

ISSN 0130-5972

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

5
1990







Тема дня	НАЗАД, К ЧЕРНОБЫЛЮ? В. Н. Минеев, В. В. Кореньков, Ю. Н. Тюняев	2
Ресурсы	ГОРЯЧИЕ ТОЧКИ АГРОЭКОЛОГИИ. Б. М. Миркин	8
Размышления	ЗДЕСЬ УЖЕ ЗАНЯТО. О. Севастьянов	15
Из дальних поездок	ИЗ ЧУВСТВА ДОЛГА ПЕРЕД ПРИРОДОЙ... А. Семенов	22
А почему бы и нет?	ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ПОДАВЛЯЮТ ИММУНИТЕТ. А. Чугунов	30
Размышления	СЕКСОЛОГИЧЕСКИЕ ЭТЮДЫ. В. Е. Каган	32
Земля и ее обитатели	САМЫЕ РАЗНЫЕ КЛЕЩИ, ИЛИ ЕЩЕ РАЗ О ВОСЬМИНОГИХ. С. А. Шаринов	37
Классика науки	ОБ ИСКУССТВЕ УБЕЖДЕНИЯ. Блез Паскаль МУДРЕЦ ИЗ ПОР-РОЯЛЯ. Г. Я. Стрельцова	40 45
Консультации	ВНИМАНИЕ: ФЕНОЛ В ВОДЕ!	51
Литературные страницы	ЕГЕРЬ УМЕР. О. Крышталъ	52
Проблемы и методы современной науки	ХВАЛА СИНТЕЗУ. Р. Гоффман	60
Технология и природа	МИР БЕЗ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ. Н. П. Углев	78
Полезные советы химикам	УРОКИ ТБ. ОБЫДЕННЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЕРАЦИИ. А. Г. Кольчинский	80
Ноу-хау	ДЕТИ И ВОДОПРОВОД. Э. Д. Колосовский	86
Фантастика	ЗАПИСКИ ДИНОЗАВРА. Б. Штерн	92
С намагниченных лент	Борис Вахнюк: «ТОСКА НЕКОНСТРУКТИВНА...»	106

ИНФОРМАЦИЯ 7, 14, 36, 66, 90, 105

ОБОЗРЕНИЕ 68

ФОТОЛАБОРАТОРИЯ 70

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК 72

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ 88

КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ 110

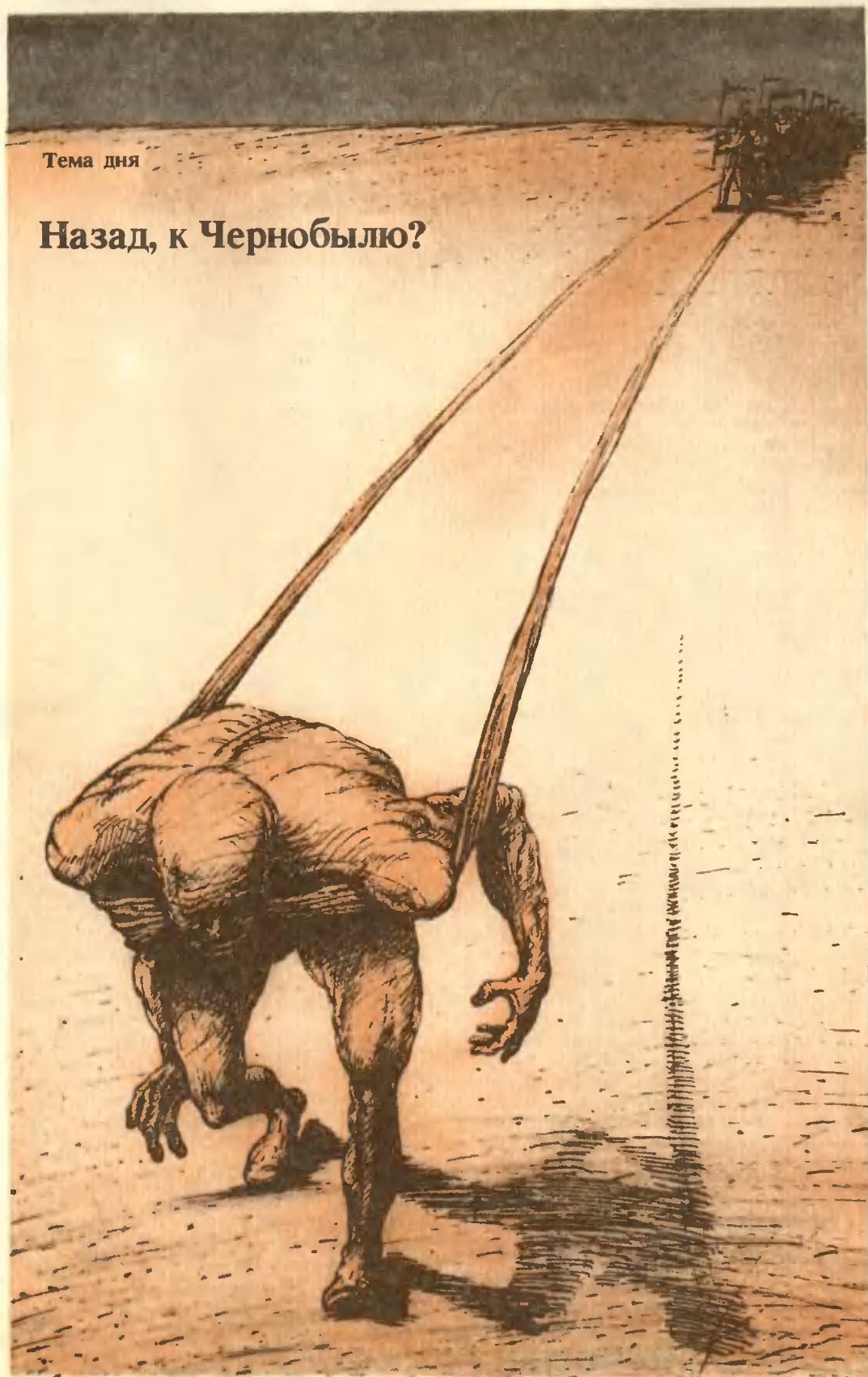
ПИШУТ, ЧТО... 110

ПЕРЕПИСКА 112

НА ОБЛОЖКЕ — рисунок
В. Меджибовского к статье «Из
чувства долга перед Природой»
НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ
ОБЛОЖКИ — миниатюра из
Псалтиря св. Людовика «Валаам с
ослицей». Трижды битое Валаамом
животное спросило: «Не я ли твоя
ослица, на которой ты ездил с на-
чала до сего дня? Имела ли я
привычку так поступать с тобой?»
Он сказал: «Нет». Не криком, не
противодействием, а убедительным
доводом вразумила хозяйина осли-
ца. Всегда ли мы, люди, посту-
паем так же? Даже те, кто знаком
с трактатом Паскаля «Об ис-
кусстве убеждения?»

Тема дня

Назад, к Чернобылю?



Несколько мощных взрывов в активной зоне Чернобыльского реактора превратили часть его ураново-графитовой кладки в «облако» обломков, разлетавшихся со скоростью около 100 км/ч. Последним барьером на пути «облака» были стены и крыша реакторного зала. Рассчитанные только на обычные статические нагрузки, они не выдержали удара многотонной массы обломков. Ядерный джинн вырвался из бутылки...

Вид развалин реакторного зала порождал многие горькие вопросы. Знали ли ученые до Чернобыльской катастрофы о том, что атомные реакторы могут взрываться? А если такая возможность существовала, то почему последней линией защиты людей и окружающей среды от взбунтовавшегося реактора оказалось обычное (хотя и железобетонное) здание, а не специальная защитная конструкция, способная противостоять стихии взрыва? Можно ли избежать подобных взрывов? И наконец, почему широкое распространение получили бескорпусные, «беззащитные» реакторы типа РБМК-1000? Легких ответов на эти вопросы не существует. Но когда-то надо начинать поиск ответов.

В средствах массовой информации буйствует мнение о том, что взрыв в Чернобыле — результат преступных действий персонала (некоторые работники АЭС осуждены), а не следствие недостатков реактора. Да, персонал допустил ошибки, но была ли, как говорят, «защита от дурака»? Мы покажем, что ее в данном случае не было.

БЫЛА ЛИ ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ КАТАСТРОФА НЕОЖИДАННОЙ?

Начнем с того, что Чернобыльский «финал» был принципиально предсказан и, более того, экспериментально воспроизведен более тридцати лет назад. В 1956 г. американские ученые провели крупномасштабный эксперимент с целью подтвердить или опровергнуть теорию, согласно которой при некоторых условиях возможен взрыв реактора. Поясним суть эксперимента сравнением: если вода в самоваре выкипела, то он плавится.

На одном из полигонов Комиссии по атомной энергии США был преднамеренно приведен в критическое состояние водо-водяной реактор — прототип современных водо-водяных энергетических реакторов, которые есть и у нас. Когда циркуляция теплоносителя прекратилась, авария стала неизбежной — прекратился отвод тепла, произошел резкий всплеск мощности реактора и почти мгновенно выделилось огромное количество тепла. Результат — реактор полностью разрушился, обломки и радиоактивная «сажа» разлете-

лись на большие расстояния, а реакторные материалы частично сгорели.

Таким образом, еще тридцать лет назад было ясно, что взрыв реактора — это физическая реальность, были бы необходимые условия. Но насколько вероятна эта реальность?

Вплоть до 1986 г. вероятность реализации условий для взрыва в активной зоне реакторов работающих АЭС оценивалась исчезающе малой величиной, поэтому аварии с разрушением активной зоны получили наименьшие гипотетических. Такая оценка была принята не только у нас, но и во всем мире.

Учитывая, однако, глобально катастрофические последствия гипотетической аварии (в случае ее возникновения), за рубежом еще в 50-х годах была выдвинута концепция защиты реактора, персонала АЭС и окружающей среды в случае аварии взрывного типа. Контуры концепции были очерчены на II Международной конференции по мирному использованию атомной энергии (Женева, 1958 год). В дальнейшем вопросы взрывозащищенности реакторов АЭС стали одной из постоянных тем международных конференций.

КОГО И КАК ЗАЩИЩАТЬ?

Основная идея конференции 1958 г. сводилась к локализации энергии и продуктов взрыва реактора с помощью двух прочных герметичных оболочек. Функции первой оболочки должна выполнять биологическая защита реактора. Для этого ее конструкцию предлагалось изменить, сделать ее устойчивой к взрывным нагрузкам. Вторая оболочка — это монолитный железобетонный колпак, охватывающий целиком реакторное помещение АЭС, также способный противостоять взрывным нагрузкам. По рекомендациям МАГАТЭ, разработанным еще в 1962 г., для реакторов тепловой мощности 10—100 МВт колпаки желательны, для реакторов мощностью 100—1000 МВт — обязательны!

Количественно оценить разрушающее действие аварии взрывного типа чрезвычайно трудно вследствие большой неопределенности или отсутствия многих исходных данных для расчетов. Ввиду сходства характеристик взрыва обычных взрывчатых веществ и аварийного энерговыделения в реакторе (в обоих случаях создаются мощные динамические нагрузки) в качестве меры разрушающего действия взрыва реактора принят тротиловый эквивалент (измеряется в килограммах; у тротила есть еще одно название — тринитротолуол, поэтому в дальнейшем эту величину будем обозначать для краткости в килограммах ТНТ).

Известно, что на наших АЭС эксплуатируются реакторы трех основных типов: водородные энергетические реакторы (ВВЭР), большой мощности кипящие (РБМК) и реакторы на быстрых нейтронах (БН). Зарубежные специалисты оценивают тротильный эквивалент гипотетической аварии реакторов типа ВВЭР (тепловой мощностью 1000—3000 МВт) величиной от 100 до 1000 кг ТНТ. Эта оценка справедлива и для отечественных реакторов ВВЭР-440 и ВВЭР-1000. Для реакторов типа БН (тепловой мощностью 600—3000 МВт) тротильный эквивалент гипотетической аварии, по зарубежным оценкам, составляет от 360 до 480 кг ТНТ. Эта оценка может быть распространена на отечественные реакторы БН-350, БН-600 и БН-800 (относительно последнего уже последовало «опережающее» заявление об абсолютной невозможности взрыва — см. «Правду» от 17 июля 1989 г.). Наконец, анализ разрушений IV блока Чернобыльской АЭС позволил авторам настоящей статьи получить оценку тротильного эквивалента состоявшейся «гипотетической» аварии реактора РБМК-1000: 1100—1700 кг ТНТ. Другими словами, к наблюдаемым после аварии разрушениям могли бы привести взрыв заряда тротила массой примерно в полторы тонны.

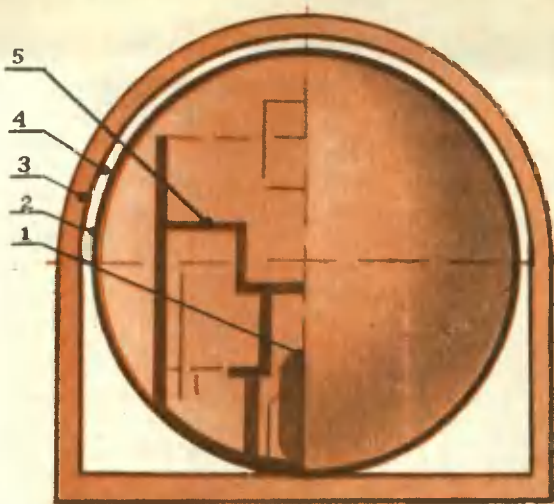
Архитектура всех действующих за рубежом АЭС во многом определяется жестким требованием локализовать последствия взрыва реактора. Подавляющее большинство зарубежных атомных энергетических установок заключено в защитные герметичные оболочки (рис. 1).

Уже к 1978 г. (12 лет назад!) за рубежом были построены 130 защитных оболочек с диаметром 50 м и толщиной стен 1—2 м.

Само собой разумеется, что в проектных решениях защитных оболочек учитываются (наряду с другими требованиями) прогнозы ученых относительно возможного масштаба взрывных процессов при авариях реакторов.

Наиболее яркий пример, когда оболочка выполнила свои защитные функции, — авария 1979 г. на АЭС Три-Майл-Айленд (США). Тогда из-за перегрева реактора за счет реакции циркония с водой образовалась гремучая смесь (водород-кислород). Эта смесь, а также радиоактивные продукты деления топлива через первый контур попали в реакторное отделение, но не вышли в атмосферу, а были задержаны колпаком. Америка избежала своего Чернобыля, то есть масштабного радиоактивного заражения. Через 10 лет на этом законсервированном реакторе были обнаружены трещины. Реактор был близок к взрыву.

Обратимся, однако, к делам в родном отечестве. В 1986 г. после Чернобыльской тра-



1

Туповая защита АЭС ФРГ («Nuclear Engineering and Design», 1987, т. 100, № 2, с. 205—219).

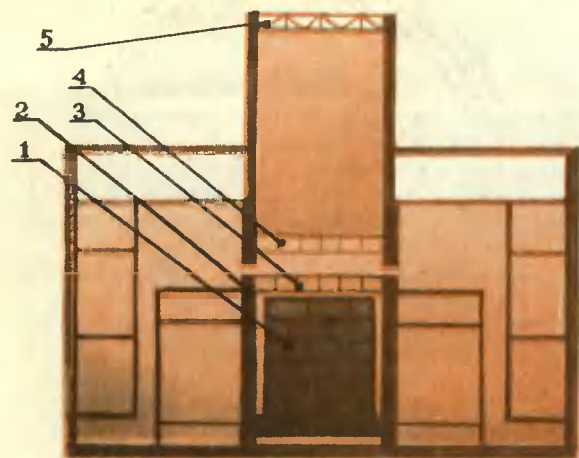
1 — атомный реактор, 2 — стальная герметичная оболочка диаметром 56 м с толщиной стенки 38 мм, 3 — железобетонный колпак толщиной 2 м, 4 — воздушный зазор 2 м, 5 — биологическая защита

гедии даже для скептиков стало очевидным, что «исчезающее малая вероятность взрыва атомного реактора» — это миф.

Физический взрыв реактора привел к разбросу радиоактивных материалов, то есть к возникновению одного из поражающих факторов ядерного боеприпаса. По оценкам акад. В. А. Легасова и др. («Природа», 1985, № 6, с. 6—16), при разрушении АЭС тепловой мощностью 1000 МВт (типа чернобыльского реактора) радиоактивное заражение в первый момент сопоставимо с радиоактивным заражением от взрыва атомной бомбы в 40 Мт, а через 10 лет — из-за большого содержания долгоживущих изотопов в реакторе — эквивалентно взрыву атомной бомбы в 100 Мт.

КАК МЫ ШЛИ К ЧЕРНОБЫЛЮ

Не хотелось бы создать у читателей впечатление, что наша статья — это запоздалая конъюнктурная реакция на Чернобыльскую катастрофу. Поэтому приведем фрагмент письма, направленного 7 июня 1979 г. одним из авторов статьи с группой ученых академику А. П. Александрову, в то время президенту АН СССР: «В связи с интенсивным развитием атомной науки и техники, в особенности ядерной энергетики, становится актуальным вопрос об ударе- и сейсмостойкости оборудования этой отрасли техники. При этом одним из основных вопросов при организации защиты окружающей среды яв-



2

Защита Чернобыльской АЭС
(Н. А. Доллежал, И. Я. Емельянов. Канальный ядерный энергетический реактор. М. Атомиздат, 1980, с. 49, 162). 1 — реактор РБМК-1000, 2 — биологическая защита, 3 — засыпка серпентинита, 4 — плитный настил, 5 — обычная крыша

ляется выявление действительной стойкости корпусов атомных реакторов, в особенности реакторов на быстрых нейтронах, к внутренним импульсным аварийным нагрузкам и разработка защитных оболочек для локализации выброса радиоактивных веществ при гипотетической аварии... К сожалению, насколько мы знаем, в нашей стране отсутствуют организации, в которых проводились бы систематические исследования в области динамической прочности элементов атомной техники применительно к аварийным ситуациям (внутренние и внешние ударные нагрузки). Развертывание этих исследований в нашей стране позволит получить данные, которые необходимы при оценке аварийных ситуаций в аппаратах химической промышленности, а также при разработке защитных оболочек по локализации действия взрыва в устройствах, применяемых в других отраслях техники. По нашему мнению, для проведения этих работ можно создать испытательную базу при нашем подмосковном НИИ».

