114 RID RU.

Телетайп:

162801 ПРИНТ
РИД,
162758 РИД.

АДРЕС ОРГКОМИТЕТА:

450000 Россия, Уфа, Главпочтамт, а/я 1360 А, Центр «РИД».



ВЕКТОН

**поставка продукции химической промышленности
заказные химические реактивы
химические технологии**

Телефон: (812) 234-07-27,
534-12-20.
Тел./факс: (812) 234-19-50,
535-09-95.

За дополнительной информацией
просим обращаться по адресу:
197376 Санкт-Петербург,
ул. Академика Павлова 12.
Адрес для писем:
195220 Санкт-Петербург, а/я 284.

Малое предприятие «Альмалаб»

предлагает проведение

молекулярно-биологических работ по экспрессии генов (кДНК):

- создание бактериальных и дрожжевых штаммов-продуцентов интересующего белка;
- выделение белка из клеток штамма-продуцента с минимальной модификацией целевого белка;
- получение мутантных белков;
- получение РНК-транскриптов *in vitro*;
- идентификация взаимодействия белка с возможными белками-партнерами.

Вы можете также приобрести лабораторное оборудование для молекулярно-биологических и биохимических исследований: прецизионный программируемый термостат «ЦиклоТемп-5», pH-метр-милливольтметр pH-150, механические и электронные микродозаторы, микроплащечные ридеры и прибор для отмывки плашек, микроцентрифуги, оборудование для тонкослойной хроматографии и электрофореза, лабораторную мебель, вытяжные и ламинарные шкафы, кварцевые спектрофотометрические кюветы, моноклональные антитела.

119899 Москва,
Воробьевы горы,
Московский государственный университет,
Лабораторный корпус «А»,
тел/факс (095) 939-31-72.

СКТБ «ТЕХНОЛОГ» производит
химические продукты, композиционные материалы, изделия:

1. Полиазотистые гетероциклы — имидазолы, триазолы, тетразолы, оксадиазолы, конденсированные системы.
2. Нитро- и сульфопроизводные ароматического ряда (пикриновая и стифниновая кислоты, сульфосалициловая и нитробензойные кислоты, их соли, фуксин, аминогуанидинсульфат и другие).
3. Дневные люминисцентные водо- и жирорастворимые красители.
4. Полиуретановые клеи.
5. Защитные материалы от рентгеновского и гамма-излучения индивидуального и общего назначения.
6. Генераторы аэрозольного пожаротушения для закрытых помещений.
7. Абразивные и чистящие материалы.
8. Пиротехнические средства. Организация и проведение фейерверков.

Санкт-Петербург, телефоны: (812) 100-22-53, 100-23-10

Доступные цены,
удобная фасовка и упаковка,
заинтересованы
в долгосрочных поставках.

ОРГАНИЗАЦИЯ

предлагает со склада
в Москве следующие

ХИМРЕАКТИВЫ

Калий едкий ЧДА

Оксид цинка

Аммоний надсернистый

Тиомочевина Ч

Щавелевая кислота

Муравьиная кислота

А так же красители для меха:

УРЗОЛ и ПИРОКАТЕХИН

Услуги посредников оплачиваются

Телефоны: (095)

308-44-91

308-44-93

Тел./факс: (095)

308-18-80



ЕВРОАЗИАТСКИЕ ВЫСТАВКИ



КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК ХИМИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ НА 1996 год

13—16 февраля 1996 года, Новосибирск.

СИБХИМ-96, СИБПЛАСТМАСС-96 — шестая международная выставка химических продуктов, оборудования, сырья, новых технологий для химической промышленности, производства пластмасс, полимерных и синтетических материалов, резины:

- станки и оборудование для химической промышленности
- сырье для производства пластмасс
- пластмассы
- фармацевтика
- лесохимия
- продукты неорганической химии
- волокна
- удобрения и химикаты
- научные и технические разработки
- справочная литература, каталоги

СИБСТЕКЛО-96 — третья международная выставка стекольной, керамической и фарфоровой промышленности:

- листовое и автомобильное стекло
- теплоизоляционные материалы
- строительные стекломатериалы, стекловата
- огнеупорные материалы
- изделия из стекла, керамики, фарфора
- хрусталь
- строительно-санитарное оборудование из стекла и фаянса, изделия из свинцового стекла для оправ драгоценных камней, люстр, бус
- оптическое стекло
- оборудование для производства стекла и стекломатериалов

СИБКОЛОР-96 — вторая международная выставка лаков и красок:

- новые технологии
- оборудование для производства лаков и красок
- лаки и краски
- товары бытовой химии

*Россия, 630099 Новосибирск,
ул. М. Горького 16.*

*Тел.: (3832) 10-28-93, 23-78-54, 23-77-33,
10-09-05, факс 23-63-35.*

19—22 марта

Азия-Хим-96, Азия-Пластмасс-96, Азия-Колор-96, Азия-Стекло-96.