Обращение осталось без ответа. Без ответа остались десять лет спустя и подобные наши призывы к Председателю Госатомнадзора СССР В. М. Малышеву (15 января 1988 г.).

Нельзя сказать, что наши ученые и проектировщики не были знакомы с зарубежным опытом в области защитных оболочек. Под-

робному обзору конструкций зарубежных защитных оболочек посвящена, например, книга Г. К. Хайдукова с соавторами (М.: Атомиздат, 1978), которая так и называется: «Железобетонные защитные оболочки АЭС». Но все же главное, чтобы о защитных оболочках реакторов знали политики, те, кто принимают решения о строительстве АЭС. В 1984 г., юбилейном для советской ядерной энергетики (отмечалось ее тридцатилетие), тогдашний председатель Госкомитета СССР по надзору за безопасным ведением работ в атомной энергетике Е. В. Кулов, В. А. Сидоренко, О. М. Ковалевич писали в журнале «Атомная энергия» (вып. 5, с. 300—302): «Опыт создания и эксплуатации АЭС с реакторами различного типа, накопленный в СССР и во всем мире, показывает, что проблема обеспечения безопасности АЭС при эксплуатации практически решена...». Перечисляя действующие на АЭС защитные системы и барьеры, авторы сообщали: «...имеется еще один барьер в виде локализирующих систем (герметичные боксы, защитные оболочки зданий), которые призваны исключить или существенно сократить выход радиоактивных продуктов за пределы станции».

Заявление, что и говорить, бодрое, вселявшее уверенность в полной безопасности отечественной ядерной энергетики. Но из той статьи невозможно понять, на каких реакторах и сколько таких защитных оболочек.

Как же фактически обстояло дело в юбилейном 1984 году? «Имеется» ли «еще один барьер... защитные оболочки»?

Обратимся к журналу «Атомная энергия» (1984, вып. 6). На стр. 347—349 академик, главный конструктор РБМК-1000 Н. А. Доллежал с коллегами пишут: «Канальный кипящий водографитовый энергетический реактор РБМК давно признан нашим национальным типом (подчеркнуто нами.— Авт.) и большая ядерная энергетика с такими реакторами развивается вот уже в течение более 10 лет. За это время пущено 13 блоков: 12 с РБМК-1000 (рис. 2) и один с РБМК-1500».

Все — без колпаков (за рубежом к 1984 г. были построены всего два реактора типа РБМК, причем оба имели защитные оболочки).

К этому времени в стране работали и 13 энергоблоков с реакторами ВВЭР. Защитные колпаки были лишь у двух. Так же без колпаков были построены реакторы БН-350 и БН-600.

Что двигало изобретателями РБМК-1000 (директором ИАЭ АН СССР А. П. Александровым с коллегами, см. ЛГ от 13 мая 1989 г.), когда они, вопреки рекомендациям МАГАТЭ,

убаюкивали общество миражом полной безопасности АЭС с реакторами РБМК? Во всяком случае — не отсутствие информации о возможности взрыва реакторов и методах локализации взрывных процессов. Информации в этой области хватало. Сошлемся хотя бы на регулярно проводимые с 1971 г. международные конференции по методам строительной механики в реакторостроении. Восьмая конференция состоялась в августе 1985 г. за несколько месяцев до Чернобыльской катастрофы.

Отметим, что на рубеже 60—70-х годов, когда принимались стратегические решения о путях развития отечественной атомной энергетики, реакторы РБМК считались самыми «дешевыми», именно потому что принцип их работы (так полагали) не требовал прочного корпуса и защитной оболочки. А защитная оболочка считалась ненужной, так как реактор был объявлен безопасным в принципе!

ПЕРЕЖИВ ЧЕРНОБЫЛЬ, ИДЕМ К НЕМУ СНОВА?

После Чернобыля те же авторы, которых считали компетентными (председатель Госатомэнергонадзора СССР В. Н. Малышев, его первый заместитель В. А. Сидоренко, О. М. Ковалевич и др.), стали более осторожны в оценках безопасности отечественных АЭС: «Имеются обоснованные сомнения в том, что можно построить вокруг реактора здание, способное выдержать силу подобного взрыва» («Атомная энергия», 1987, вып. 5, с. 306—310). Разумеется, авторам этого заявления должны быть знакомы и упомянутая выше книга Г. К. Хайдукова, и труды Международных конференций. Но они стоят на своем. Честь мундира? Сомнительная, прямо скажем, честь. Защитная оболочка для локализации взрыва, подобного чернобыльскому, технически осуществима, но она, естественно, требует средств. Больших. Где их взять и как — вопрос компетенции специалистов, но отмахиваться от этих вопросов уже нельзя.

Несколько замечаний о взрывогасящей биологической защите. В зарубежных реакторах — аналогах отечественных ВВЭР-1000 и БН-600 возможность разрушения основного корпуса реакторов при аварии взрывного типа не исключается, поэтому железобетонная оболочка биологической защиты выполнена с учетом необходимости противостоять внутренним взрывным нагрузкам. А вот у конструкции биологической защиты всех отечественных реакторов есть особенности, усиливающие эффект взрыва.

Биологическая защита реакторов некото-

рых наших АЭС по форме напоминает бутылку с достаточно узкой и, как правило, не закупоренной горловиной. Эта горловина кумулирует в случае взрыва осколки оборудования и продукты взрыва, естественным образом устремляя их вверх. Образ джина, рвущегося из бутылки, приобретает жутковатые черты реальности. Случись взрыв на «быстром» реакторе с натриевым теплоносителем, — из горловины вылетят сотни тонн кипящего щелочного металла, которые не только сожгут все внутри и вокруг реактора, но и перенесут аэрозоли от сгоревшего радиоактивного топлива на большие расстояния.

Но может быть, с колпаками над реакторами АЭС у нас теперь все в порядке? Реакторы ВВЭР-1000 (Ново-Воронежская, Кольская, Ровенская, Южно-Украинская, Запорожская, Калининская АЭС) накрыты колпаками. У реакторов ВВЭР-440 и меньшей мощности (Ново-Воронежская, Кольская АЭС) колпаков нет. Реакторы РБМК (Чернобыльская, Курская, Смоленская, Ленинградская, Билибинская, Игналинская АЭС), а также реакторы БН-350 (г. Шевченко), БН-600 (Белоярская АЭС) и БН-800 (законсервированная Южно-Уральская АЭС) тоже стоят без колпаков.

Всего из 46 действующих в стране энергетических атомных реакторов 29 не имеют защитных оболочек*.

Такая статистика приводит к горькому для нас выводу — если все последние десятилетия мы, согласно известному высказыванию, «шли к Чернобылю», то теперь остановились в опасной близости от него.

МОЖНО ЛИ СДЕЛАТЬ АЭС БЕЗОПАСНЫМИ СЕГОДНЯ?

Пора подводить итоги. Более чем тридцатилетняя история развития атомной энергетики свидетельствует: взрыв атомного реактора — не аномалия, а проявление законов химии и физики, которые неизбежно приводят к одному и тому же результату всякий раз, когда создаются условия для их реализации. Невозможно стопроцентно застраховаться от того, что случайно или преднамеренно эти условия не будут когда-нибудь снова воспроизведены.

Поскольку гарантии «невозможности взрыва» — физический нонсенс, у общества должны быть гарантии того, что любые последствия любых аварий на АЭС будут локали-

* Количество реакторов всех типов приводится ориентировочно, так как в литературе по этому вопросу имеются противоречивые данные (часть АЭС закрыта).

зованы в ограниченном пространстве защитных оболочек. Эшелонированная оборона, в том числе колпаки над АЭС,— плата общества за использование атомных реакторов в качестве источников электроэнергии.

Как быть с теми энергетическими реакторами, которые не имеют оболочек? По нашему мнению, их нужно закрывать.

Однако из-за нарастающего дефицита электроэнергии приходится признать, что этот путь не конструктивен. Необходимо оценить экономическую целесообразность и техническую возможность возведения колпаков над реакторными помещениями АЭС с реакторами РБМК, БН и ВВЭР (кроме ВВЭР-1000). Такое решение для аналогов 4-го блока Чернобыльской АЭС уже обсуждалось американскими учеными Донахью, Гардером, Вайнз (1987 г.) и профессором МИСИ А. П. Кирилловым (1989 г.).

«Результаты оценки,— пишут американские ученые,— показывают, что такая гипотетическая защитная оболочка в случае аварии масштаба Чернобыльской не разрушилась бы, и тем самым удалось бы избежать жертв, сильного облучения населения и радиоактивного загрязнения местности («Nuclear Safety», 1987, Vol. 28, No 3, P. 297—311). «Сооружение оболочки таких необычных размеров реально осуществимо, хотя стоимость ее и будет чрезвычайно высока»— считает А. П. Кириллов («Энергетическое строительство», 1989, № 8, с. 4—6).

За рубежом накоплен значительный опыт проектирования, строительства и эксплуатации защитных оболочек АЭС. Зарубежные специалисты не меньше, чем советские, заинтересованы в безопасности наших АЭС. Очередной взрыв реактора приведет не только к экологической катастрофе, но и подорвет авторитет мировой атомной энергетики. Поэтому можно надеяться на помощь зарубежных ученых и предпринимателей при решении вопросов строительства таких колпаков.

Конечно, надо учесть, что система защиты реактора испытывает взрывные нагрузки не только при аварийном взрыве, возможны террористический акт, военные действия, падение самолета или ракеты на здание АЭС. Поэтому безусловно надежной защитой АЭС от внутреннего взрыва и внешнего удара следует считать размещение АЭС под землей, как предлагал академик А. Д. Сахаров. Но это опять — на будущее. А сегодня? Сегодня! Проклятые вопросы... А выпустить второго джинна нельзя.

Доктор физико-математических наук

В. Н. МИНЕЕВ,

кандидат технических наук

В. В. КОРЕНЬКОВ,

кандидат физико-математических наук

Ю. Н. ТЮНЯЕВ

Информация

Государственный
инженерный центр «Реактив»
предлагает

«Унихром» — полноценный аналог
импортного препарата
«Apiezon-L».

«Унихром» применяется как селективная углеводородная неполярная неподвижная жидкая фаза в газожидкостной хроматографии для разделения органических соединений различных классов при температурах от 60 до 300 °С; используется как герметизирующая пластическая смазка в лабораторной технике для уплотнения соединений различных вакуумных установок, изготовленных из стекла и металла, работающих в среде паров углеводородов, воздуха, азота, углекислого газа при температурах от 0 до 40 °С и при разрежении до $1 \cdot 10^{-7}$ Па.

«Унихром» нетоксичен, инертен по отношению к обычным химическим реагентам, легко удаляется водными растворами моющих средств.

Договорная цена продукта 300 руб. за 1 кг.

Заинтересованным лицам и организациям образцы массой от 0,5 до 1 г высылаются бесплатно.

Заказы направляйте по адресу: 450062 Уфа, ул. Космонавтов, д. 1.
Телефоны для справок: (347-2) 43-11-39, 43-15-35.

ИЩЕМ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

водного раствора
сульфит - бисульфита
натрия, содержащего
22,5 % SO_2 . Объем
поставок 50 т в сутки.
Цена по договоренности.

Обращаться по адресу: 230013 Гродно, проспект Космонавтов, д. 100. Гродненское производственное объединение «Азот», производство олеума. Телефон для справок: 47-45-13.



Горячие точки агроэкологии

Доктор биологических наук
Б. М. МИРКИН

ЛЕБЕДЬ, РАК И ЩУКА

Если химизацию сельского хозяйства оценивать количеством выпускаемых и завозимых из-за рубежа удобрений и химикатов или высчитывать их долю, приходящуюся на гектар пашни и на одного едока, то прогресс бесспорен. Такие показатели год от года растут. Если же посмотреть, как химический прогресс такого рода влияет на наше здоровье и рацион, то поводов для оптимизма не найдется — количество и разнообразие продуктов питания не увеличивается. Зато падает их качество: дыни теряют вкус, превращаются в бесформенную массу брошенных в кипяток макароны. Многие дары полей стали плохо храниться — капуста покрывается слизью за две-три недели, картофель из хранилищ большей частью идет не на прилавок, а на свалку. А кроме того, люди чаще болеют (особенно в Средней Азии), свирепствует эрозия почв, истощается их гумус. Наконец, падает общий биологический потенциал районов, где чересчур усердствуют с химизацией. Там по обочинам полей и дорог не стрекочут кузнечики, не поют птицы, в прудах не закатывают весенние концерты лягушки, в реках пропали пескари и прочая рыба, которой нужна чистая вода.

Выходит, в нашей химизации что-то не так. Не так и в динамике затрат энергии на обработку почвы, полив, уход за посевами, сбор и хранение урожая. Похоже, что способы, которыми мы хотим поднять урожай, подобны знаменитому трио Лебедя, Рака и Щуки.

Агроэкологи уже давно убедились в силе закона убывающей эффективности энергии, вкладываемой человеком в сельское хозяйство. Ведь энергетическая цена повышения урожая, скажем, на два центнера пшеницы, меньше, если урожай прирастает с 10 до 12 центнеров, и больше, если — с 40 до 42. По этой причине пухнет энергоемкость сельского хозяйства мира. В США, чтобы повысить урожай в два раза, количество антропогенной энергии после 1910 года пришлось

увеличить в 10 раз. Сегодня в США или ФРГ одна новая калория пищи требует по крайней мере трех калорий дополнительной антропогенной энергии.

Однако наш колхозно-совхозный вариант использования земли по принципам «кровь из носа» и «после нас хоть потоп», когда оплачивается не конечный урожай, а отдельно каждая выполненная на поле операция, позволяет вывести новый закон. Согласно ему, новые вложения энергии вообще не повышают урожая, а только ухудшают его качество и отравляют среду обитания человека, выводят из строя миллионы гектаров пашни, нарушают гидрологию регионов. Никак нельзя забывать грандиозную трагедию Арала, которая по большому счету страшнее катастрофы в Чернобыле и много постыднее. Ведь Арал — результат планомерного и длительного истязания среды.

В последние двадцать лет площадь пашни была относительно стабильна. А вот стоимость основных производственных фондов (в первую очередь техники для полей) и их энергетическая мощность увеличились в четыре раза, площадь мелиорированных земель — в два раза, внос минеральных удобрений — в шесть раз, еще больше возросло количество и разнообразие пестицидов. Однако урожайность зерновых приросла только на три центнера. Кое-где это несоответствие вложенной энергии и ее отдачи еще более парадоксально.

Член-корреспондент АН СССР А. А. Жученко проанализировал энергетическую эффективность сельского хозяйства Молдавии, одной из самых химизированных республик СССР. Вот его просто убийственные данные. Антропогенная энергия на гектаре молдавской пашни вдвое превышает таковую в ФРГ, Дании и Великобритании, в пять раз — в США, в 13 раз — в Канаде и Австралии. А урожай, прямо скажем, не блещет: озимая пшеница дает всего 23 ц/га; урожайность сахарной свеклы даже падает. При этом ухудшается качество даров земли. За последние двадцать лет сахаристость свеклы понизилась с 19,1 до 16,2 %. Содержание белка в пшенице упало с 13,3 до 11,9 %!

Иначе говоря, сельскохозяйственные экосистемы начинают походить на решета, которыми носят воду. Антропогенная энергия не стимулирует их плодородия, а выливается наружу и отравляет среду, так как овеществлена в удобрениях, пестицидах и горючем для тракторов.

ВЫБОР КОНЯ

На ипподроме желающий выиграть должен поставить на перспективного коня. И в сельском хозяйстве, чтобы антропогенная энер-

гия не пропала впустую, нужно выбрать перспективные растения, разные для разных условий. Несмотря на свою огромную величину, энергия, которую человек вводит в агроэкосистему, все-таки ничтожна по сравнению с энергией Солнца (лишь около 5 %). В конечном итоге выиграет тот, кто подберет растения, которые на каждую калорию руко-творной энергии могут усвоить максимальное количество солнечных калорий. Он получит наибольшую отдачу от удобрений, полива, пестицидов... Луговоды знают, что внесение 60—90 кг/га действующего вещества азотных удобрений удваивает урожай. Если исходная урожайность была всего пять центнеров с гектара, то прибавка составит пять центнеров, а если сорок — то сорок. Аналогично отзываются на удобрение высокоурожайная пшеница и кукуруза.

Каждая культура обладает так называемым потенциалом продуктивности, то есть генетически обусловленной максимальной урожайностью. Она проявится, если полностью угодить растению, идеально обеспечить удобрениями, водой, теплом, светом и дать ему расти столько, сколько нужно для неторопливого вызревания. Так, у кукурузы и пшеницы удалось получить урожай в 272 и 192 ц/га. Однако реалии поля редко позволяют достичь потолка продуктивности. И чем этот потолок выше, тем больше нужно дополнительной энергии. При дефиците ресурсов такие высокопродуктивные сорта чувствуют себя плохо и зачастую дают мизерные урожаи. Количество антропогенной энергии небеспрельдно. Так, если вложение энергии на всю пашню мира довести до норм наиболее развитых стран, то мы проедем 90 % всей добываемой человечеством энергии! Вот и получается, что выгоднее выращивать сорта с умеренным потенциалом продуктивности, но с хорошей устойчивостью к дефициту ресурсов, то есть высоким потенциалом адаптивности.

В нашей стране около 70 % пашни испытывает недостаток влаги, тепла или минерального питания, и такие сорта нам крайне необходимы. Да и в США, где природные условия для полеводства много лучше, ныне делается упор на селекцию именно умеренно продуктивных, но устойчивых к засухе сортов.

В конечном итоге урожай любой культуры зависит от соотношения этих двух потенциалов — продуктивного и адаптивного. Конечно, в разных условиях они должны сочетаться в разной степени. Наконец, есть еще и третье свойство, которое показывает истинную ценность сорта — качество урожая. Как правило, сверхурожайные пшеницы дают самое плохое зерно. И все же с помощью селекции

удается хотя бы частично совместить количество и качество.

Наш великий соотечественник Н. И. Вавилов смотрел далеко вперед, когда со всего света собирал образцы растений и во Всесоюзном институте растениеводства, который носит теперь его имя, создал огромную коллекцию, некий банк генов. Сочетая эти гены, можно выводить сорта с заданными признаками. Ждать полезных мутаций, то есть новых генов — дело дорогое и долгое, и потому проще комбинировать те гены, которые уже породила природа. Однако Вавилов понимал, что возможности селекции небеспрельдны и потому рекомендовал под-жать ареал пшеницы, заменив ее к северу рожью, овсом и ячменем, а на засушливом юге — сорго. Эту культуру он остроумно называл «верблюдом земледелия». В нашей стране долгие годы ставку делали на белую булку и рекомендации Вавилова игнорировали. В последние годы, наконец, рожь вновь обретает утерянный, точнее отобранный, авторитет. Появляются новые сорта, такие как «Чулпан» башкирского селекционера С. А. Кунакбаева. Эта рожь стала основным озимым сортом для районов с холодной зимой.

ВЫБОР УПРЯЖКИ

Итак, если сеять те виды и сорта, которые могут довольствоваться местным пайком, предоставляемым природой, то от человека потребуются лишь умеренные прибавки удобрений и пестицидов, умеренные затраты энергии. Однако какую выбрать упряжь для нашего коня, то есть как обрабатывать поле, где посеян тот или иной сорт?

Большую часть своей истории человек лишь разрыхлял почву палками, лопатами, мотыгами или сохами. Только в последние 200 лет цивилизация переключилась на плужную обработку почвы с оборотами пласта. Выворачивание почвы наизнанку позволяло запирать в глубь борозды дернину с пожнивными остатками и сорняками. Нарезанное пластами поле хорошо смотрелось, однако плужная обработка, дорогая с энергетической точки зрения, оказалась еще и антиэкологичной. Еще в начале нашего столетия И. Е. Овсинский заявил, что заводы, выпускающие плуги, наносят человечеству больше вреда, чем предприятия Круппа, где делают пушки. Овсинский своими опытами доказал, что выворачивание почвы сильно меняет ее режим. Запаханые пожнивные остатки нарушают связь приповерхностных горизонтов с более глубокими, где имеется влага, уже не способная подняться по капиллярной сети вверх; любящие кислород аэробные микробы верхнего слоя оказываются

в непригодных для них условиях дефицита воздуха, а те, которые привыкли жить в изоляции от поверхности, напротив, попадают в верхний слой. Иначе говоря, пахота разом нарушает биологическую систему почвы, процессы разложения пожнивных остатков и возвращения в почвенный раствор элементов минерального питания. Семена сорняков, попавшие на дно борозды, не уничтожаются, а лишь накапливаются, формируя своего рода семенной банк, из которого они «выплачивают свои проценты» при новой обработке почвы. Наконец, пашня не защищена ни растениями, ни их корнями от воды и от ветра и потому неустойчива перед лицом эрозии.

В 40-х годах аналогичные идеи в книге «Безумье пахаря» высказал американский фермер Д. Фолкнер; Терентий Мальцев начал выступать против травопольной системы В. Р. Вильямса. Конечно, в учении Вильямса о травопольной системе было рациональное зерно. Однако травополье пригодно только для лесной зоны, где травы очень урожайны. У них много корневых остатков, и потому оборот пласта плугом после травяной фазы севооборота окупался накопленным плодородием. В степной зоне травы копят мало органики, а оборот пласта порождает те же неприятности, о которых говорили Овсинский и Фолкнер.

Мальцеву пришлось бороться, кстати, не только с травопольной, но с еще менее экологичной пропашной системой, где в севооборотах с легкой руки Н. С. Хрущева обязательно включали кукурузу, причем почве не давали отдохнуть и подлечиться в состоянии черного пара. Ее насиловали ежегодно, и она все больше теряла плодородие и все хуже отзывалась на удобрения. В особенности плуг навредил казахстанской целине, где эрозия поглотила ни много ни мало как 12 миллионов гектаров, прежде чем там была внедрена опирающаяся на разработки Мальцева почвозащитная система академика А. И. Бараева, которую затем экспортировал на Полтавщину Ф. Т. Моргун.

В безотвальной «упряжке» растениям живется лучше. Ведь сохраняется биологическая система почвы, подавляются процессы нитрификации, которые бушуют при проветривании вывернутой наизнанку почвы, когда азот прямо-таки летит в атмосферу. Вымывание из почвы удобрений слабеет. При своевременной и правильной обработке почвы безотвальными плугами и рыхлителями меньше нужны и пестициды — растения сами справляются с сорняками. К тому же падают затраты на обработку почвы и ее химизацию, что повышает энергетическую эффективность. Еще выгоднее эта система будет, если заменить нашу неуклюжую технику на

трактора, подобные тем, что ходят по полям США. Затраты горючего на этих легких машинах в два раза меньше, чем при работе на наших тракторах, когда дорого обходится само по себе их перемещение к полю и по полю. На американский трактор можно навесить сразу несколько орудий (рыхлитель, сеялку, разбрасыватель удобрений...) и тем самым уменьшить число его проходов по полю, ибо даже самый легкий трактор все равно уплотняет почву и тем самым снижает урожай.

Разумеется, не исключено и умеренное применение пестицидов. Сегодня их эффективность оценивают всего в 1 %. Стало быть, лучшие препараты, правильно распыляемые над полем (а не на соседние лесопосадки, куда их сносит ветер!) и разрушаемые в почве до безопасных соединений, можно вносить в количестве в несколько раз меньшем, чем сегодня. А эффект будет гораздо выше.

Наши плохо отрегулированные разбрасыватели часто распределяют удобрения полосами. Как говорится, где густо, где пусто. Там, где густо, растения буквально горят от избытка удобрений, а там, где пусто, их просто не хватает для увеличения урожая. Вообще-то в рачительных агроэкосистемах удобрения вносят лишь тогда, когда они нужны растениям. Об этом по состоянию окраски листьев можно узнать даже с самолета. Наконец, их вносят в растворенном виде, что энергетически убыточно только на первый взгляд — приходится тратить горючее на воду. На самом же деле растворенное удобрение усваивается растениями несравненно полнее, чем порошковое или гранулированное. Подумать только — сегодня в водоемы вымывается свыше половины удобрений, что в конечном итоге ранит и энергетический баланс и окружающую природу.

Пойдем дальше. Наша мелиорация — не что иное, как парадоксальный вариант ситуации «не в коня корм». Вреда от нее больше, чем пользы. Все же и здесь можно в корне изменить положение, если сократить число поливных гектаров и поливать более экономно. Есть, например, способы так называемого капельного полива, когда почти вся влага уходит в почву, а не испаряется с нагреваемой Солнцем поверхности. И, конечно, поливу должны сопутствовать соответствующие по количеству, качеству и времени внесения удобрения.

НАЗАД К ПРИРОДЕ

Итак, подбор культур, которые хорошо накапливают энергию в тех или иных вариантах среды, смена плужной обработки почвы рыхлением и даже периодический сев прямо в стерню, что хорошо оправдывает себя на целине, серьезно экономят антропогенную

энергию. Однако агроэкологи хотят еще и скопировать принципы организации, которые выработала сама природа в естественных лесах или степях...

Первый принцип — это рост разнообразия на всех уровнях, от популяции до ландшафта. Для этого на одном поле высевают сразу несколько культур, чтобы каждая по-своему использовала почву. Ведь у всех на разной глубине корневая система, в разное время они цветут (время, когда требуется максимальное количество питательных веществ и воды) и созревают; наконец, у растений разные вкусы — одним нужно больше фосфора, другим азота...

Такой рост сложности сельскохозяйственного сообщества опирается на так называемый общеэкологический принцип дифференциации ниш. В суровых туркменских и узбекских пустынях Н. Т. Нечаева и З. Ш. Шамсутдинов научились создавать искусственные пастбища из местной флоры, которые продуктивнее естественных в 5—6 раз. В этих пастбищах повышение урожая гарантировала именно дифференциация ниш — в одном сообществе были виды с разной глубиной корневой системы и разной высоты. Это давало неплохой корм для животных без дополнительных затрат энергии. Кстати, в средней полосе европейской части СССР сразу несколько хлебных злаков на одном поле сеяли и наши далекие предки. Это выяснил профессор В. В. Туганав, исследовавший образцы семян из мешочков с зерном, которые клали в гроб ушедшему в лучший мир.

Монокультура завоевала мир позднее, во времена товарного хозяйства и особенно с началом зеленой революции, когда стали сеять высокопродуктивные сорта. Наступило время громадных затрат энергии на обработку почвы, удобрения, пестициды и полив. Такого рода интенсивное земледелие нанесло биосфере сильнейший удар — выкачало из почв плодородие и загрязнило среду.

Маячащий близкий возврат к поликультурам, которые менее удобны для возделывания, чем монокультуры (исключая кормосмеси однолетних или многолетних трав) — вынужденная необходимость. В таких смесях особо важна роль бобовых растений, ибо они могут обогатить почву азотом и резко снизить энергетические затраты на производство азотных удобрений. Производство азота на заводах очень энергоемко. Так, один килограмм действующего вещества азота, фосфора и калия обходится соответственно в 20, 3 и 2 тысячи килокалорий. Для сравнения: один литр бензина «стоит» 16,5 килокалорий. Бобовое растение, высеянное в составе поликультуры или запахивае-

мое как зеленое удобрение до или после основных культур, в субтропиках может дать около 200 кг/га азота. Не свидетельствует ли это о том, что есть реальная перспектива перевести весомую долю посевов на азотное «самофинансирование»?

Увы, отнюдь не всегда поликультуры из разных сортов или разных видов сочетаются. Нередко один из членов намеченной компании подавляет другого, и тогда вместо урожая растут затраты. Такое частенько случается при высеве плохо подобранных травосмесей, где из пяти-шести компонентов ко второму году жизни в травостое остаются только два-три. По этой причине компания для совместного произрастания надо подбирать так, чтобы виды поменьше мешали друг другу и как минимум предпочитали столь разные ниши, что конкуренция между ними была бы слабее, чем между особями в чистом посеве. И не мудрено, что ныне бурно развивается новое направление в селекции, которое можно назвать фитоценотическим. Создают сорта специально для совместного выращивания.

Усложненные агрофитоценозы сами неплохо справляются с сорняками, ведь для этих «рзкэтиров урожая» просто не остается места, чтобы набрать силу. В то же время небольшая примесь сорных растений, как оказалось, просто необходима таким сообществам. Судите сами. Сорняки обзавелись глубокой корневой системой, которая позволяет им подтягивать к верхнему слою почвы питательные вещества из нижних почвенных горизонтов. В момент внесения удобрений сорняки их активно захватывают, тем самым снижают вынос химикатов из агроэкосистемы в водоемы, но потом при отмирании и перегнивании возвращают элементы питания в почвенный раствор. Кроме того, сорные виды растений подталкивают минерализацию пожнивных остатков, ибо своими корневыми выделениями улучшают аппетит почвенных насекомых и микроорганизмов. Наконец, сорные растения — это пристанище полезных насекомых, на которых агроэкологи возлагают особые надежды.

Еще в 30-е годы А. А. Любищев убеждал, что отношение к насекомым-вредителям неверное. Сплошь и рядом они не настолько вредны, чтобы списывать на них недобор урожая и палить по ним из батарей средств химической защиты. Дело в том, что у каждого растения есть свой запас прочности и оно легко отрастает при умеренном поедании, что никак не влияет на урожай. Кроме того, в густых посевах некоторое осветление полога улучшает поглощение солнечного света, чем стимулирует фотосинтез. И здесь, как и с сорными растениями, стратегия долж-

на включать не столько борьбу с вредителями, сколько поддержание их численности ниже порога вредности. Если же в составе пашенного сообщества сразу несколько культурных видов и сорняки, то насекомые едят разные виды растений и вдобавок друг друга. В результате, как и в естественных сообществах, появляются элементы саморегуляции. Нужда в пестицидах резко падает.

Вот лишь одна подробность. В ФРГ недавно прошел симпозиум по экологической роли окраин полей. Их не рекомендуют ежегодно перепахивать, как это делают у нас. Ведь при перепахивании участков вокруг полей из почвенного банка семян разрастаются те же однолетние полевые сорняки, что и на самом поле, они вновь и вновь поставляют дополнительные семена полю. Если же окраины не перепахивать, то из-за спонтанных изменений появляется сообщество иного состава, по преимуществу из многолетних видов, которые не засоряют поля. В этом сообществе всегда много разнообразных насекомых. Если же, кроме того, не применять пестициды в двадцатиметровой пограничной полосе, то и она станет пристанищем многих полезных насекомых, которые будут охранять посевы от массовых вредителей. Разумеется, это не отменяет разумное использование химических средств защиты растений, но резко сокращает число случаев, когда такие средства действительно необходимы. Можно довольствоваться низкими дозами, обеспечив высокое качество продукции и уменьшив загрязнение среды.

Вокруг поля с благодатными окраинами стрекочут кузнечики-цикады, а в лесополосах не умолкает птичий гомон, причем птицы не остаются в долгу и кормят своих прожорливых птенцов вредителями полей. Такая система защиты более надежна потому, что шестиногие вредители очень быстро привыкают к самым ядовитым химическим препаратам, не реагируют на них.

ЧЕМ МЕНЬШЕ, ТЕМ БОЛЬШЕ И ЛУЧШЕ

Наши агрономы и в особенности хозяйственники, которые по телефонам руководят полеводцами из своих кабинетов, твердо убеждены, что надо пахать как можно больше. Эту примитивную тенденцию критиковал еще А. Т. Болотов, который уже два столетия назад думал об оптимизации структуры агроэкосистем, высчитывал самое выгодное соотношение площади пашни, лугов, лесов и поголовья скота. Скот должен отдавать полям свой долг навозом, и кроме того, снабжать человека молоком, мясом, кожей... Болотов уже тогда понимал, что навоза не хватит для удобрения всей пашни и предлагал дружную органику — сапропель и компосты. В них

перегнивали бы любые органические остатки вплоть до щепы и остатков пищи. Болотов предупреждал: чтобы земля хорошо родила, ее надо хорошо обрабатывать, что обрабатывать худые земли бесполезно. Он писал, что и навоз, и труд, вложенные в лучшие земли, дадут больший общий выход зерна. Чтобы не тратить энергию (хотя нынешней терминологией этот первопроходец сельскохозяйственной экологии, разумеется, не пользовался) на перемещение навоза на большие расстояния, советовал рассредоточить крестьянские дворы по всей площади землевладений. Увы, феодальная система не стимулировала создания агроэкосистем, как, к сожалению, и сталинский вариант колхозно-совхозного строя.

И очень хорошо, что положение начинает меняться — новые формы хозяйствования не замедлят сказаться и на более хозяйском отношении к земле. В США за последние 10 лет площадь пашни сократили на 20 %. Нам нужно сделать то же самое, причем изъять не 20, а даже 30 %, отдав эти земли под многолетние травяные угодья и леса. Не пугайтесь. На эродированной почве урожай в два-три раза меньше, чем на ненарушенной, то есть энергетическая субсидия на пострадавших почвах окупается крайне плохо. Те же удобрения на пашне с хорошей почвой дадут несравненно лучший экономический эффект. Травяные сообщества и лесопосадки сократят эрозию, дадут корм животноводству и повысят урожай полей, нормализовав их гидрологический и биогеохимический режим. Литовские исследователи, например, доказали, что гектар леса среди пашни, повышая урожай окружающих полей, дает в два-три раза больше дохода, чем когда и на нем сеют культурные растения. Ведь в разных условиях гектар леса дает от 100 до 250 рублей дохода каждый год!

И не получается ли, что чем меньше доля пашни (разумеется, до определенных пределов), тем выше урожай? При этом лес, как и многолетняя травяная растительность, кроме дохода, опосредствованного на пашне, и сам снабжает нас дефицитом — грибами, ягодами, древесиной. Заболоченные участки вдоль ручьев и рек тоже очень нужны. Они служат прекрасными биофильтрами, задерживают то, что все же смыто с полей — пестициды и удобрения. В таких ландшафтно благоустроенных местах лес за лето выпивает из почвы почти всю воду, но охотно впитывает обильные осенние осадки и весеннюю снеговую воду, которая потом своими подземными путями дойдет до прокладных родников и колодцев.

Как побыстрее восстановить плодородие эродированных почв? Даже посевы из много-

летних трав зачастую не в состоянии остановить эрозию, особенно в первые два года, когда дернина еще слаба. Здесь может помочь опыт НПО «Нива Ставрополья», где Д. С. Дзыбов придумал удивительно простой, экологичный и остроумный способ. Он на эродированную почву высевает... степное сено, скошенное в три срока так, чтобы в ворох сена попали зрелые семена большинства трав. Гектар степи дает посевной материал для десяти гектаров эродированной пашни. Не нужны ни удобрения, ни полив, так как выбирают участок степи примерно в тех же климатических условиях, что и эродированная пашня. Достаточно прикатать высеянное сено тяжелым катком, как взойдут семена степных трав, и уже через два года появится прочный дерн. А через четыре года такая «агrostепь» вберет в себя уже 80 % видов трав исходной степи и сама может стать источником семенного материала. «Агrostепь», как подсчитали экономисты, стоит в четыре раза дешевле, чем посев многолетних трав. Она практически вечна (посев трав в степной зоне служит не более 5—7 лет), здесь можно без опасения пасти даже самых опасных для пастбищного травостоя животных — овец. Ставропольцы при высеве сена стали подсыпать в него семена ценных трав — костреца безостого, люцерны, чтобы «агrostепь» была более урожайная.