Выставочная фирма: Сибирская Ярмарка, Азиатская Ярмарка. 480091 Казахстан, Алма-Аты, ул. Гоголя 86, офис 133. Тел.: (3272) 32-29-49, 32-46-51.

9—12 апреля

Кузбасс-Химия-96, Кузбасс-Лак-96, Кузбасс-Пластмасс-96, Кузбасс-Стекло-96.

Выставочная фирма: Сибирская Ярмарка, Кузнецкая Ярмарка. 650620 Кемерово, ул. Весенняя 5, комн. 319, 321. Тел.: (3842) 36-49-36, факс 36-86-16.

3—6 сентября

Байкал-Нефтехимия-96.

Выставочная фирма: Сибирская Ярмарка, Байкало-Амурская Ярмарка. 664015 Иркутск, бул. Гагарина 40, комн. 302. Тел.: (3952) 34-33-09.

10—13 сентября

Омск-Хим-96, Омск-Пластмассы-96, Омск-Резина и Каучук-96, Омск-Стекло-96, Омск-Колор-96.

Выставочная фирма: Сибирская Ярмарка, Транссибирская Ярмарка. 644099 Омск, ул. Партизанская 2, ком. 19, 20. Тел.: (3812) 22-61-87, 24-22-88, 24-24-04, 24-23-05, факс 24-32-61.

17—20 сентября

Приморье-Химия-96, Бытовая химия Приморья-96, Приморье-Резина и Пластмассы-96, Приморье-Стекло, Фаянс, Керамика-96, Приморье-Лаки и Краски-96.

Выставочная фирма: Сибирская Ярмарка, Тихоокеанская Ярмарка. 690091 Владивосток, ул. Пологая 66, офис 310. Тел./факс: (4232) 25-51-96, 26-77-54.

22—25 октября

Томск-Химия-96, Томск-Пластмасс-96, Томск-Лаки и Краски-96.

Выставочная фирма: Сибирская Ярмарка, Северная Ярмарка. 634004 Томск, ул. Кирова 4. Тел.: (3822) 22-33-33, факс 22-61-49.

12—15 ноября

Красноярск-Химия-96, Красноярск-Пластмасс-96.

Выставочная фирма: Сибирская Ярмарка, Северо-Азиатская Ярмарка. 660112 Красноярск, пр. Металлургов 20, ком. 208. Тел./факс (3912) 24-21-50.

16—19 декабря

Краски и Лаки-96, Чистка-96.

Выставочная фирма: Сибирская Ярмарка, РусьЭкспо. 121002 Москва, Плотников пер. 19. Тел./факс (095) 244-09-34.



УРАЛЭКСПОЦЕНТР
приглашает
на 6-ю международную выставку-семинар
УРАЛЭКОЛОГИЯ-96

ТЕМАТИКА:

Экологический контроль.

Аналитические приборы.

Организация системы контроля и мониторинга
состояния окружающей среды.

Питьевая вода: контроль качества,
технологии очистки и водоподготовки.

Переработка и обезвреживание газообразных,
жидких и твердых отходов в промышленности,
на транспорте, в сельском и коммунальном хозяйстве.

Безотходные и малоотходные технологии.

Рациональное использование природных ресурсов.

Обеспечение радиационной безопасности
и безаварийной работы АЭС.

*В 1995 году в УРАЛЭКОЛОГИИ-95 участвовало 73 фирмы, из кото-
рых 13 — иностранные, выставку посетило 5000 человек, а объем сде-
лок составил 4 000 000 US\$.*

**Ждем
ваши заявки по адресу:**
630049 Екатеринбург, ул. Комсомольская 18,
УРАЛЭКСПОЦЕНТР.
Тел.: (3432) 49-20-17,
факс 49-00-19.

16—20 апреля 1996 года
г. Екатеринбург

КУПИМ!

1,1-диметилгидразин (несимметричный) — 100 г.

426001 Ижевск, ул. Кирова, 132. ФТИ УрО РАН.
Тел. (3412) 218900 Шаков Анатолий Анатольевич.
Факс (3412) 250614.
E-mail: povst@fti. udmurtia. su



ОПТЭЛ

РЕНТГЕНОВСКАЯ ОПТИКА

Научно-техническая фирма **ОПТЭЛ** предлагает широкий выбор кристаллов-анализаторов и монохроматоров для рентгеноспектральных и рентгеноструктурных исследований.

Анализаторы изготавливаются для любых рентгенооптических схем:

- фокусирующие по Иоганну, Иоганссону, сферические, параболические, тороидальные и пр.;
- плоские по Соллеру;
- на просвет по Кошу и Дюмонду.

Область применения:

1. Рентгеновские спектрометры, микроанализаторы и дифрактометры отечественного и зарубежного производства, в частности, замена вышедших из строя анализаторов либо применение новых типов анализаторов для расширения диапазона исследуемых химических элементов.
2. Диагностика термоядерной плазмы.
3. Спектроскопия синхротронного излучения.
4. Рентгеновская астрономия.

Предлагаются следующие типы кристаллов-анализаторов

Кристалл	2d, Å	Макс. размер, мм	Определяемые химические элементы
LiF(200)	4,027	200×60	от Ca до Pu
LiF(220)	2,848	200×60	от Ti до Pu
LiF(420)	1,848	200×60	от Sn до Pu
Ge(111)	6,532	150×50	P, S, Cl
Ge(220)	4,0	150×50	от Ca до Pu
Кварц (1011)	6,687	200×50	от Al до Pu
Кварц (1010)	8,509		
Кварц (1120)	4,91		
Кварц (1340)	2,36		
Si(111)	6,26	150×50	P, S, Cl
Si(220)	3,825	150×50	от Ca до Pu
PET	8,74	60×30	от Al до Sc
RbAP	26,12	60×30	от F до Na
KAP	26,62	60×30	от O до Na

Для анализа химических элементов в мягкой области рентгеновских спектров от **Be** до **Mg** предлагаются высокоэффективные **многослойные синтетические анализаторы** с межплоскостными расстояниями (2d) от **45** до **200** ангстрем.

Фирма ОПТЭЛ: 190031, РФ, г. Санкт-Петербург, ул. Гороховая, д. 49.
Телефон: (812)310-65-89, телефакс: (812)310-33-90.

Сад, огород, отчасти лес и даже болото...

Ольгин О. От Абрикоса до Яблока.
М.: Текст, 1994.

Эту книгу читать вредно. Примерно по той же причине, по которой не приносили собакам пользы опыты Павлова. От чтения этой книги выделяется, пардон, слюна. И очень много.

Книгу написал поэт. Кто сказал, что поэты пишут только стихи? Прочитав «От Абрикоса до Яблока», осознаешь — поэты пишут и прозу. Например, вот такую: «Скромная вишенка в конфете или на пироге, блюдечко вишневого варенья к стакану крепкого чая, аромат вишневой косточки в наливке, когда на дворе холод, когда темнеет рано, а светлеет поздно». Или такую: «Любимых не выбирают, но, выбрав абрикос в любимцы, вы не прогадали», или «Ласковые прозвища без причины не дают. Только по любви. Сами поглядите: птица — синяя, чулок — синий, даже море — и то синее. А баклажаны — синенькие....»

Опоэтизировать можно все. Написал же Сент-Экзюпери, что и доску надо строгать с достоинством; что можно таскать камни, а можно строить собор, хотя действие вроде бы одинаковое. Воспел же Гессе поедание курицы: «Когда ты отделяешь это белое мясо от косточки, ты должен чувствовать себя так, как будто ты снимаешь первый раз кофточку со своей девушки». На самом же деле они писали не о доске и не о курице. А о том, что всякое дело имеет смысл делать с чувством, и не с каким попало, а с чувством достоинства и удовольствия. Или, по крайней мере, стремиться к этому.

Трудно, конечно, получать удовольствие от большинства наших занятий. Нашим детям достанется лучший мир — если мы его построим. Но получать удовольствие от овощей, фруктов и ягод можно прямо сейчас. И не случайно едут и едут за город горожане, как ни борется с ними МПС.

Строго говоря, слюна должна была бы выделяться от чтения любой поваренной книги. Но — вот ведь загадка — не выделяется. Это же какой-то технологический процесс — положи, добавь, протри и т.д. Ну, как если любовь заменить списком позиций. Есть разница? Так вот, Ольгин любит то, о чем пишет. И получается не технологический процесс, а кайф. И еще одна деталь — автор умеет рассказать о том, что любит. Читателям, то есть нам с вами, ведь важно, что им расскажут. А не что там автор внутри себя чувствует.

По-видимому, путь от чувств внутри себя к чувствам, возникающим в читателе, — это путь от авангарда до классики. Так что на поэтов всякой там суперновой волны не надо коситься с ужасом. Просто они еще не стали классиками. Всему свое время, через несколько лет их вполне можно будет читать.

Попутно с экстракцией из нас желудочного сока автор занимается стихийной социологией. Оказывается, есть груши разной формы, но «опросы показывают, что большинство людей, независимо от вкуса плода, предпочитают груши в форме груши». Экие мы консерваторы.