После опьянения успехами зеленой революции человечество переживает экологическое похмелье. Стало ясно, что путь дальнейшей интенсификации ведет в тупик. Конечно, было бы фантазией видеть хозяйство будущего совокупностью полностью замкнутых экосистем без удобрений и пестицидов. Раз отчуждается урожай, за него нужно запла-

тить долг почве. Но можно тратить много меньше, если эта плата будет материализована в удобрениях, вносимых ко времени и в нужных количествах. Применение пестицидов не столь фатально. Еще только внедряются первые микрогербициды — споры патогенных грибов — сеящих смерть среди самых агрессивных видов сорняков. Появились вещества-провокаторы, отпугивающие или заманивающие в ловушки насекомых и уничтожающие паразитные растения. Обманные вещества провоцируют прорастание семян злостных сорняков — заразики и стриги, которые обычно получают естественный сигнал от оказавшегося рядом корня растения-хозяина.

Работают фабрики, где выращивают насекомых-хищников, способных мигом съесть массовых вредителей, и фабрики дождевых червей, удобряющих почву, пропуская ее через свой кишечник. Такие фабрики уже есть в Японии, Италии, Франции. Их продукция нарасхват. Прибавки урожая весомы. К тому же экологически чистые продукты стоят вдвое дороже, чем полученные с применением пестицидов.

Едва ли не лучшая монография на обсуждаемую мной и вами тему — «Экология сельскохозяйственных экосистем» (ВО Агропромиздат, 1987) коллектива американских авторов заканчивается оптимистически: «...если сельское хозяйство было первопричиной нарушения гармонии отношений человека и природы, то именно в сельском хозяйстве проще начинать гармонизировать эти отношения».

У этой гармонизации нет альтернатив. Иным способом человечеству просто не выжить, не создать той преобразованной разумом биосферы, которую В. И. Вернадский назвал ноосферой.

Восстановить естественное плодородие почвы и получить сельскохозяйственную продукцию высшего качества без пестицидов и нитратов вам поможет

ПОЧВОУЛУЧШАТЕЛЬ

НА ОСНОВЕ

ОТРАБОТАННЫХ АКТИВНЫХ УГЛЕЙ.

Внедрение интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур сегодня немисливо без пестицидов. Однако их применение имеет и ряд отрицательных последствий: наряду с уничтожением сорняков угнетается рост и культурных растений; накапливаются пестициды и их метаболиты в почве, растениях, грунтовых водах и водоемах, что в итоге отрицательно сказывается на здоровье людей. Снизить токсическое воздействие химикатов позволяет внесение в почву специальных препаратов. Эксперименты, проведенные Северо-Кавказским НИИ фитопатологии (Краснодар) и ВНИИ ресурсосбережения при Госнабсе СССР, показали, что одним из лучших почвоулучшателей является активный (активированный) уголь. Он абсолютно безвреден, рекомендуется в качестве лечебного средства людям и животным. Таким же лекарством он может стать и для почвы.

Конкретные рекомендации по применению и более подробную информацию о почвоулучшателе вы сможете получить по адресу: 141006 Мытищи Московской области, Олимпийский проспект, д. 42. ВНИИР. Телефон для справок: 583-79-10.

Здесь уже занято

О. СЕВАСТЬЯНОВ

НЕ ЗВЕРЬ И НЕ АНГЕЛ

В птичьем гвалте весеннего леса мы видим радость пробуждающейся природы, биолог — эволюцию в действии. Песня самца — в первую очередь предупреждение конкурентам: «Здесь уже занято!». Чем сильнее самец, чем громче его песня, тем большую территорию он контролирует. Чем обширнее его владение, тем легче прокормить будущее потомство, тем скорее выберет хозяина меркантильная партнерша. Захват жизненного пространства — простейшая форма заботы о воспроизведении вида.

Стычки между самцами животных за территорию казались подходящим основанием для объяснения причин, толкающих людей на братоубийственные войны. «Если мы защищаем честь нашей земли или суверенитет нашей страны,— заявил в 1966 г. Р. Ардри,— то делаем это по причинам, ничем не отличающимся от причин у низших животных». На фоне нарастающей в 1960-е годы популярности этологии и надежд применить биологический подход к анализу общественной жизни «венца эволюции», книга Ардри «Территориальный императив»^{*} стала бестселлером и очутилась в эпицентре жарких научных и околонаучных споров.

Впрочем, сами биологи отнеслись к идеям Ардри скептически. Находя общие признаки сравниваемых объектов, говорили они, мы можем оказаться в плену аналогий. Сходство признаков еще не доказывает преемственность происхождения, как не доказывает обтекаемая форма тела единства происхождения китов и рыб. Другими словами, гомотегией (а не аналогией), общностью происхождения здесь не пахнет. Территориальность и внутривидовые стычки самцов служат внутривидовому отбору. Но разве можно всерьез считать внутривидовые столкновения у Хомо сапиенс причиной государственных конфликтов?

А самое главное: хотя человек и бывает



«хуже зверя», но он — не обычное животное.

В романе В. Войновича «Жизнь и необычайные приключения солдата Ивана Чонкина» селекционер-самородок Кузьма Гладышев просвещает своего необразованного собеседника:

«— А ведь ты, Ваня, небось и не знаешь, что человек произошел от обезьяны.

— По мне хоть от коровы,— сказал Чонкин.

— От коровы человек произойти не мог,— убежденно возразил Гладышев.— Ты спросишь: почему?

— Не спрошу,— сказал Чонкин.

— Ну, можешь спросить.— Гладышев пытался втянуть его в спор, чтобы доказать свою образованность.— А я тебе скажу: корова не работает, а обезьяна работала.

— Где? — неожиданно спросил Чонкин и в упор посмотрел на Гладышева.

— Что — где? — опешил Гладышев.

— Я тебя пытаю: где твоя обезьяна работала? — сказал Чонкин, раздражаясь все больше.— На заводе, в колхозе, на фабрике,— где?

— Вот дурила! — завокнулся Гладышев.— Да какие же заводы, колхозы и прочее, когда всюду была непрерывная дикость. Ты что, паря, не при своих? Это ж надо такое ляпнуть! В джунглях она работала, вот где! Сперва на деревья лазила за

^{*} Ardrey R. «The Territorial Imperative», N. Y., 1966.



бананами, потом палкой их стала сшибать, а уж опосля и камень в руки взяла»...

До недавнего времени взгляды наших ведущих специалистов по антропогенезу поразительно совпадали с точкой зрения Кузьмы Гладышева. Секрет их удивительного единомыслия прост. Он — в отсутствии прямой телефонной связи с классиками марксизма, не позволяющем получить от них директивы. «Предки наши не виноваты — подчеркнул в 1986 г. советский философ Ф. Т. Михайлов, — в том, что мы долгое время пытались разгадать заданную ими загадку возникновения человека, прямо начиная от производимого орудия...»* Действительно, австралопитеки в этом не виноваты. Не стоит пенять и на Маркса с Энгельсом за то, что дипломированные единомышленники Гладышева избрали самый безопасный для своего времени способ «доказывать свою образованность». Но вопросы классикам есть.

Известно, что Карл Маркс сочувственно отнесся к определению человека как животного, производящего орудия труда. Это определение Бенджамина Франклина, выражающее идеалы предприимчивости и трудолюбия нарождавшейся Америки, и стало стержнем марксизма в вопросе антропогенеза: история человечества есть «не что иное, как порождение человека человеческим трудом...»** История человечества начинается с возникновением производства. В процессе производства между людьми складываются отношения присвоения орудий производства

и продуктов труда, возникает собственность. Первоначально в условиях первобытно-общинного строя она имеет общественный характер, и лишь позже, в антагонистических формациях, принимает черты частной собственности. Отсюда «уничтожение частной собственности означает полную эмансипацию всех человеческих чувств и свойств».* Если согласиться, что частная собственность порождается лишь классовым обществом, «сворачивающим» истинную, или общественную, природу первобытного человека, то в эмансипацию верить можно. Однако...

«— Слышь, что ли, сосед, — добравшись до Гладышева, Чонкин толкнул его под локоть, — я вот тебя спытать хочу, а как же лошадь?»

— Какая лошадь? — недоуменно повернулся Гладышев.

— Ну, лошадь, лошадь, — сердился Чонкин на непонятливость Гладышева. — Скотина на четырех ногах. Она же работает. А почему ж в человека не превращается?»

Может, и нам, читатель, стоит задуматься: почему ж, хотя мы и лишились частной собственности, с эмансипацией чувств и свойств у нас по-прежнему туго. Может быть, не таким «общественником» был наш предок?

МЕТАМОРФОЗЫ РОДИТЕЛЬСКОГО ВКЛАДА

Образно говоря, основной путь эволюции — «перелицовка» старого материала. Подпавшая старые швы, перекраивая выдавшие

* Михайлов Ф. Т. Преемственность в развитии сознания. — «Природа», 1986, № 5, с. 69.

** К. Маркс, Ф. Энгельс. Соч. т. 42, с. 126.

* К. Маркс, Ф. Энгельс. Соч., т. 42, с. 120.



виды куски и приспособлявая их для новых нужд, шьет неторопливый портной, зачашую поражая нас нетривиальностью своих решений. Вот и наше «чувство хозяина» скроил он отнюдь не по меркам Р. Ардри.

В 1920-е годы норвежский биолог Т. Шьелдруп-Эббе, изучая поведение кур, обнаружил феномен, который он назвал «правом клевка». Суть его в том, что доминирующая курица (или альфа-особь) гоняет птицу нижестоящего ранга, та — своего «вассала» и так далее (позже обнаружилось, что в группах необязательно царит линейная иерархия, между животными возможны отношения средневекового рыцарства: «вассал моего вассала — не мой вассал»). По существу доминирование является частным случаем обычной «родительской заботы» естественно-го отбора о выживании наиболее приспособленного потомства. Но если для видов, ведущих одиночный образ жизни, такая «забота» выражается в принципе территориальности, то для стадных, общественных животных она выступает в ипостаси доминирования. Высший статус предполагает преимущественный доступ к ресурсам: пище и половым партнерам. Скажем, у морских слонов в брачный период всего лишь четыре процента самцов в популяции умудряются оплодотворить 85 % самок, а две трети кавалеров и вовсе остаются несолоно хлебавши.

В условиях сообщества самец доказывает свою приспособленность высоким статусом в иерархии, и самка клюет на его «положение в обществе». Таким образом она повышает и свой статус и одновременно обеспечивает будущим детям преимущества, выте-

кающие из высокого ранга. Например, у японских макак и макак резусов дочери наследуют статус матери. Кстати, обезьянней царице надо быть предельно внимательной: в момент ослабления связи с альфа-самцом ее могут свергнуть соперницы, вступающие в различные коалиции со своими сородичами. У заговорщиков свой интерес: после «дворцового переворота» ранг свергнутых «инфантов» переходит детенышам новых фавориток. Коалиции родственников и животных одного ранга играют большую роль в жизни сообществ. Связи — великое дело, именно они — предтеча наших отношений собственности. Вспомните, как при ослаблении роли товарно-денежных отношений мы столкнулись с формулой блата: «Не имей сто рублей, а имей сто друзей».

Самое интересное то, что «теневой кабинет», существующий в ряде сообществ, — отнюдь не гарем самца-доминанта. Связи вожака с самками, в том числе и с бывшими пассиями, носят деловой характер. Парадокс в том, что даже не имея высшего отцовского рейтинга в период размножения, альфа-самец поддерживает свое привилегированное положение благодаря дамскому лобби. Но не только благодаря ему: в высокоразвитых сообществах животных появляется своя меритократия — «вожаки по заслугам». Вожаком может быть необязательно самое сильное животное. Им может стать самое старое и опытное. Или же самое сообразительное.

Но как же объяснить феномен доминанта, не подкрепляющего своего реноме высоким репродуктивным рейтингом? Если отталки-

ваться от прямой задачи отбора — максимального распространения своих генов в популяции, то такое доминирование, казалось бы, биологический нонсенс. Почему же оно существует?

В 1976 году специалист по приматам И. Бернштейн высказал предположение, что смысл «нового доминирования» у обезьян может заключаться в обеспечении выживания потомства, а отнюдь не в том, чтобы произвести на свет максимально возможное количество детенышей. Иными словами, альфа-самец вместо того, чтобы притязать на большее количество половых партнеров, старается обеспечить своим немногочисленным потомкам статус наибольшего благоприятствования, дает им «путевку в жизнь».

Замечаете, как постепенно мы отходим от примитивной эволюционной тактики выброса в популяцию максимума генетического материала? Как незаметно на заднем плане возникает новый фактор? Как сложные формы родительского поведения и социальная структура рождают «протоэкономику», создают свои критерии выживаемости, которые порой противоречат популяционно-генетическим? С этого момента организм становится точкой приложения двух типов отбора. Получается, что задолго до появления человека эволюция генотипа зависит от экономических (протоэкономических) условий выживания, а протоэкономика, в свою очередь, развивается путем чисто биологического отбора генов. Другими словами, зачатки экономической (социальной) эволюции таятся в эволюции биологической, являясь зерном будущих драм еще не возникшего человечества. Почему?

Известно, что группового отбора не бывает без отбора индивидуального. У видов с протоэкономической стратегией размножения индивидуальный отбор находит свое выражение в уже известном нам «новом доминировании». Но здесь в борьбе за статус потомства появляется элемент абсурда. Пока не слишком броского, но все же абсурда. Ирония ситуации в том, что стараниями родителей наиболее приспособленными становятся особи с не лучшим генотипом, ибо критерий индивидуальной приспособленности превращается в негенетический фактор. И самое парадоксальное, ранг животного, его статус наследуется! Наследуется как обычный генетический признак. Там, где детей поднимают на ноги силой связей, говорить о генотипе как условии выживания можно лишь со значительными оговорками.

Тем не менее, в мире животных биологическая эволюция удерживает лидерство. У приматов конфликт с застойной аристо-

кратией разрешается довольно просто: самцы низкого происхождения свергают выходящую династию тирана, восстанавливая биологическую справедливость. У человека же производство орудий труда ведет к тому, что протоэкономика перерастает в экономику, а связи — в собственность. Накопление собственности стимулирует рост экономики, экономическая же приспособленность вступает в явный конфликт (реализовавшийся абсурд!) с генетической: свергая своих «консервативных самцов» — от цезарей до иранского шаха — люди создают все более благоприятные условия для истощения своей среды обитания. Групповая экономическая приспособленность окончательно подавляет биологическую.

В погоне за максимально полезной потомку искусственной нишей предки человека незаметно для себя оказались во власти технологии совместного выживания. Совершенство, она передавалась из поколения в поколение. Передача в будущее культурно-экономической среды явила собой логическое завершение отказа от ценностей генетического отбора.

Первой формой общественного капитала были знания технологии охоты и собирательства. Родительское поведение обрело черты направленного обучения (элементы его можно проследить у шимпанзе). Из направленного обучения возникла семья, ибо только она повышала эффективность индивидуальной приспособленности потомка путем передачи секретов, заключенных в родительском поведении. Конфликт между индивидуальной и групповой приспособленностью закономерно привел к необходимости обучения детенышей коллективному опыту, что знаменовало начало языка. Отныне эволюция человеческого рода стимулировалась идеалами благосостояния.

В примитивном обществе навыки охоты и изготовления орудий были семейным секретом, и статус удачливого охотника обеспечивал его обладателю преимущественный доступ к ресурсам. Проще говоря, основной формой капитала было знание. Казалось бы, и править должны были достойнейшие. Но движимая чадолубием, родительская меритократия стремилась повысить шансы выживания своего потомства передачей статуса. При этом она сдерживала притязания конкурентов снизу, ограничивала их экономический рост, а с ним и рост сообщества. Дальнейшее нам поведал Маркс.

Так эволюция потихоньку довершила свое черное дело, не подозревая, сколько хлопот она доставит нашим парламентариям, которые считают, что многие проблемы можно решить, дав определение собственности...

ПАЛКА О ДВУХ КОНЦАХ

Импозантен самец, окруженный своим гаремом. «Красиво жить не запретишь». Естественно, самец не осознает свою «красивую жизнь» как идеал, к которому надо стремиться. Стремление жить красиво — в данном случае неосознанный естественный отбор. Биологические законы заставляют зверя удовлетворять территориально-иерархические претензии.

Сознанием и идеалами, в частности идеалом экономического процветания, наделен человек. У человека экономический успех накладывается на репродуктивный, а затем и вовсе вытесняет его. С появлением символов существовавшая ранее погоня за реальным благосостоянием потомства превращается в бег за символом благосостояния, который становится самоцелью независимо от старой биологической задачи — оставить после себя ббльший генетический капитал. Даже в присущей родовому укладу многодетной семье много работников-мужчин или «калымных» дочерей компенсируют низкую производительность натурального хозяйства.

Двуликий Янус символа благосостояния спутал привычные для эволюции карты: порой непонятно, о чем же заботится родитель — о детях или же о деле. Нередко погоня за благосостоянием перечеркивает свою изначальную экономическую цель — обеспечить детям лучшие условия существования. Скупой рыцарь — пример хрестоматийный, но и в нашей жизни немало ситуаций, когда «проглядевшая сына» мать жалуется народным заседателям: «Ведь для него же старалась, работала день и ночь...» А лозунг «Живем только раз»?

«Обеспечьте 10 % (прибыли — О. С.), и капитал согласен на всякое применение, при 20 % он становится оживленным, при 50 % положительно готов сломать себе голову, при 100 % он попирает все человеческие законы, при 300 % нет такого преступления, на которое он не рискнул бы хотя бы под страхом виселицы», — читаем мы в одной из ссылок на страницах «Капитала». Собственность — палка о двух концах.