И еще автор сообщает забавные сведения из биологии. Например, оказывается, что плод ежевики легко отламывается от веточки вместе с цветоложем, плод малины легко отделяется от цветоложа, а хороший гибрид не удастся вывести, потому что гибридную ягоду не снимешь ни так, ни этак.

И из истории. Еще два века назад британское адмиралтейство пошло на немалые расходы, предписав интендантам снабжать королевский флот свежими лимонами. Так что если на Фрунзенской набережной и Арбатской площади хотят стать, как Англия, «царицей моря», рецепт известен.

Совершает автор экскурсии и в филологию. Согласно словарю Ушакова, «малина» — это «нечто приятное, весьма хорошее, прямо прелесть». Правда, в словарях арго есть и другое толкование, хотя... «воровская малина», видимо, для ее посетителей тоже была весьма хороша и прямо прелесть.

Не совсем удобно так хвалить книгу, автор которой — бывший сотрудник и автор нашего журнала. Но есть непонятное свойство — «вкусность». Вот еда бывает вкусная, а бывает как картон. И книги, между прочим, бывают разные. Насчет этой — все сказано.

Пишут, что...



Американский «дьявол» в российском «раю».

В.Губарев. «Совершенно открыто»

(г.Железногорск Красноярского края), № 4 (1).

«Даже во сне ученым Федерального ядерного центра — Всероссийского научно-исследовательского института технической физики города Снежинска, в недалеком прошлом Челябинска-70, не могло присниться, что к ним в гости придет «враг № 1», — так начинается эта заметка о визите в закрытый прежде город американского ученого, «отца водородной бомбы» Э.Теллера. На фотографии, сделанной в институтском музее и воспроизведенной в журнале, он запечатлен рядом со здешним «изделием» — отечественной бомбой, самой мощной из всех созданных человеком.

О журнале «Совершенно открыто», посвященном проблемам закрытых городов, уже упоминалось в этой рубрике. А недавно крупнейшие центры оборонной науки и промышленности впервые за всю свою историю представили перед глазами широкой публики: в Москве, в Центре международной торговли, состоялась выставка мирных достижений науки и промышленности «закрытых административно-территориальных образований». Странно и непривычно было видеть даже сам список трижды секретных прежде объектов, вывешенный на всеобщее обозрение при входе: Железногорск (Красноярск-26), Зеленогорск (Красноярск-45), Заречный (Пенза-19), Новоуральск (Свердловск-44), Саров (Арзамас-16), Снежинск (Челябинск-70), Северск (Томск-7), Озерск (Челябинск-65), Трехгорный (Златоуст-36)...

Многие разработки, представленные на стендах выставки, поражают воображение мощью вложенной в них научной и инженерной мысли. К сожалению, они с великим трудом находят выход на рынок, в производство. «Дело в том, что в условиях обвально рушащейся экономики передовые технологии оказываются России не нужными, — говорится в на-

печатанном в том же номере журнала интервью директора ВНИИТФ доктора физико-математических наук В.З.Нечая. — В институте разработана технология получения ультрадисперсных алмазов и покрытия ими поверхностей режущего и прессинструмента. В результате инструмент служит в несколько раз больше обычного. Но... у нас в стране подход: мы лучше будем производить плохой инструмент, но много, чем хороший, но мало». А такие высокотехнологичные, наукоемкие разработки — по сути, единственное, что может дать закрытым городам шанс на выживание в условиях сокращения вооружений и урезания оборонного бюджета, за счет которого они только и существовали.

Утилизации АПЛ? Ее пока не существует.

Доктор медицинских наук В.В.Довгуша, М.Н.Тихонов. «Энергия. Экономика, техника, экология», № 8.

Мирные разработки оборонных институтов и заводов, показанные на выставке, о которой шла речь выше, только теперь приобрели для них такое жизненно важное значение — раньше они были лишь маловажной побочной продукцией. Главные же их «изделия» составляли основу военной мощи советского государства. Но и они теперь порождают немалые проблемы, одной из которых посвящена эта статья.

АПЛ — это атомные подводные лодки, ударная сила ВМФ СССР. Как у всякого боевого корабля, у АПЛ есть определенный срок службы, после которого их полагается списывать. Надводные корабли после списания режут на металлолом — как говорят моряки, «пускают на иголки». Но и тут у нас возникают огромные трудности: мощностей разделочных предприятий не хватает, приходится продавать списанные корабли за рубеж. А с АПЛ дело обстоит еще хуже: на них стоят ядерные реакторы, их просто так в лом не сдашь, а о том, что с ними делать после списания, конструкторы, оказывается, даже не задумывались.