Как экономика стремится к отчуждению от своего материнского лона — максимально благоприятного для вида «человек мыслящий» воспроизведения генотипа, точно так же из лона экономики вырастают стремящиеся к автономии наука и искусство. Именно благодаря проклятой экономической собственности возникает философия, которая не продается собственникам рабов и земли, не уступает собственникам духа. Вырастает фундаментальная наука, усмехающаяся в лицо чиновнику от экономики, вопрошающему у нее: «А какая от тебя польза?» Поки-

нув свою колыбель, эти образования формируют свою систему ценностей. Например, наука высоко ставит планку «гамбургского счета», заставляя ученых равняться на лучшие образцы рынка идей и научных разработок. И здесь стремление к автономии, гордый отрыв от порождающего начала не только преодолевает пошлую конъюнктуру, но и грозит перерасти в разрушающий фактор. Разве не об этом слова: «Какой блестящий эксперимент!», — оброненные при созерцании атомного взрыва?

В ходе прогрессивной эволюции возрастает роль родительского вклада в обеспечение выживания потомства. Поскольку пик смертности молодняка приходится на раннее детство, то чем длительнее опека родителей, тем больше шансов у детеныша дотянуть до стадии половозрелости. Отсюда, чем взрослее чадо, тем больше усилий прилагает родитель для его спасения в моменты опасности. Чтобы отвлечь хищника от своего выводка, птицы имитируют увечье и, подвергая себя опасности, уведут хищника от гнезда. Причем, как обнаружил американский зоолог Д. Бараш, чем старше птенцы, тем чаще родитель демонстрирует мнимую увечность, тем рискованней он себя ведет.

Вы замечали, что заработанные чужим трудом деньги тратятся не в пример легче, чем собственные накопления? Что иногда вы можете понять даже пушкинского Скупого рыцаря? Чем больше труда затрачено на статью, тем сильнее чувство досады при ее отклонении редактором? Надеюсь, вы поняли, куда я клоню.

Совершенно верно, драматичность ситуации заключается именно в этом. То, что мы привыкли метафорически называть «инстинктом собственника», вчера с осуждением, сегодня с оттенком ностальгии, — всего лишь эволюционная перелицовка родительского поведения! Степень привязанности к детищу прямо пропорциональна родительскому вкладу, и эта привязанность к своему творению закрепила естественным отбором еще когда Скупым рыцарем и не пахло.

Все дети хороши. Но мы всегда отдаем предпочтение собственному ребенку и считаем это естественным. Почему же мы долгое время считали неестественными страдания шолоховского Кондрата Майданникова, рассматривали его собственнические наклонности как достойный порицания «пережиток прошлого»?

Когда-то задача расширенного воспроизводства генотипа у наших предков породила стремление к экономическому благосостоянию. Но ведь это не уничтожило, не перечеркнуло биологическую, генетическую сущность коллективного отбора, а лишь отесни-

ло ее на второй план. Странно, что гладышевы нашей философии, цитирующие Гегеля по поводу и без повода, совершенно «забыли» об этом. Либо не поняли, что идеал собственности и личного благосостояния, плох он или хорош, не является выдумкой злонамеренного глупца, а совпадает с законами нашей эволюции. Этот идеал работает на увеличение выпуска видеомагнитофонов, колготок и одноразовых шприцев. Идеал же, ставящий «наше» перед «мое», повозку перед лошастью, с объективными законами эволюции не совпадает и, следовательно, на увеличение благосостояния не работает. В идеалах марксизма есть свой исторический и эволюционный — да, да, эволюционный, — смысл. Но он заключается не во «всестороннем развитии материально-технической базы коммунизма».

Абстрактный антропологизм, противопоставлявший социальную природу человека биологической, обернулся насилием над эволюционно выверенными закономерностями. Что мы сделали, уничтожив собственность? Мы всего лишь ликвидировали собственность как узаконенные общественные отношения. А чего мы уничтожить не смогли? Выпестованного естественным отбором родительского поведения. То есть биологического базиса, на основе которого эти отношения первоначально сложились и который постоянно воспроизводит у нас такие причудливые явления, как «теневая экономика» или «ученый в законе». Этот генетический базис дан нам эволюцией, а не классовым обществом. Именно на инстинктивной основе родительского поведения прорастает наше «чувство хозяина». Если, конечно, не мешать его воспитывать.

Кстати, пока что никому не пришло в голову лишить ученого права собственности, права приоритета на свое научное детище. Ясно, чем это грозит. Все тем же: утратой родительского чувства. Возникнет апатия, подобная той, что испытывает «раскрестянный» крестьянин. Вот вам и «эмансипация всех человеческих чувств и свойств»...

РАБОТА НАД ОШИБКАМИ

Ну хорошо, скажете вы, Р. Ардри не прав, допуская прямые аналогии. Примитивная территориальность была опосредована в человеческом обществе через иерархию и протоэкономику. Острота вопроса снимается, но снимается ли сам вопрос? Итак, кто же прав: Маркс или эволюция?

Сегодня вроде бы позволительно сердито сказать: хватит, сколько можно... Раз собственность закономерно выросла в недрах до-человеческого сообщества животных, то права эволюция.

Не будем спешить. Освящая «правотой» все, что делается эволюцией, мы приходим к не менее парадоксальным выводам. Например, эволюция была «права», оснастив динозавров такой специализацией, что с не меньшей «правотой» уничтожила их. Но если бес-сознательные создания безропотно снесли непостоянство «правоты» естественного отбора и канули в вечность, «не высказав слова упрека», то что же делать человеку мыслящему? Как понимать такую «правоту» существу, наделенному сознанием?

С давних времен перед христианским богословием стоял вопрос: можно ли улучшить человека, если его несовершенство — от Бога. Одни провозглашали, что несовершенство — от темноты, и человек может спасти-ся лишь избавившись от нее, открыв в себе Бога. Грешным человека сделал Бог, возражали им другие. О каком несовершенстве одного из созданий Совершеннейшего может идти речь? «Усмири гордыню, сосуд греха. Не пытайся исправлять Господа, ибо неведомы тебе замыслы его», — одергивали реформаторов духа.

Христианство может предъявлять счет несовершенству человека, марксизм — «сворачиванию» людей классовым обществом. Но объективно учения эти, приобретшие характер массовых идеологий, предъявляют счет «правоте» эволюции, «сворачиванию» человека естественным отбором. Поскольку равнодушная природа не откликается на настоя-чивые вопросы: «Кто мы? Откуда мы? Зачем мы?», — люди интуитивно предвкушают непостоянство ее «правоты». Пытаюсь исправить ошибки эволюции социальными революциями, люди стремятся перехитрить природу, попутно задабривая ее (и подбадривая себя) тем, что приписывают ей некое стремление к человеку. «Человек — высшее творение природы». «Ты за нас, природа!», — стояло на знаменах сторонников неограни-ченной конкуренции, ибо и в природе, говорили они, царит вечное соревнование, стимулирующее прогресс, выживание наиболее приспособленных. «Ты за нас, природа!» — заявляли в другом лагере, ибо именно человек доклассового общества, не свораченный частной собственностью, отражает истинную сущность Хомо сапиенс.

Безразличие природы к ухажерам, пытающимся с помощью ее авторитета укрепить свои позиции, не замедлило сказаться. Одно-сторонний взгляд на природу обернулся ее отрицанием, и она среагировала соответ-ственно. В первый раз она серьезно ткнула человечество носом в мировую войну, доказав, что наши предки не учитывали всех прелестей неограниченной свободной конку-ренции. Во второй раз она предупредила

нас, когда мы вырыли себе котлован, доказав, что экономическая незаинтересованность является слабой альтернативой «бес-пределу» стяжательства. Из одной крайности специализации люди бросились в другую. А всякая специализация грозит тупиком: замерзающая на полях необработанная картошка не слаще уничтожаемых бульдозерами апельсинов.

Эволюция необратима, и нам нельзя отказаться от экономического «кокона», обрасти шерстью и вернуться на деревья. Исторические драмы нашего века кое-чему Запад научили. Там уже не давят бульдозерами апельсины, кризисы перепроизводства остались лишь на страницах учебников. Но не надо обольщаться: Запад научился далеко не всему. Стремительными темпами сокращается шагреновая кожа тропических лесов, легких планеты — транснациональные корпорации прилагают все усилия, чтобы удовлетворить спрос потребителей. Именно «передовую западную технологию» следует благодарить в первую очередь за разрушение озонового щита Земли. Следует ли нам признать «правоту» эволюции во всем: увеличивать наше благосостояние истощением ресурсов, выращиванием прибыльной кожи...? Научимся ли мы и научатся ли они? Хотя на страницах нашей прессы не принято выражать пессимистичных прогнозов, но чаще всего создается впечатление: истинная цена всех «экологических воплей» не выходит за пределы полученных за них гонораров.

Думаю, что сейчас мы можем оценить, чем же был марксизм на самом деле. Марксизм — ответная реакция, выправившая угрожавшее однообразие XIX века, который дал неограниченный простор свободному предпринимательству. На бесстрастных весах истории эта роль марксизма перевешивает наши разочарования, вытекающие из его наивного понимания. Прежде чем с криком «Нас обманули!» запустить в марксизм бананом, подумаем вот над чем. А ведь только с помощью такого наивного понимания, с помощью идеала земного царства всеобщего равенства и благоденствия, история заставила нас играть под свою дудку. Пошли бы мы за этим идеалом, зная, что у высшего командования (сиречь природы) представления о возможностях и задачах своего войска несколько иные, нежели у охваченных энтузиазмом солдат? То-то и оно... «Нас обманули!» — бросаем мы сегодня теням ушедших времен. Природа же лукаво молчит, прикидывая на костяшках (и, увы, костях) свой баланс прихода и расхода.

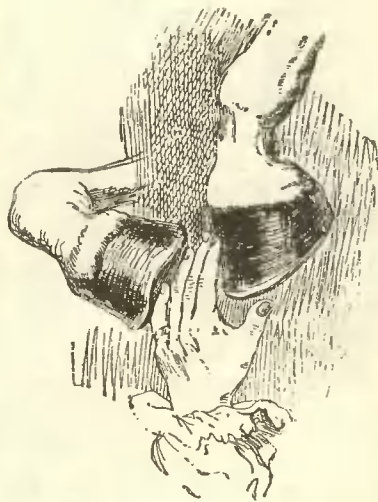
Хитрость природы, манипулирующей завлекательными идеалами и этим поддерживающей стабильность исторического процес-

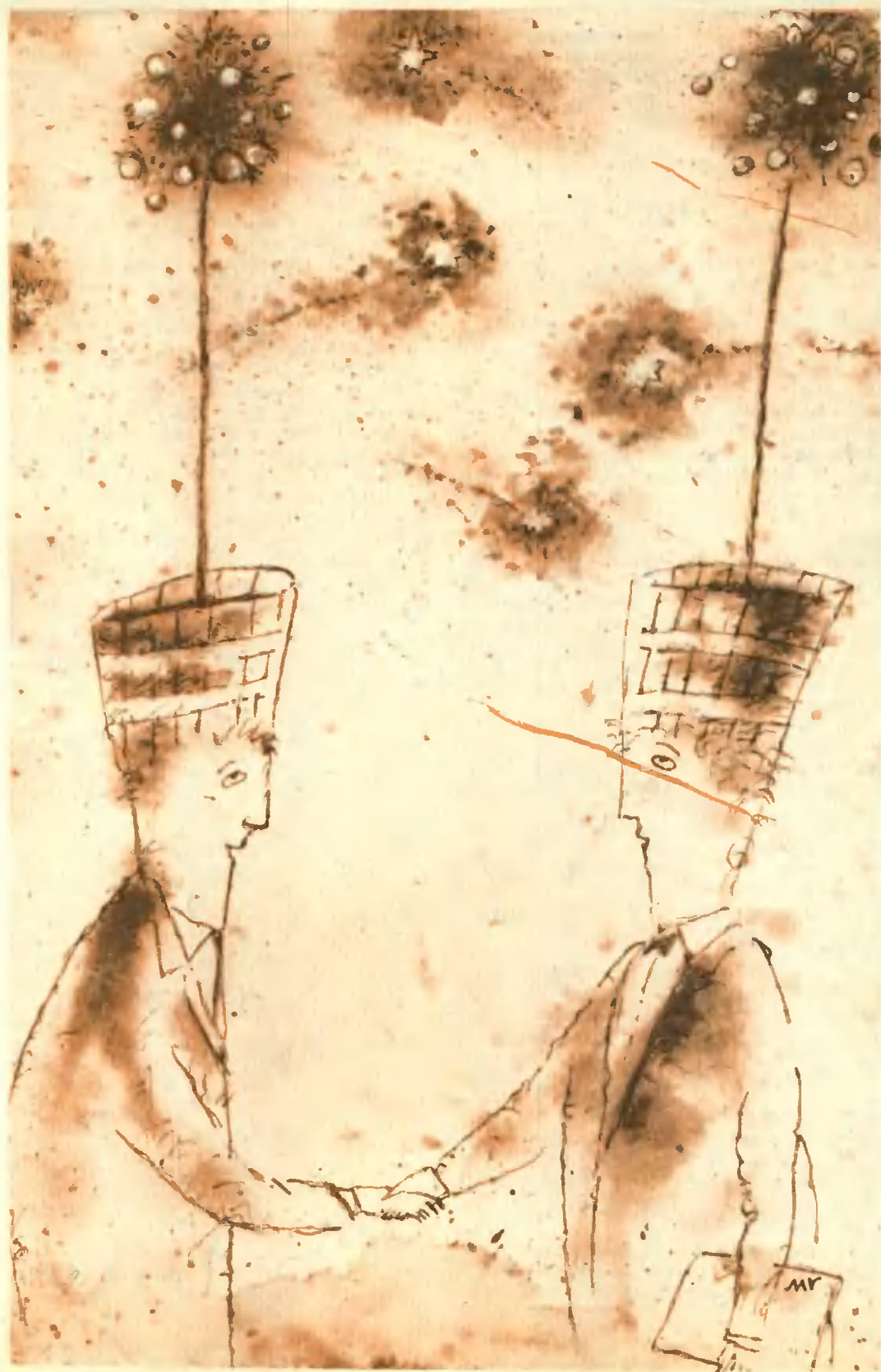
са, не нуждается в особых доказательствах. Только вот нам от ее хитрости при нашей глупости жить не легче: уж слишком высока цена за спасательные операции, бросающие людей из одной крайности в другую. Винить ее хитрость неконструктивно (хотя по-человечески понятно). Очевидно, единственный выход — в ликвидации нашей глупости. Именно цивилизованное общество, предполагающее высокую культуру мышления, способно избавить нас как от эксцессов казарменного коммунизма, так и от последствий «борьбы всех против всех». Наш шанс выжить — по крайней мере протянуть как можно дольше — в обнаружении золотой середины между слепым подчинением эволюции и самонадеянным стремлением командовать ею.

Увы, идея золотой середины всегда была объектом нападок как левых, так и правых радикалов. Уже у Аристотеля мы можем прочесть: «...расточительные называют щедрых скупыми, а скупые щедрых расточительными, равно как дерзко отважные и опрометчивые зовут мужественных трусливыми, трусливые мужественных — опрометчивыми и одержимыми».

Докажем ли мы на этот раз, что история нас чему-то научила?

В оформлении статьи использованы гравюры Ж. Гранвиля к «Путешествиям Гулливера» Дж. СВИФТА





Несколько лет назад в «Химии и жизни» (1985, № 10, 11) был опубликован очерк «Как закрывают частицы», в котором рассказывалось о работе международного физического центра в Гамбурге. Речь шла о современных методах изучения элементарных частиц и их взаимодействий. Через пять лет автор снова побывал в длительной научной командировке в ФРГ. Вот его второй рассказ о работе в Гамбурге.

Из чувства долга перед Природой...

А. СЕМЕНОВ

К Рождеству в Гамбурге начинают готовиться месяца за два: в начале ноября повсюду появляются прилавки со съедобными и несъедобными разностями, украшениями, гирляндами и елочными веточками. Да и сам праздник проходит шумно и ярко, под блеск и грохот фейерверков, как и подобает главному празднику года.

А территория международного физического центра ДЕЗИ (немецкий электронный синхротрон — так расшифровывается эта аббревиатура), разместившегося в уютном зеленом районе на окраине города, в эти праздничные дни буквально вымирает — все его обитатели разъезжаются по своим домам, чтобы встретить Рождество в кругу родных и близких. Остаются лишь немногие. Среди них и мы, московские физики, работающие в составе международного сотрудничества АРГУСа.

Все, что можно выключить в лабораториях, было выключено, и мы с женой и детьми бродили по пожелтевшей траве (снега зимой восьмидесят девятого года так и не дождалось), распугивали кроликов, скучали по дому и отдыхали от работы.

Лишь в начале января, когда все собрались к своим терминалам и осциллографам после каникул, стало известно, что в преддверии радостного и шумного праздника лидер нашего сотрудничества, профессор Вальтер Шмидт-Парцефаль впервые в жизни отправился в церковь. Он зажег свечу и молился о том, чтобы прелестный b -кварк мог превратиться в самый легкий, верхний u -кварк. Именно эту задачу в декабре решали мои коллеги и товарищи Андрей и Саша (имена в этом рассказе изменены из важных для автора соображений). Все же остальные участники сотрудничества следили за работой, затаив дыхание, и помогали, чем могли. Успех поисков означал бы главное открытие года. Хочу сразу же изви-

ниться перед читателем за громоздкие и неловко звучащие сочетания «лидер сотрудничества», «участник сотрудничества» — но ничего более благозвучного пока придумать не удалось.

Не знаю, помогла ли молитва, но открытие состоялось. Правда, сообщено было о нем лишь в августе, на одной из конференций. Молитва же Шмидта-Парцефалья во имя науки осталась первым моим сильным впечатлением от года работы в ДЕЗИ.

Второе, не менее сильное впечатление, связано с тем же открытием: это выступление Саши (моего уважаемого начальника) на семинаре АРГУСа пятого августа, последняя репетиция перед отъездом на конференцию, где впервые должна была прозвучать весть об открытии.

Раньше физикам жилось легче: открытия рождались от каких-то неожиданных внешних толчков или внутренних импульсов, озарение порой наступало довольно неожиданно и быстро приводило к разрешению проблемы. Сейчас этот процесс растягивается на месяцы и сопровождается большими физическими и моральными муками авторов.