Сейчас из состава ВМФ России выведено 118 АПЛ, в ближайшие пять лет будут списаны еще более 40. А разделяют из них всего по одной-две в год! Остальные ржавеют у причалов Северного и Тихоокеанского флотов, требуя, между прочим, все больших и больших затрат на поддержание своей жизнеспособности.

В США освоена простая и эффективная технология разделки АПЛ, организованная по поточному принципу. А реакторы с них там

захоранивают в сухой, пустынной местности, где их свинцовые оболочки разрушаются крайне медленно: до появления в такой оболочке первого точечного отверстия пройдет не меньше 600 лет, а в грунтовые воды свинец попадет только через 240 тысячелетий.

У нас же только недавно, задним числом, разработана научно обоснованная концепция утилизации АПЛ с захоронением реакторов в вечномерзлых грунтах на Новой Земле. Однако там их можно будет держать всего лишь сотню лет, а потом нужно будет опять решать, что с ними делать. В статье то и дело встречаешь такие фразы: «схема еще не проработана до конца», «средства на разработку отсутствуют», «из-за отсутствия финансирования стройка остановлена». И вообще та часть ее, что касается решения проблемы у нас, написана, так сказать, в сослагательном наклонении — оно, согласно грамматике, означает «действие не совершившееся, но которое могло бы при известных условиях совершиться».

Кстати, в том же номере журнала под заголовком «Шаг к экологической безопасности» напечатано интервью с председателем Межведомственной комиссии по экологической безопасности при Совете безопасности РФ, членом-корреспондентом РАН А.В.Яблоковым. Вот отрывок из него:

« — Вы считаете, что в наших условиях идея устойчивого развития будет работать или же она останется умозрительной схемой?

— Сейчас она работать не будет. Но не стоит страдать близорукостью. За хаосом и нестабильностью мы забыли о том, что необходимо иметь модель будущего общества. Сперва она должна существовать в наших умах, чтобы потом стать реальностью».

Вопрос в том, появится ли в обозримом будущем такая модель, приемлемая для большинства общества, или нам предстоит действовать по-прежнему — методом проб и ошибок, известным в науке как «способ тыка»...

Златая цепь на тайном архиве Пушкина.

«Наука и религия», № 8.

Чтобы повеселить читателей после всех предшествующих безрадостных рассуждений — вот очередной курьез из области паранауки. Был, оказывается, в Таганроге домороженный пушкинист-энтузиаст, донской казак И.М.Рыбкин (скончавшийся в 1994 г.), который утверждал, будто поэт «в 1829 году тайно провез в Новочеркасск и передал на хранение <...> зашифрованные научные труды Пушкина (на фран-

цузском языке). Там были принципиально новые математические модели Вселенной, ключи к постижению истинного смысла всем известных шедевров Пушкина, пророчества о судьбе России...» Копии этих реликвий якобы попали в руки И.М.Рыбкина, который еще в 1979 г. создал в Таганроге «музей научных работ Пушкина» и всячески их пропагандировал. Вот как он, например, толковал один из «всем известных шедевров»:

«Там лес и дол видений полны;

Там о заре прихлынут волны

«О заре» — имеется в виду <...> обнародование научных работ А.С.Пушкина; «прихлынут волны» — математические модели с затухающей и возрастающей периодичностью.

На брег песчаный и пустой

— на бесчисленную мелочь пустых описаний многочисленных ничтожных событий.

И тридцать витязей прекрасных

— тридцать соответствующих математических моделей, с чудесной силой и красотой поясняющие закономерности происходящих явлений.

Чредой из вод выходят ясных,

«Чредой» — по очереди, один за другим; «из вод выходят ясных» — из волнообразных ритмов, ясных в своей удивительной чистоте и правдивости.

И с ними дядька их морской

— математическая наука о временных закономерностях.

<...> В темнице там царевна тужит,

«Царевна» — Россия, русский народ. Потому что наша общественная цивилизация — женского рода.

А бурый волк ей верно служит,

«Волк» — капитализм; «бурый» — старый».

Ну, и так далее...

А.ДМИТРИЕВ

Неча на гены пенять!

С незапамятных времен люди пытаются вывести духовные черты человека из особенностей его телесной организации. В наше время из всех работ в этом направлении наиболее солидно выглядят исследования генетиков. Например, уже появлялись сообщения, что отсутствие или дефекты гена моноаминоксидазы (МАО) могут приводить к повышенной агрессивности. Недавно Рене Хен, работающий в Колумбийском университете США, получил данные того же рода экспериментально («Омни», 1995, № 2, с.16).

Поставив задачу вывести генетическую линию мышей, обладающих особо высоким уровнем агрессивности, он ухитрился «выбить» ген, кодирующий синтез одного из 14 известных рецепторов серотонина — тормозящего медиатора нервной системы. Введя мутантную клетку в эмбрион мыши, исследователь имплантировал его приемной матери. Затем путем внутрилинейного скрещивания Хен, наконец, получил линию мышей, у которых рецептор полностью отсутствовал. Мыши-мутанты развивались и жили, ничем не отличаясь от остальных своих сородичей; однако когда к ним в клетку запускали чужака, они нападали на него без предварительного ритуального обнюхивания, которое у этих зверьков обычно предшествует сражению.

Работы, в которых выявляются генетические причины агрессивного поведения, поддерживает Национальный научно-исследовательский Совет США. Администрация Клинтона и Центр по контролю над заболеваемостью тоже интересуется такими исследованиями. Но сами ученые не решаются утверждать, что агрессивность может иметь генетические предпосылки. Рене Хен, например, говорит, что люди просто так устали от насилия, что им хочется найти легкое решение этой проблемы, вроде «плохого гена». На самом деле от испорченной наследственности до синяка под глазом — дистанция огромного размера, так что не стоит опускать руки и валить все на гены.

М. ГАЛИНА



Пшшшт,
что...



...чем выше исходное плодородие почвы, тем она требовательнее к качеству оросительной воды («Почвоведение», 1995, № 7, с.872)...

...в нашей стране в прошлом году сделано 1000 операций на сердце, а в США — в 250 раз больше («Литературная газета», 4 октября 1995)...

...выдвинуто предположение, что кварки, лептоны, а также переносящие взаимодействия частицы состоят из разных комбинаций 12 других частиц, названных индами («Доклады Академии наук», 1995, т.344, № 1, с.27)...

...к 2000 году число русских в Российской Федерации составит немногим более 110 млн, а в странах нового зарубежья — около 20 млн человек, и по своей общей численности русские сравняются с японцами и мексиканцами («Вестник РАН», 1995, № 9, с.776)...

...Людвиг ван Бетховен до конца своей жизни не смог овладеть умножением, и когда ему нужно было умножить одно число на другое, он складывал его само с собой соответствующее число раз («Психологический журнал», 1995, № 4, с.41)...

...если в 1993 г. фуллеренам было посвящено около 500 публикаций, то в 1994 г. — уже более 1500, а за первую половину этого года — примерно 1000 («Успехи физических наук», 1995, № 9, с.1101)...

...в последние годы произошел прорыв отечественной геофизики на международную арену («Геофизика», 1995, № 6, с.59)...

Пишут,
что...

...энергии взрыва всех ядерных бомб, накопленных на нашей планете, хватило бы только на то, чтобы раздробить на куски астероид диаметром не больше 9 км или нагреть земные океаны всего на одну миллиардную долю градуса («Совершенно открыто», 1995, № 4(1), с.10)...

...главная задача ученого — искать истину, а не соревноваться в получении грантов («Physics World», 1995, № 8, с.15)...

...в 30—60-е годы нашего столетия книгоиздание на русском языке занимало по разнообразию авторов и тем второе место в мире, уступая только немецкому («Вестник Московского университета», серия «Филология», 1995, № 3, с.120)...

...в последнее десятилетие экстремально низкие концентрации озона в атмосфере на европейском Севере России наблюдаются значительно чаще («Метеорология и гидрология», 1995, № 6, с.115)...

...фликкер-шум характерен для светового излучения квазаров, интенсивности солнечных пятен, величины электрического тока через сопротивление, стока Нила и даже курсов акций на бирже («Журнал физической химии», 1995, № 8, с.1513)...

...за последние три года производство ингибиторов коррозии и других средств защиты металлов сократилось в России на 30—50%, что в два—три раза превосходит падение производства металла и металлоизделий («Защита металлов», 1995, № 5, с.552)...

Улицы, мощенные платиной

В старой английской песенке поется, что в Лондоне улицы вымощены золотом. Лестная для столицы, но, конечно, всего лишь песенка. Однако...

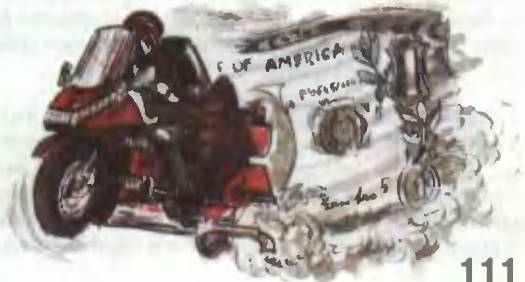
Недавно специалисты из лондонского Имперского колледжа тщательно исследовали химический состав образцов дорожной пыли, взятых на улицах столичных районов Кью и Ричмонд-апон-Темз («New Scientist», 1995, № 1990, с.11).