Несколько ночей перед семинаром авторы доклада спали по очереди. Вначале большой популярностью пользовался кофе, но постепенно перешли на валокордин и корвалол... Впервые докладчику на семинаре было позволено делать сообщение сидя, причем он об этом и не просил — его вид говорил сам за себя. Обычно Саша докладывает так четко, понятно и уверенно, что ни у кого и мысли не возникает задать ему вопрос, а тот, кто все же осмеливается, очень скоро жалеет о содеянном. В двух-трех словах Саша дает ответ, а потом объясняет вопрошающему, каким образом вопрос связан с пробелами в его образовании.

На этот раз Саша говорил таким тоном, что осмелевшие молодые сотрудники АРГУСа стали задавать ему вопрос за вопросом, а он покорно отвечал, причем не всегда убедительно. «Что с Сашей?», — спрашивали меня со всех сторон. «Он не заболел? Или лег на поле брани в неравной борьбе с кварками?»

А после семинара был еще день, когда Саша готовил свое выступление на конференции, и вечер, когда он попросил всех нас придти и побыть с ним до семи утра —

до отлета самолета — закончить картинку, если у него не хватит сил. Где-то за полночь я спросил: «Саша, зачем ты так надрываешься?» В обычной ситуации он бы объяснил, где мое место под солнцем, но тогда грустно улыбнулся и сказал: «Из чувства долга». «Перед кем?», — не понял я. «Перед Природой», — ответил дорогой мой начальник, причем Природа явно была произнесена с большой буквы, и я понял, что это именно та Природа, с которой в свое время бились Максвелл и Резерфорд.

Чтобы чуть отдохнуть от воспоминаний, после которых у самого начинает покалывать в левом боку, я напомним читателям, что такое ускорители и кварки.

ТРИ ПУТИ В МИКРОМИР

В международном центре ДЕЗИ несколько ускорителей, но к лету 1989 года работал лишь один из них — ДОРИС, а физические результаты выдавала только группа АРГУС, работающая на нем. Все остальные материальные, человеческие и моральные ресурсы были направлены на строительство нового ускорителя — ГЕРА — и двух установок на нем — Н1 и ЗЕВС.

Помните известную сцену из «Золотого теленка» И. Ильфа и Е. Петрова: «Происшедшее нарастание улыбок и чувств напоминало рукопись композитора Франца Листа, где на первой странице указано играть «быстро», на второй — «очень быстро», на третьей — «гораздо быстрее», на четвертой — «быстро, как только возможно» и все-таки на пятой — «еще быстрее».

Примерно по такой схеме, только без улыбок, всерьез, происходит развитие основного инструмента современной физики частиц — ускорителей элементарных частиц. Строят ускорители, чтобы изучать глубинные свойства материи, атомного ядра и разгоняют в них элементарные частицы «быстро, как только возможно», чтобы они могли проникнуть в ядро, взбаламутить его, а то и разрушить — тогда по осколкам разлетающегося ядра-мишени можно узнать что-то новое о его строении.

Первый ускоритель был создан полвека назад Дж. Кокрофтом и Э. Уолтоном — учениками великого Резерфорда. Частица в нем проходила через цепь электрических конденсаторов и ускорялась все больше и больше.

Одна из идей, определивших развитие ускорителей на долгие годы, — пустить частицы по кругу. Частицы ускоряются при помощи электрического поля, много раз проходя один и тот же маршрут. Действие циклического ускорителя можно сравнить с действиями метателя молота: с каждым обо-

ротом нарастает энергия снаряда, а момент броска — это выпуск ускоренной частицы на мишень.

Еще одна интересная идея: сталкивать частицы не с неподвижным ядром-мишенью, а лоб в лоб с такой же разогнанной частицей. Мысль эту высказал академик Г. И. Будкер более четверти века назад, первые установки такого рода были построены в Институте ядерной физики Сибирского отделения АН СССР. В те годы страна наша была признанным лидером в этой области. Сейчас, увы, времена иные...

В разных странах работают несколько электрон-позитронных и протон-протонных машин. Летом 1989 года в Европейском центре ядерных исследований неподалеку от Женевы заработал LEP — крупнейший электрон-позитронный коллайдер (от английского to collide — сталкивать). Авторитеты считают, что вряд ли удастся в обозримом будущем превзойти размеры и энергию этого 27-километрового гиганта с энергией пучков в 50 ГэВ (ГэВ — миллиард электронвольт). Кстати, размеры кольцевых ускорителей растут с ростом энергии частиц потому, что быструю частицу все труднее заворачивать для ее движения по кругу. Говоря языком автомобилистов, частицы не вписываются в поворот.

В американском штате Техас, к югу от Далласа, будет строиться физический научный центр имени Рональда Рейгана. В нем планируют создать ускоритель с энергией встречных пучков протонов до сорока тысяч ГэВ. Длина кольца — восемьдесят километров, а стоимость проекта — не меньше пяти миллиардов долларов.

Под Серпуховом полным ходом идет строительство ускорительно-накопительного комплекса, который должен заработать в середине девяностых годов.

Все это — первый путь познания микромира: быстро, как только возможно, разгонять частицы и, сталкивая их, все глубже проникать в тайны их внутреннего устройства. Он был и пока остается магистральным. Но все чаще раздаются предостережения о том, что виден предел энергетических и финансовых возможностей.

Теперь — несколько слов о том, что удастся узнать при помощи ускоренных частиц.

В начале века стало ясно, что атомы состоят из ядер и крутящихся вокруг них электронов. В шестидесятые годы возникла гипотеза о кварках — составных частях элементарных частиц, сегодня она подтверждается во многих экспериментах. Обнаружено уже пять сортов кварков и должен быть шестой, пока не найденный

по причине большого собственного веса — раз в семьдесят, а то и больше, тяжелее протона.

Два самых легких кварка носят прозаические имена — верхний и нижний — up и down по-английски. Из них построены протоны, нейтроны, ядра всех химических элементов, а в конечном счете и мы с вами. Третий кварк — strange, странный — непонятно зачем понадобился создателю, что и отражено в его названии. В 1974 году был найден четвертый — очарованный кварк — с-кварк, от charm. В 1977 году пришла очередь пятого — прелестного b-кварка, от beauty — прелесть, красота.

Ускоритель ДОРИС, на котором уже седьмой год весьма плодотворно трудится АРГУС, совсем невелик по сравнению с перечисленными монстрами: энергия сталкивающихся в нем пучков по пять ГэВ. И тем не менее каждый год именно здесь появляется что-то интересное и неожиданное.

Например, два года назад обнаружили превращение нейтральных В-мезонов в свои античастицы. Процесс это непростой потому, что для превращения частицы в собственный антипод ей необходимо сменить все свойства на противоположные. А интересен он тем, что удается «почувствовать» влияние еще не найденного шестого кварка: грубо говоря, шестой кварк как бы приоткрывает лазейку для превращения b-кварков в свои антикварки, и чем он тяжелее, тем шире лазейка. Из результата АРГУСа следовало, что шестой кварк гораздо тяжелее, чем ожидалось ранее.

Таким образом, на весьма скромном ускорителе удалось получить сведения о частице (шестом кварке) из области энергий в 10 раз больших. Это второй путь познания мира частиц: пристально разглядывать область небольших энергий.

Есть и третий путь — попытаться обойтись совсем без ускорителей. Ведь микромир можно исследовать, заглядывая в небеса. Оттуда к нам летят потоки энергичных космических лучей, надо только уметь в них разобраться. Например, всего несколько нейтрино, зарегистрированных от Сверхновой 1987А, рассказали земным наблюдателям немало интересного о рождении звезды и о свойствах самих нейтрино. Поймали эти частицы при помощи больших подземных установок, которые начали создавать десять лет назад для поиска распада протона. Распадающихся протонов пока не обнаружили, но зато поняли, что можно изучать самые разные объекты из мира частиц — магнитные монополи, нейтрино, новые кварки — всего лишь при помощи огромной (в тысячи

тонн) емкости с водой, тщательно просматриваемой чуткими приборами.

Или еще один пример: от неизвестного объекта из созвездия Лебедя на Землю летят лучи колоссальной энергии — порядка миллиона ГэВ. Это первый пример космического ускорителя, в тысячи раз более мощного, чем земные. Астрофизики считают, что в нашей Галактике таких космических ускорителей не менее десятка. По сути дела, вся Галактика может стать нашей лабораторией. Надо привыкать в ней работать.

Итак, как в старинной былине — три пути. Мне лично по душе второй — без суперэнергий и космических масштабов — за него я и попробую агитировать. Для этого возвращаемся в ДЕЗИ.

ЭВМ: ВЧЕРА И СЕГОДНЯ

Первое, что поражает новичка, прибывшего в ДЕЗИ, это обилие терминалов — телевизоров с клавиатурой для общения с ЭВМ, да и не только с ЭВМ, а по сути дела со всем миром.

Однажды утром, сев за свой терминал, я прочел послание от операторов вычислительного центра: «Всем работающим на ЭВМ! Будьте внимательны: в связи с пасхальной неделей вычислительный центр четыре дня работает без операторов и другого обслуживающего персонала. Некому будет ставить ленты на магнитофоны — продумайте свою работу так, чтобы обойтись без них. Извините за неудобства, но праздники должны быть у всех. Счастливой Пасхи!»

Честно говоря, текст этот я воспринял как пасхальную шутку и, дождавшись начала праздников, отправился в вычислительный центр. Там все было как всегда: привычный гул машин, прохладный воздух, яркий свет, но за пультом ЭВМ не было видно ни одного оператора. Я осторожно толкнул стеклянную дверь с надписью «Вход только для персонала» и шагнул в какую-то сказку о зачарованном королевстве и спящей красавице.

Минут двадцать я ходил, смотрел на мигающие пульты и жужжащие дисководы и думал, во-первых, о том, куда смотрят пожарные? Кстати, об этом я еще расскажу — куда смотрят они в международном физическом центре. Во-вторых, мной овладел благоговейный страх перед умной и сверхнадежной техникой — я ощущал себя маленьким и ненужным. В-третьих, в голову полезли воспоминания о том, как я совсем недавно работал на наших отечественных ЭВМ. Честно говоря, «нет повести печальнее на свете»...

Десять лет назад я и слыхом не слы-

хивал о терминале. Написанную программу надо было набивать на специальных карточках — перфокартах, которые может «читать», понимать и обрабатывать ЭВМ. Для этого надо было идти метров семьсот в машинный корпус — в дождь казалось, что никак не меньше километра.

Написанную программу могут набить специальные операторы, но тогда приходится долго ждать, а можно это сделать и самому. Неподалеку стояли набивочные машины, к сожалению — всего четыре (из них две постоянно не работали) на две сотни программистов. Обычно в получасовой очереди в голову лезли бредовые мысли о счастливой жизни совсем без перфокарт...

Но вот наконец набитые карточки в руках, с замиранием сердца ты отдаешь их оператору ЭВМ, чтобы программу пропустили через машину и... что делать — непонятно. Хочется поскорее узнать, что вы там наработали, да и совершать по дождю очередной моцион «туда-обратно» — совсем неохота. Поэтому каждый программист, отдав программу на счет, пытается понять, когда можно ждать результата. Через каждые десять-двадцать минут, погуляв по коридору, он заглядывает в дверь зала ЭВМ и осведомляется о судьбе своей программы, получая все более суровые ответы от операторов. Опытный человек умеет оценивать время ожидания даже по месту, на котором лежит его программа в ожидании счета.

Наконец, получен результат. Часто он может быть ошибочным из-за копеечной ошибки или опечатки. Это самые обидные мгновения, после нескольких часов надежд ты видишь перед собой тот же путь и вспоминаешь о судьбе Сизифа.

Причем речь идет лишь о технических сложностях работы. Кроме них, бывают и непростые ошибки, запутанные вычисления, поиски оптимального алгоритма и прочие творческие «мелочи», о которых и вспоминать неудобно.

Однако в конце концов программа начинает работать — выдавать результаты счета. Чтобы отвязаться от перфокарт, готовую программу переписывают на магнитную ленту. Вначале кажется, что это дело более надежное, но быстро понимаешь, что ленты рвутся, наматываются на ролики и не читаются (почему-то в речи операторов ЭВМ явно преобладают возвратные глаголы). Умные программисты имеют по копии всех своих лент, а мудрые по две-три копии.

Каждый новый результат пробуждает в уголках вашей памяти неясные воспоминания о том, ради чего была затеяна сложная и увлекательная жизнь в коридорах вычислительного центра — ради элементар-

ных частиц. Но всплывают они лишь на мгновение, а потом их опять заслоняет «настоящая жизнь»: порванная лента, потерянная колода перфокарт, сломанные набивочные аппараты и вечное ожидание. И получается, что ЭВМ, созданные для того, чтобы помочь физике работать эффективнее, на самом деле отодвигают экспериментатора от реальной физики, превращая его в программиста-вычислителя.

Заканчивая этот невеселый экскурс в собственное прошлое, слышу недовольные голоса читателей: «Дождик ему, видите ли, мешает работать Колоду рассыпали, а он уже разворчался. Мелочи все это!»

Согласен — мелочи, правда, мелочи неприятные и очень уж их много. Эта туча мелочей так и не дала мне сделать что-то научное и полезное и потихоньку отодвигала от науки. И в тот момент, когда я уж совсем отчаялся, мне повезло и я попал в ДЕЗИ. А там понял, что мелочи могут на каждом шагу помогать.

ПОМОГАЮЩИЕ МЕЛОЧИ

...А помощь нужна, просто необходима. Я ведь собираюсь убедить вас в том, что можно и нужно исследовать микромир без миллиардных капиталовложений и многотонных установок, упрятанных под землю или воду. Но как много лет назад совершенно справедливо заметил король Лир: «Из ничего не выйдет ничего» — значит, «что-то» должно быть, должно работать. И это «что-то» — мелочи, о которых и пойдет речь.

Сначала, как обещал, пару слов о том, чем занимаются пожарные. В ЦЕРНе — Европейском центре ядерных исследований — они с успехом выполняют функции почтальонов.

Около рабочих комнат стоят две пластмассовые корзины: в одну складывается пришедшая почта для всех работающих в этой комнате, в другую кладется то, что надо послать. Дважды в день содержимое корзины обновляется: из одной вынимают, в другую кладут конверты. Можно отправить (бесплатно) что угодно в любую точку земного шара, а можно — просто вернуть книгу в библиотеку. Очень удобно. Так вот, в ЦЕРНе разносной почты занимаются пожарные.

Они ежедневно обходят все закоулки центра и смотрят, чтобы нигде ничего не горело, а попутно приносят и уносят всю корреспонденцию. Просто и разумно.

Мелочь, но с ее помощью из Гамбурга в Москву мы ежедневно посылали один, два, а то и три конверта с последними научными новостями, копиями статей, докладов и дру-

гой информации, чтобы там всегда были в курсе наших проблем и достижений (до Москвы конверты шли две-три недели, а до США — два-три дня).

Немыслимо было бы организовать такой поток информации, не будь везде и всюду доступных копировальных автоматов: в библиотеке, в вычислительном центре, в коридорах, в рабочих комнатах. К этому удобству очень быстро привыкаешь и копируешь все, что только можно: странички расчетов, графики, рисунки, гистограммы. Причем все можно увеличить-уменьшить в любое количество раз и расположить, как душе угодно. Копировать я так полюбил, что рассказжу об этом чуть позже, отдельно.

Теперь о библиотеке. Каждую пятницу обновляется выставка последних журналов и препринтов — публикаций из всех научных центров. Если что-то привлекает внимание, надо написать свою фамилию и номер группы на карточке, приклепленной к статье, и через два-три дня в твою корзину для почты будет положена ксерокопия приглянувшегося материала.

И еще несколько мелочей — характерных и говорящих за себя. В начале 1984 года в ДЕЗИ приступили к строительству нового ускорителя ГЕРА, о котором я уже упоминал. Когда 31 марта происходила торжественная церемония закладки первого камня (или же выемки первой лопаты грунта — не помню), директор ДЕЗИ профессор Волькер Зоргель показал в весенней лужеце одному ему видимую точку и сказал, что ровно через три года в этой точке появятся электроны, проведенные через будущее кольцо ускорителя.

Потом были тридцать шесть месяцев тяжелейших земляных работ с потопами от грунтовых вод, установка многотонных магнитов с микронной точностью, прокладка тысяч километров кабелей и... за два часа до наступления 1 апреля 1987 года датчики показали, что электроны доведены именно туда, куда указывал провидческий перст директора.

Раз уж я вспомнил о директоре, скажу о нем еще несколько слов. Во время еженедельного семинара ДЕЗИ директор выполняет роль технического ассистента: он показывает слайды, тушит и зажигает свет, включает вентиляцию, закрывает окна, подает выступающему указку и совершает другие полезные дела при помощи небольшого пульта, которым владеет в совершенстве.

После окончания семинара директор приглашает всех его участников к себе в приемную — выпить по бокалу вина и продолжить научные обсуждения. Это неформальное общение рождает порой интерес-

ные идеи, но главное — вселяет во всех присутствующих какое-то удивительное ощущение равенства и единения в нелегкой борьбе с Природой. Вино же разговору не вредит, тем более что на два десятка собеседников — три-пять бутылок сухого вина.

Необычным для меня было и то, что директор доступен для простых смертных в любое время, когда он на месте. Правда, на пути к нему надо пройти через приемную секретарши. Она выслушает ваш вопрос и чаще всего решит его самостоятельно, а коль не сможет — пропустит к директору. Почти все вопросы решаются в вашем присутствии — без единой бумаги, подписи и справки — не все положительно, но при отказе вы получаете объяснение и дату, когда проблема будет решена. В результате в кровь постепенно входит сознание того, что проблем не существует (во всяком случае — бытовых и технических, поскольку научные — по другому ведомству). Это очень помогает работать, но, к сожалению, потом от этого отвыкаешь долго и с трудом.

МОСКВИЧИ В ДЕЗИ

К нам — москвичам — в ДЕЗИ относились хорошо почти все, начиная с директора и его секретарши. На мой взгляд — неожиданно хорошо, внимательно и даже заботливо.

Не один раз мне говорили разные люди в ДЕЗИ, что между Россией и Германией всегда существовали тесные связи, например, царь Петр это очень хорошо понимал. Были и страшные страницы в истории, но теперь надо опять дружить, и немцы, чувствуя на себе вину, делают первые шаги с радостью. Мысли эти для меня были совершеннейшей неожиданностью, но высказывались искренне.

Кроме этих историко-политических симпатий, есть и чисто производственные. Несмотря на потрясающую точность и обязательность в работе большого научного сотрудничества, всегда бываю моменты сбоев и неразберихи, когда неясно, что и как делать.

Так вот, когда канадский или западногерманский дипломированный специалист получает задание сделать и испытать небольшой прибор, он прежде всего требует себе кучу деталей, материалов, лаборантов и прочих удобств. Этого всего может не быть сразу в наличии, и работа задерживается.

Советский же экспериментатор в подобных условиях ощущает себя как рыба в воде. Прежде всего он отыскивает уютный клочок лаборатории и занимает его. Потом шныряет по всем рабочим комнатам и собирает нуж-

ные компоненты для работы — где одалживая, где обещая вернуть через час, а где — и ничего не обещая. Затем наш герой отправляется на склад и уговаривает доверчивого и не готового к подобной борьбе кладовщика отпустить ему все дефицитные материалы без заказов и требований, зато немедленно. Объяснение с кладовщиком происходит обычно на интернациональном языке жестов и посулов пополам с угрозами. И уже к вечеру того же дня все нужное для работы скапливается на предусмотрительно занятом клочке лаборатории. Ночью начинаются измерения, а утром ошарашенный руководитель сотрудничества знакомится с первыми результатами и бормочет что-то о загадочной русской душе. За это и любят наших физиков.

И еще одна коротенькая история о немецкой аккуратности и русской предусмотрительности.

Кроме поисков загадочных кварков, экспериментаторам приходится обслуживать и детектор, с помощью которого кварки ищут. Он состоит из разных частей, за каждой из которых наблюдает одна из стран-участниц сотрудничества. К сожалению, наша часть установки — мюонные камеры — расположена снаружи. Раньше никому не приходилось сожалеть об этом, но с момента запуска установки АРГУС прошло уже шесть лет, эксперты постепенно ушли в другие области, а их место заняли молодые студенты. И вот однажды, во время профилактического осмотра всех частей детектора, студенты из Дортмунда решили посмотреть на свои счетчики, запрятанные в самый центр магнита. Для этого необходимо раздвинуть половинки магнита в разные стороны, что они и стали делать. Операция эта проводилась десятки раз и нет в ней ничего опасного, только перед тем как раздвигать магнит, надо было отодвинуть в стороны наши камеры. А до этого места инструкции дортмундцы, по-моему, просто недочитали.

И вот в нашей рабочей комнате раздался звонок и профессор Вегенер из Дортмунда каким-то неуверенным голосом сказал мне: «Саша, зайди, пожалуйста, на установку, что-то не так с мюонными камерами». Надо сказать, что я совсем не знаток техники, поскольку вся жизнь моя была связана с ЭВМ, но так сложилось, что в момент, о котором я рассказываю, в ДЕЗИ, как назло, не было никого из знатоков камер. Поэтому я слегка заволновался, услышав, что с камерами что-то не так.

Придя на установку, я был потрясен: раздвигающийся магнит выломал две боковые камеры. Предусмотрительные студенты испарились, чтобы не мешать моему горю.

Через несколько минут появился срочно вызванный руководитель АРГУСа Шмидт-Парцефаль. Он пару минут поуспокаивал меня, а потом стал размышлять — что делать дальше. Получалось, что мне надо отыскивать чертежи и как можно быстрее доставать где-то железо и заказывать камеры. А дело это непростое, поскольку камера — огромный пенал длиной шесть метров сложного профиля, его потому и делали в Москве, что в ФРГ железо очень недешево стоит.

В общем, я сильно загрустил и пошел звонить в Москву, советоваться с экспертами, где мне отыскивать чертежи.

На мое счастье к телефону подошел Игорь, один из создателей мюонных камер. Он выслушал мои панические вопли и посоветовал никогда, а тем более в критических ситуациях, не слушать профессоров, даже таких обаятельных, как всеми любимый Шмидт-Парцефаль. «Ты лучше вместе с Борей сходи в левый от входа угол экспериментального зала», — продолжал Игорь спокойно и уверенно. — «Там на железном сарае я шесть лет назад припрятал на всякий пожарный случай десяток камер. Ты пыль с них оботри и вешай — заработают как миленькие». Мы сделали все в точности так, как советовал Игорь, и через два дня установка работала, а все вокруг опять-таки недоумевали, откуда нам удалось извлечь запасные камеры.

Кстати, студент, выломавший камеры, оказался симпатичным парнем — я с ним познакомился во время одного из ночных дежурств на установке. Он чувствовал себя неловко, извинялся, смущался и слово за слово мы с ним разговорились о житействе. Его очень интересовала жизнь в нашей стране, он рассказывал мне, что старается прочитывать все об СССР, что публикует немецкая пресса, но в последнее время стало труднее — даже уважаемый им журнал «Шпигель» стал время от времени публиковать небылицы (по его мнению) о России. Например, одна из последних публикаций (дело происходило в мае 1989 года) рассказывала о том, что в Москве нельзя купить соль и спички. «До какого абсурда доходят эти бессовестные болтуны», — сердито сказал он. Разубеждать его я не стал...

Однако это все лирика, вернемся к нашим кваркам.

СОБИРАЯ МОЗАИКУ

Я уже говорил, что науке известно пять кварков и ожидается шестой. Есть и теория, описывающая взаимопревращения кварков — она называется «Стандартная мо-

дель». Экспериментаторы пытаются установить, верна эта модель или не верна — для этого они измеряют величины, значение которых предсказывает теория. Сходится — хорошо, значит, противоречия нет, надо проверять дальше.

Грубо говоря, проверку теории можно представить себе как сборку огромного витража. Теория — это железный каркас со множеством внутренних отделений и ямок, а экспериментальные результаты — цветные кусочки стекла. До сего дня все новые кусочки успешно укладывались на предусмотренные теорией места. Причем наш несобранный теория-витраж устроен так, что его железные ребра можно немножечко шевелить, «подстраивать» под новые камешки-результаты. Но чем больше уложено стекло, тем труднее делать подстройку. Сейчас уже все зажато почти намертво, и каждый следующий результат либо подойдет, либо нет.

Именно поэтому большинство активно работающих экспериментальных групп старается измерять все новые характеристики превращений частиц. А уже из них извлекать данные о кварках. Причем, данные могут быть более и менее интересными. Например, упомянутый в начале рассказа переход b -кварка в u -кварк никто еще не видел, поэтому этот «камешек» особенно желанный. Лично я исследовал более прозаические превращения очарованных кварков в странные. Они известны давно, просто мой результат должен был повысить точность.

Но это только звучит так просто и коротко: изучал превращения кварков. На самом деле кварки в свободном виде не встречаются и изучать реально можно лишь превращения частиц, содержащих интересующие вас кварки.

Поясню, как это делается. Сталкиваясь, частицы из встречных пучков ускорителя порождают целый сноп вторичных частиц, в том числе и нужных нам. Установка тщательно фиксирует пути частиц, скорости, массы и другие их свойства и сведения обо всем этом записывает на ЭВМ. А потом экспериментатор просматривает с помощью своих программ тысячи лент, записанных за все время работы установки, и отбирает те столкновения, где есть нужные ему частицы. И наконец — смотрит, во что эти частицы превращаются.

Опять просто звучит: отбирает и смотрит — на деле это сложный и многоступенчатый процесс. Приехав первый раз работать в ДЕЗИ, я четыре месяца осваивал его и в конце концов освоил. За время второй четырехмесячной командировки я изучал превращения частиц одного сорта в

другой и научился выбирать те, которые мне были интересны. Не успел я сделать следующего шага: доказать, что не потерял ни одного нужного мне распада-превращения и не набрал лишних. О том, чтобы подняться еще на один уровень исследования — изучать превращения кварков и понимать место результата в «витраже» стандартной модели — и речи не было. Это все пришло позднее, в третий раз, о котором я и веду речь.

Итак, этапы научной работы: первый — знакомство с детектором и программами, узнавание их насколько это возможно близко; второй — создание комплекса программ, отбирающих из стога лент ЭВМ иголку нужных вам событий; третий — отбор интересующих вас превращений частиц; четвертый — доказательство для начальника и всего прочего научного мира, что ничего лишнего вы не отобрали, а ничего нужного не пропустили — после этого обычно пишется статья в научный журнал. Пятый этап — определение места результата в «витраже» теории, уяснение его значения и смысла, поиск путей дальнейшей работы — это самый интересный этап, который по сути дела и является научным поиском. Но добраться до него, ой, как непросто!

ПО СТУПЕНЯМ В ГЛУБЬ МИКРОМИРА

Ступени эти одинаковы и в ДЕЗИ, и на ускорителях в нашей стране. Различно лишь время, необходимое для прохождения их, причем раз в десять, а то и двадцать. Вспоминая жизнь-борьбу в коридорах родного вычислительного центра, я понимаю теперь, что удалось мне одолеть две ступени (по моей классификации) и занести ногу над третьей, да так и замереть в этой неловкой позе.

В международном сотрудничестве все продумано, чтобы облегчить проход первых двух ступеней: изучение детектора и написания программ. Например, в АРГУСе разработан и создан специальный язык для отбора нужных частиц и изучения их свойств. Ты просто даешь машине команду: «Отбери то-то и то-то с нужными мне параметрами» — и начинаешь работать огромная программа-переводчик, переводящая эти простые инструкции на понятный машине язык. Программа сложнейшая, но написать ее надо было один раз, зато потом десятки людей сэкономили годы, используя ее для работы.

Итак, приехав в ДЕЗИ, вы читаете десяток страниц инструкций, изучаете по описанию и в натуре свойства установки и через месяц-другой оказывается, что вы готовы к прохождению третьей ступени

(«отбор интересующих вас превращений частиц»). Конечно, по первому разу, что отбирать, вам посоветует наставник, да еще пяток раз поправит, когда вы отберете совсем не то, что собирались.

Но дело в том, что колоссальные мощности ЭВМ позволяют перелопатить всю информацию (набранную за несколько лет) в течение нескольких дней. Поэтому ошибка, отбрасывающая вас к началу отбора, не так уж и страшна. Для сравнения: ЭВМ в моем родном институте считают раз в пять медленнее, информация на лентах записана в четыре раза менее плотно (значит, читать ее придется во столько же раз дольше) — только такие магнитофоны есть в наличии. В результате ошибка в отборе отбрасывает тебя на полгода — и руки опускаются.

Есть такая старая поговорка: «Только сделав дело, ты понимаешь, как его надо было делать», — в первую очередь это присловье можно отнести к научной работе. Я повторял процесс получения физического результата не два, а не то четыре, не то пять раз. На том и учился.

А почему бы и нет?

Землетрясения подавляют иммунитет

Кандидат медицинских наук
А. ЧУГУНОВ

Можно сказать, что открытия рентгеновских лучей, пеницилина и множества других полезных вещей были случайными. Элемент небрежности в эксперименте плюс наблюдательность исследователя — вот нехитрая формула таких открытий... И кто знает, не сможет ли моя статья дать толчок другим исследованиям?

Начну издадала. В июле 1985 года на перевал Анзоб Гиссарского хребта в Таджикистане завезли несколько ящиков с мышами-гибридами линии (C57Bl/6хСВА)F₁. Высота перевала более чем солидная — 3379 метров над уровнем моря. Поэтому мышам позволили три недели адаптироваться к высокогорью, а за

тем начали эксперименты. За дело взялись сотрудники Института клинической иммунологии СО АМН СССР из Новосибирска и их коллеги из ЦНИЛ медицинского института в Душанбе. Их целью было выяснить влияние высокогорной гипоксии (недостатка кислорода) на иммунитет. Схема опытов была несложной. Мышей иммунизировали общеизвестным антигеном — эритроцитами барана. На четвертые сутки после этого оценивали число антителообразующих клеток в селезенках мышей.

И вот запланированная природой небрежность, вернее, помеха для эксперимента. 29 июля 1985 года на месте работы экспедиции произошло землетрясение силой 4—5 баллов. Люди отделались легким испугом, некоторые даже не прервали работу. В тот же день началась пыльная буря, которую местные жители называют «афганцем». Не исключено, что оба эти явления — землетрясение и «афганец» — взаимосвязаны.

Как же прореагировали на них мыши? Нанесенные на график усредненные данные о состоянии мышей, которым вводили только эритроциты барана, выявили, что за 1—2 дня до землетрясения их иммунный

Через восемь месяцев моей третьей — теперь уже годовой командировки я завершил первую статью, а еще через три — подготовил проект следующей — и это при весьма умеренных способностях. Для нормального талантливого человека бывает вполне достаточно трех-четырех месяцев на ознакомление со всеми тонкостями и получение результата.

Когда готовишь статью, волей-неволей приходится узнать, что сделано в этой области на других установках. Читаешь, вчитываешься и начинаешь понимать место своего результата в общей картине микромира — переступаешь на пятую ступень, строишь планы для следующих задач и тут же их начинаешь осуществлять. Впервые в жизни наступает сладостный момент осознания того, что нет нужды в наставлениях начальника — можно самому что-то придумать и сделать.

Вот это жизни!

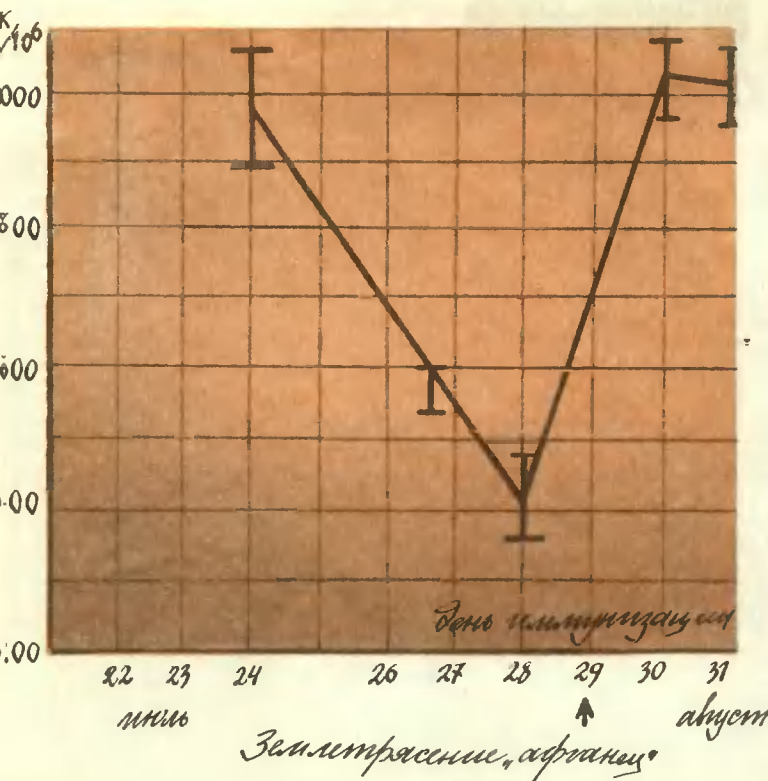
Окончание следует

ответ снизился в 2—2,5 раза (рис. 1). И не любопытно ли, что только на второй или на третий дни после землетрясения иммунный ответ восстановился до прежнего уровня. То есть последствия землетрясения в виде слабой реакции организма мышей на антиген и возможные заболевания проявились через 4—7 дней после подземных толчков. Кстати, на рисунке обозначены сроки введения эритроцитов барана, а не дни оценки иммунного ответа.

А теперь, выложив факты, давайте попробуем их комментировать.

Иногда за несколько часов, а порой и суток на месте будущего землетрясения начинаются сильнейшие электромагнитные возмущения. По мнению сотрудников Института физики Земли им. О. Ю. Шмидта АН СССР, они возникают при сжатии, трении и разрушении горных пород на стадиях, предшествующих землетрясению. Кроме того, весьма вероятно, что эти электромагнитные возмущения, да и сами землетрясения, обусловлены перепадами солнечной активности.

Пойдем дальше. Научкой собрано множество данных о том, что электромагнитные колеба-



1
Ослабление иммунной защиты организма из-за землетрясения и пыльной бури.
АОК — число антителообразующих клеток на миллион клеток селезенки подопытных мышей

2
Схема взаимодействия вспышек солнечной активности с биосферой и неживой природой

ния небезразличны для многих систем организма и порождают стресс. Так вот, еще в своих пионерских работах Ганс Селье доказал, что стресс (более правильно — дистресс), независимо от причины, его вызвавшей, сопровождается гипертрофией коркового слоя надпочечников, уменьшением веса тимуса и появлением язв на слизистой оболочке желудка. Более поздние работы утверждают, что при стрессе в перифериче-

ской крови, а также в лимфоузлах и селезенке резко падает число малых лимфоцитов, чувствительных к гидрокортизону, и появляются крупные, «стрессовые» лимфоциты.

Есть ли какой-нибудь биологический смысл снижения иммунитета в стрессовых ситуациях, в частности при землетрясении? Очевидно, да. Когда живое существо поставлено в неожиданные, экстремальные условия, и необходимо срочно спастись (убежать, прятаться или защищаться), вполне оправдано перераспределение энергии для усиленной работы мышц в ущерб другим, менее важным в данный момент функциональным системам. Существует даже гипотеза, что при стрессе разрушаются лимфоциты, а высвобожденная АТФ прямо идет для работы мышц.