Оказалось, что на загруженных транспортом магистралях в этих районах количество платины в пыли достигает 33 частей на миллиард. Известно, что добыча этого металла становится экономически выгодной, когда его содержание составляет 200 частей на миллиард, так что лондонские улицы не дотягивают до статуса платинового рудника всего-то раз в шесть.

Откуда это богатство? Очевидно, все дело в... борьбе за чистый воздух. Чтобы сделать автомобильный выхлоп менее токсичным, все больше двигателей снабжают конверторами с платиновыми катализаторами. И как ни мало в них драгоценного металла, он все же выделяется в воздух в виде мельчайшей пыли, которая затем оседает на дороге. Количество желанной пыли на лондонских улицах быстро растет. Если в 1993 году лишь 2,6 миллиона автомашин было оборудовано платиновыми конверторами, то к близкому уже концу века их будет, согласно оценкам, не менее 13 миллионов.

Администрация Ричмондского района известна активной деятельностью по переработке всяческого мусора в полезные вещи. В ответ на запросы ее представитель подтвердил готовность местных властей и дальше заниматься этим добрым делом. «Но добыча платины пока еще не входит в число наших приоритетов», — с британской серьезностью заверил он. Пока еще...

Б.СИЛКИН



переписка



А.А.ЛАШКЕВИЧ, Астрахань: Чтобы нанести нужный вам рисунок на кафельную плитку, протрите ее ацетоном, наклейте резиновым клеем бумажный трафарет, покрасьте автомобильной эмалью, отклейте трафарет, а потом рисунок отполируйте соответствующей пастой.

С.Н.АЛПАТОВУ, Санкт-Петербург: «Белым золотом» сейчас называют золото (обычно 583-й пробы), покрытое тонким слоем родия, а раньше называли сплав золота с палладием, а еще раньше никакого «белого золота» не было — просто ювелирные изделия «холодных» тонов делали из платины.

Е.Ш.ЧУЛИЦКОЙ, Саратов: Проще всего парафиновый карандаш сделать из парафина, расплавив его и добавив немного синьки.

М.Г.ГЕНДЕЛЬ, Москва: Смазку для шлифованных стеклянных кранов можно приготовить любым из трех способов: вазелин и пчелиный воск — 3:1, вазелин и безводный ланолин — 1:1, вазелин, каучук и парафин — 16:8:1; а присохший кран можно отмочить в смеси хлоргидрата, глицерина, воды и 25%-ной HCl (10:5:5:3).

П.О.ШИШКОВУ, пос.Кулики Краснодарского края: В морские компасы обычно заливают смесь этилового спирта и глицерина в пропорции 56:44, а для северных широт — 75:25; эти смеси (в разумном количестве) не особо ядовиты, но для внутреннего употребления они, как корабельное имущество, не предназначены.

Г.ЯРОШЕНКО, Уфа: Слова в прописи для обезвоживания керосина «прокалить поваренную соль и затем всыпать в керосин» вовсе не означают, что надо сыпать в керосин раскаленную соль — можно дать ей остыть; а полоскать горло керосином при ангине в любом случае не стоит, хоть это и рекомендовали врачи в старое время, — сейчас есть средства и получше.

Л.В.К-ОЙ, Смоленск: Прежде чем выводить новый вид шагающего дерева, задумайтесь вот над чем: растения не могут передвигаться, как животные, не в силу своих анатомических особенностей, а из-за совершенно иного характера обмена веществ и энергии, и на ваше счастье природа, как всегда, права: даже измученные мичуринскими экспериментами яблони на участок к соседу не сбегут.

Редакционный совет:
Г.И.Абелев, М.Е.Вольпин,
В.И.Гольдманский, Ю.А.Золотов,
В.А.Коптюг, Н.Н.Моисеев,
Л.М.Мухин, О.М.Нефедов,
Р.В.Петров, Н.А.Платэ,
П.Д.Саркисов, А.С.Спирин,
Г.А.Ягодин

Редколлегия:
И.В.Петрянов-Соколов
(главный редактор),
А.В.Астрин
(главный художник),
Кир Булычев,
Г.С.Воронов,
А.А.Дулов,
В.И.Иванов,
А.Д.Иорданский
(зам.главного редактора),
С.Н.Катасонов,
В.И.Рабинович,
М.И.Рохлин
(зам.главного редактора),
Н.Д.Соколов
(ответственный секретарь),
С.Ф.Старикович,
Л.Н.Стрельникова
(зам.главного редактора),
Ю.А.Устынук,
М.Б.Черненко,
В.К.Черникова,
Ю.А.Шрейдер

Редакция:
В.М.Адамова, Б.А.Альтшулер,
В.В.Благутина, Л.И.Верховский,
Е.А.Горина, В.Е.Жвирблис
Ю.И.Зварич, М.Б.Литвинов,
Т.М.Макарова, А.Е.Насонова,
С.А.Петухов

Номер оформили художники:
В.Адамова, А.Астрин, А.Атавина,
И. Гончарук, В.Долгов, Б.Индриков,
П.Перевезенцев, Н. Рысс, Е.Силина,
Е.Станикова, С.Тюнин

Верстка и цветоделение —
ООО «Компания «Химия и жизнь»,
ООО «АТРИ»

Редакция работает на технике,
предоставленной «SUNRISE»
и Международным научным фондом

Подписано в печать 16.12.95.

Издательство «Наука» РАН

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ОАО «Типография «Новости».
Заказ № 3389. Тираж 7443 экз.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
117049 Москва, ГСП-1,
Мароновский пер., 26.
Телефоны для справок:
238-23-56, 230-79-45.
Отдел рекламы: 238-23-56.

При перепечатке материалов
ссылка на «Химию и жизнь»
обязательна

Страшное проклятье Перуна



Россия — страна христианская, и притом православная. А до крещения была языческой, поклонявшейся идолам: Перуну, Велесу, Дажь-богу и другим. То, зачем Россия стала православной, — вопрос особый, но не менее интересен другой вопрос — как это произошло?

В других странах язычество, как правило, искоренилось методом индивидуального убеждения. Отважные миссионеры внушали христианские идеи и охотникам за скальпами, и любителям человечины. Многие из проповедников сами были оскальпированы или съедены, но в результате их самоотверженной деятельности смягчились нравы даже каннибалов.

У нас же, как водится, все было иначе. Призвал к себе киевский князь Владимир делегатов от иудеев, магометан, католиков и православных, выслушал их и стал думать, какая религия

больше подходит его языческим подданным. И не проводя никаких референдумов, единолично решил — православие. Сказано — сделано: в 988 году загнали всех киевлян в один из притоков Днепра, где их чохом и окрестили. Вчерашние язычники впали в административный восторг и побросали в Днепр всех своих недавних кумиров — в тот раз пока еще деревянных, а не живых. Именно это действие, а не само крещение, похоже, и предопределило на тысячу лет все загадочные особенности русского характера.

С тех пор каждый последующий начальник, начиная государственную деятельность, испытывал сильное искушение ошельмовать своего предшественника и его сторонников. Примеров тому из российской истории можно привести сколько угодно. Но поразительнее всего другое — какой горячий отклик находила эта манера поведения в сердцах широких масс.

В конце концов православные, тысячу лет гордившиеся своей верой, почти все поголовно вдруг стали яркими безбожниками и с тем же радостным энтузиазмом, с каким их предки валили языческих идолов, принялись за уничтожение своих храмов.

Дальше — больше: трудящиеся — и крещенные, и нехристи — с неубывающим энтузиазмом затеяли восстанавливать ими же разрушенные церкви, апофеозом чего стало постановление о восстановлении Храма Христа Спасителя.

Интересно, сколько лет он простоит на этот раз? Ведь некоторые нынешние богословы всерьез предлагают востановить на Руси язычество...



Выставочное общество «ЭКСПОФОРУМ»

при содействии
Белорусского государственного концерна
по производству химической
и нефтехимической продукции,
Белорусского государственного концерна
по нефти и нефтепродуктам,
Комитета по фармацевтической
и микробиологической промышленности
Республики Беларусь,
Белорусской торгово-промышленной палаты
организуется

28—31 мая 1996 года
2-ю МЕЖДУНАРОДНУЮ ВЫСТАВКУ

«БЕЛХИМИЯ-96»



место проведения —
Выставочный комплекс «МИНСКЭКСПО»
(Минск, пр. Машерова, 14)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКСПОЗИЦИИ:

ХИМИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ

- продукты органического синтеза, нефте- и газопереработки
- химико-фармацевтические, биохимические, косметические продукты и препараты
- продукция неорганической химии
- агрохимические средства
- товары бытовой химии
- изделия химии для строительной индустрии
- упаковочные материалы и изделия

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

- технологии органических веществ, процессы и аппараты органического синтеза, нефтедобычи, нефте- и газопереработки
- технологии, процессы и аппараты химико-фармацевтической и микробиологической промышленности
- радиационно-химические технологии и аппараты
- химическая аппаратура, лабораторное оборудование

ХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

- техника охраны окружающей среды
- экологически чистые ресурсосберегающие технологии
- средства индивидуальной защиты, спецодежда
- взрывопожаробезопасность и противоаварийная защита

Заявки на участие
принимаются по адресу:

220036 Республика Беларусь,
Минск, ул. К. Либкнехта, 68, офис 812
Выставочное общество
«ЭКСПОФОРУМ»

Тел.: (0172) 565915, 546134, факс 546134.