А теперь взгляните на рисунок 2, на схему предполагаемых связей между космическими явлениями, например, такими очевидными, как солнечные затмения, и живыми созданиями. В новосибирском Институте клинической иммунологии в 1982 году, во время солнечного затмения, как и при землетрясении в горах Таджикистана, было выявлено снижение иммунного ответа подопытных мышей на эритроциты барана.

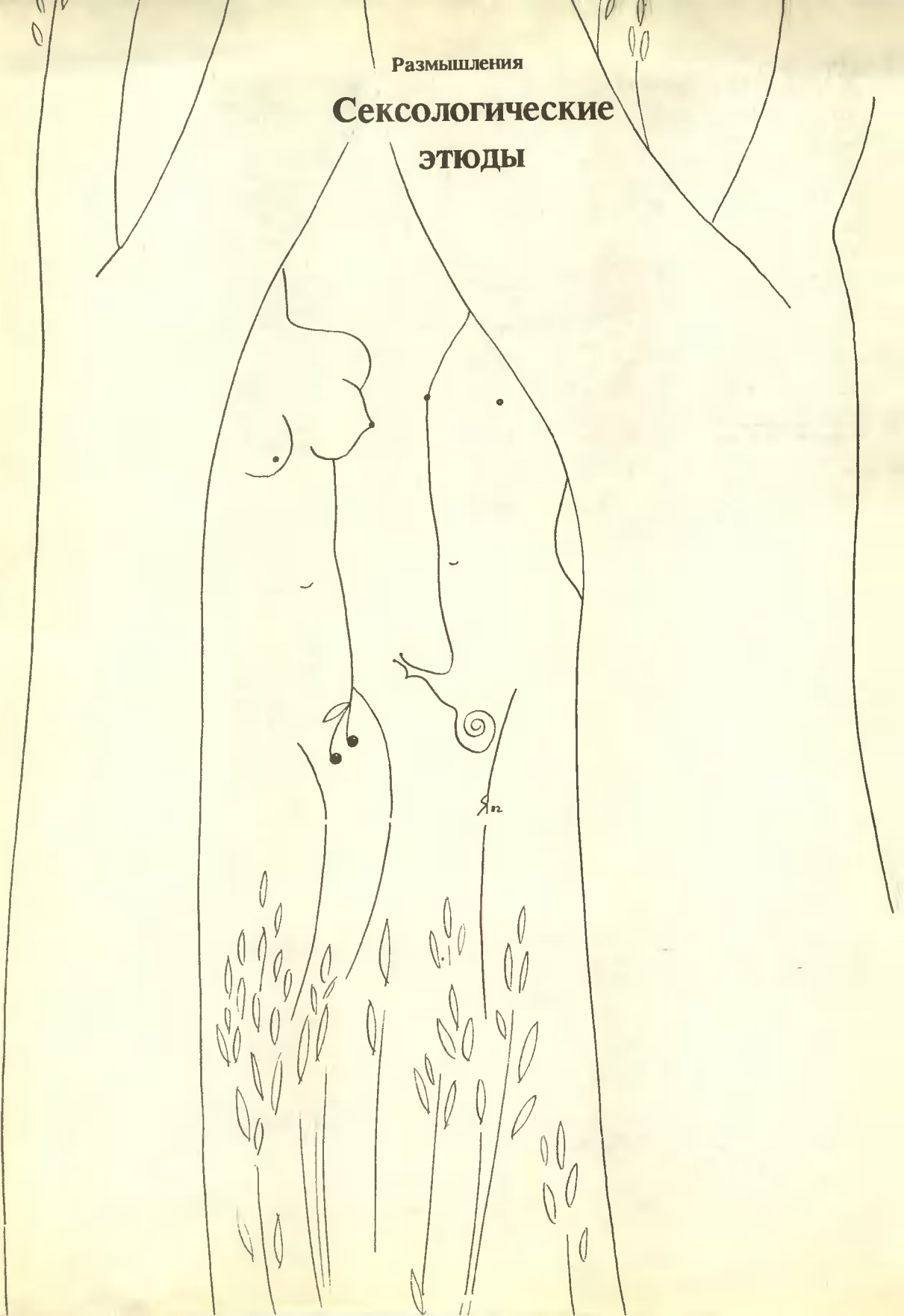
В схему я ввел еще один элемент — народные волнения. Они, как полагал еще А. Л. Чижевский, тоже взаимосвязаны с активностью Солнца.

Кроме вертикальных связей, на схеме есть и горизонтальные, конечно, очень гипотетичные. Но все же...



Размышления

Сексологические этюды



Я 12

Ну вот, скажет читатель, теперь и «Химия и жизнь» взялась за секс. Конечно, проблемы сексологии имеют к химии косвенное отношение, но зато к жизни — самое прямое. Потому что мы прежде всего женщины и мужчины, а потом уже химики, редакторы, врачи. Как мы чувствуем и ведем себя в обществе, как строим отношения с людьми на работе и дома и, в конечном итоге, какого успеха добиваемся, во многом определяется принадлежностью к сильному или слабому полу. Предлагаемые вашему вниманию заметки ленинградского психолога, кандидата медицинских наук Виктора Ефимовича Кагана — это введение к циклу его статей, которые мы будем периодически помещать на страницах журнала. Надеемся, что они помогут вам посмотреть на себя со стороны, найти ответы на многие вопросы.

Интерес к полу окружен ореолом особым значимости, таинственности и — по сию пору — известной запретности. Но, как бы то ни было, интерес этот существовал, существует и будет существовать. Ни наивным, ни ханжеским, ни психозащитным подходом, отливающимся в сакраментальных фразах «У нас секса нет» или «Раньше люди прекрасно обходились без этого» — от него не избавиться. Выгнанная в дверь проблема приходит в окно, только уже не в одухотворенном человеческом облике, а в описанном Сашей Черным обличье: «Пришла проблема пола — румяная Фефела и ржет навеселе». Калечащее влияние трех невежеств — психологического, полового и воспитательного — сказывается не только в семье, но и во множестве других сфер нашей жизни.

Пол окутан густой и запутанной сетью предрассудков, заблуждений, эмоциональных и моральных «табу». Не слишком задумываясь над ними и не умея от них освободиться, мы позволяем им искажать наш жизненный путь и непрерывно воспроизводим их, передавая детям. Поскольку связанные с полом и сексуальностью мифы влияют на сознание и поведение большинства людей, от них не защищены никто — даже специалисты, за которыми мы привыкли признавать право на владение «истиной», например, врачи. Цена этой незащищенности слишком велика, чтобы продолжать безропотно ее выплачивать и завещать детям невыплаченные долги.

Предлагаемые вашему вниманию этюды — не поучения. Как и читатель, я не знаю гарантированных способов отделения овнов от козлищ и зерен от плевел и настороженно отнесся бы к тому, кто рискнул бы утверждать, что знает их, а тем более — настаивать на их всеобщем принятии. Лучшие всего отправную точку этих этюдов выражают слова Бориса Васильева: «Мне необходимо разобраться самому, а чтобы разобраться самому, надо думать сообща».

1. НАУКА И МОРАЛЬ

Есть вещи настолько, казалось бы, понятные, что попытки определить их приво-

дят в замешательство, ибо казавшееся минуту назад аксиомой, ударившись о слова, оборачивается теоремой, причем — непостоянной.

Что такое пол? Словари сообщают, что пол — это совокупность генетических, морфологических и физиологических особенностей, которые обеспечивают половое размножение организмов. Закроем глаза на то, что сущестительное здесь объясняется через от него же образованное прилагательное. Важнее, что это — сугубо биологическое определение, которому в равной мере отвечают человек и лягушка. Но о том, что такое пол человека, оно скажет не больше, чем закон поверхностного натяжения о только что выдутот, переливающимся всеми цветами радуги мыльном пузыре.

В более широком, человеческом смысле, пол — это комплекс физиологических, поведенческих и социальных измерений, определяющих индивида как мужчину (мальчика) или женщину (девочку). В этом смысле пол — предмет изучения новейшей науки — сексологии.

Иван Блох, предложивший этот термин в 1907 году, и Б. Г. Ананьев, до недавнего времени один из немногих советских психологов, изучавших проблемы психологии пола и половой дифференциации, и И. С. Кон, основатель теоретической сексологии у нас в стране, едины в мнении о том, что сексология — синтетическая, междисциплинарная отрасль знания. Ее не следует путать с сексopatологией как разделом медицины, изучающим отклонения и нарушения сексуальных функций.

По самым скромным подсчетам, в сексологии заинтересованы не менее сорока областей человекознания. Междисциплинарная сексология, по словам И. С. Кона, напоминает равносторонний треугольник. Одну его сторону образуют биомедицинские, вторую — социокультурные и третью — психолого-педагогические исследования. Каждую из этих сторон могут изучать разные науки. Нейрофизиологу нет дела до отношения пациента к добравным половым связям, психолог не станет изучать строение и функции предстательной железы, а социолога едва ли заинтересует гормональная регуля-

ция сексуальной функции. Но пол живого, реального человека, всегда ищущего свое место в ограниченном и многообразном пространстве жизни, можно понять лишь во взаимосвязи различных наук, действующих вместе, а не просто рядом.

«Сексологический треугольник» представлен уже в религии. Если даже отвергнуть слухи о красавице Лилит, придется сказать, что первым практическим сексологом был господь бог, творивший мужчину и женщину. По одной версии это произошло одновременно, по другой — стоило ребра сотворенному первым Адаму. Творец вдохнул в них душу и сказал: «Это хорошо». Видимо, его одолевали сомнения в том, что это действительно хорошо, и он вместе с садами Эдема послал своим творениям Древо Познания и Змея-искусителя. Преступив запрет, Адам и Ева замкнули открытый бесконечности угол, образованный телом и не ведающей пола душой, превратив его в «сексологический треугольник».

История сексологии не проста. Начиная с классового расслоения общества, доминирующей становится идея мужского превосходства. Конкретика ее выражения — в обычаях и верованиях разных народов, а позже в буддизме, христианстве, исламе — очень различна, но своими различиями лишь подчеркивает всеобщность идеи. В Ветхом Завете она ярко выражена не только в версии о создании Евы из Адамова ребра, но и в самих именах: Адам — человек, Ева — женщина.

Сексуальность регламентировалась теми или иными религиозно-мистическими предписаниями. В результате религия и эротика сплелись в человеческом сознании. Это наложило отразилось во многих памятниках — поэме Овидия «Наука любви», древнекитайских трактатах об «искусстве спальни», индийской «Камасутре», системе мифов и трактовок Ветхого Завета, включающей такой одухотворенный и прекрасный образец поэтизации эротики как «Песнь Песней». Идея мужского превосходства непринужденно вплеталась в ткань отношений мужчины и женщины, так что гарем Соломона не оказывался камнем преткновения для его любви к Суламифи. Ветхому Завету еще чуждо аскетическое отношение к сексуальности и проповедь безбрачия.

В Новом Завете уже складывается определяющая для христианства концепция — лишение сексуальности ее священного смысла и признание только в качестве уступки природе человека: она оправдывается лишь когда служит продолжению рода в создаваемом исключительно для этой цели и легализованном церковью браке.

Передача психосексуальных стандартов от поколения к поколению в традиционных культурах не требовала от людей таких индивидуальных усилий, как сегодня. Мальчик или девочка могли полностью перенимать опыт отцов и матерей, который не вступал в противоречие с их последующей собственной жизнью, и передавать следующему поколению. Это облегчалось еще и тем, что детство было частью настоящей жизни, а не подготовкой или прелюдией к будущему. Взрослое общество средневековья, не говоря о более ранних временах, по сегодняшним меркам выглядит инфантильным: доля детства и юности была в нем значительно больше. Специфика детства как времени формирования личности не осознавалась, и ребенок был просто маленький взрослый, взрослый в миниатюре. Дети и взрослые сидели рядом на школьной скамье, играли в одни игры, на портретах они одеты одинаково. Границы стыдливости проходили не там, где сегодня, или, скажем, вчера. Стеснительность еще не была развита, и сексуальные отношения были просто частью жизни, а не постыдной тайной. Если к тому же вспомнить, что до XVIII века сон людей разного пола и возраста в одной постели был обычным делом...

Ренессанс с его идеями гуманизма, достоинства, равенства, жаждой знаний ознаменовал начало перехода к преобразованию. Это не могло не коснуться психосексуальной культуры, — достаточно вспомнить «Декамерон» Боккаччо, полотна Рембрандта и Рубенса... Детство перестает быть миниатюрой зрелости и отношения к нему все больше и больше окрашивается романтизмом и сентиментальностью. Его воспринимают как символ безмятежно-счастливого неведения и невинности в отличие от холодной, рассудочной и испорченной зрелости.

К середине XIX века все формы двойного стандарта поведения, предполагающего различные для мужчин и женщин нормы, проявляются с дотоле невиданным размахом. Легализуется проституция, процветают публичные дома и ... в 1857 году на суде с трудом оправдывается Флобер, судимый за оскорбление целомудрия в «Госпоже Бовари». В том же году Бодлера осуждают за книгу стихов «Цветы зла», цензурный запрет на которую будет снят лишь спустя без малого столетие. Лучше, чем Мопассан в «Пышке», я не смогу выразить все драматические, а то и трагические перипетии господства двойного стандарта. Но всякий раз, сталкиваясь с его проявлениями, трудно освободиться от мысли, что общество с такой же силой боролось с сексуальностью, с какой было одержимо ею.

Естественнонаучное изучение пола и сексуальности с трудом пробивается через вековые напластования наивных догадок. В списке «О земном устройении» — памятнике русской культуры начала XV в., находим: «И если семя у обоих сильное, мужского пола бывает ребенок; если же послабее, бывает женского пола... И если с правой стороны впадет, ребенок мужского пола будет, а если с левой — женского пола». Лишь в 1677 г. Датчем и Левенгук впервые увидели под микроскопом сперматозоид, а в 1827 г. фон Баер — яйцеклетку млекопитающих. Только в 1902 г. в научный обиход введен термин «гормоны», а зоолог из Филадельфии Мак Кланг описал полотицизирующие хромосомы X и Y. Пройдет еще больше 60 лет, прежде чем будет обнаружен так называемый Ну-ген или ген ТДФ (от английских слов «фактор, определяющий семенники»), а Уильям Мастерс и Вирджиния Джонсон в книге «Человеческая сексуальная реакция» опишут результаты лабораторных исследований человеческой сексуальности как функции взаимодействия пары, а не просто свойства мужчины или женщины.

Возраставшие возможности науки вплотную подводили к объективному изучению пола и сексуальности во второй половине XIX в. Но в условиях разгула моральной цензуры рискнуть взяться за такое изучение могли разве что врачи. Они и закладывали первые камни в фундамент научной сексологии, начав, естественно, с патологических форм сексуального поведения. Читателя, интересующегося историей научной сексологии, я отсылаю к работе И. С. Кона «Введение в сексологию» (М., Медицина: 1-е изд. — 1988, 2-е изд. — 1989). Судьба этой книги, изданной в 1981 г. в Венгрии, в 1985 г. — в ГДР и ФРГ, и лишь в 1988 г. с трудом пробившей дорогу к русскому читателю — весьма характерное (к счастью — слабеющее) эхо истории сексологии, контуры которой проступают через разные идеологические одежды.

Основанный М.Гиршфельдом первый Сексологический Институт в 30-х годах был разгромлен немецкими фашистами; примерно в это же время на несколько десятилетий была «закрыта» советская сексология, по ряду направлений вышедшая на ведущее место в мире. Имя А. Кинзи для советского читателя реабилитировал в 70-х годах Г. С. Васильченко, а еще в 60-х некоторые публикации описывали его как буржуазного сексуального маньяка, чьи антинаучные писания несовместимы с социалистической моралью. Публикации «Отчетов Кинзи» в конце 40-х — начале 50-х годов

принесли их автору мировую славу, но почти сразу после этого он предстал перед комиссией по расследованию антиамериканской деятельности, постановившей, что «исследования института ненаучны, их выводы оскорбляют население и продолжение его деятельности привело бы к ослаблению американской морали и способствовало бы коммунистическому перевороту». В 1956 г. Кинзи, тяжело переживавший закрытие института и кампанию травли, умер от сердечного приступа. И кто знает, не будет ли все, что я уже сказал и только собираюсь сказать, принято некоторыми людьми за «масонские» измышления? Опыт показывает, что это весьма вероятно.

Диалог науки и морали начал оживляться у нас в стране в конце 60-х — начале 70-х годов, когда стало очевидно, что мы не располагаем научными исследованиями пола, сексуальности и семьи, необходимыми для решения все более настойчиво заявляющих о себе семейных и демографических проблем. Первыми ласточками были в 1966 году статья И. С. Кона «Половая мораль в свете социологии» в журнале «Советская педагогика» и в 1971 году организованная в Ленинграде А. М. Свядоцем консультация по вопросам семьи и брака.

Сегодня круг литературы и учреждений, помогающих людям решать связанные с полом проблемы, конечно, намного шире, но не стоит обольщаться успехами. Многие стало даже сложнее уже в силу более открытого и демократичного обсуждения, высветившего то, что раньше было скрыто молчаливой договоренностью о недоговоренности.

Мир человека не обошла, да и не могла обойти общая беда нашей нравственной жизни — подмена нравственных мотивов идеологическими и вырождение морали в морализирование. Оно противопоставило природу человека и его социальную жизнь, сущее и должное, правду для внутреннего и внешнего употребления, заставив человека метаться между ними как в детской игре «черный-белый не бери, да и нет не говори». Свинцовое это морализирование, как только его пытаются положить в фундамент половой культуры, оказывается зыбким песком, способным выдерживать разве что лицемерные лозунги о «нашей самой крепкой» семье и «нашей самой нравственной» молодежи.

Наверное, выражение «сексуальная революция» не самое удачное. Конечно, можно сколько угодно говорить, что «сексуальная революция» — это идеологическая диверсия и покушение на национальные традиции. Но закрывать глаза на то, что происходит

интенсивное переосмысление проблем пола и сексуальности, меняются их место и роль в жизни человека, было бы непростительной ошибкой. Изменяются отношения мужчин и женщин. Сексуальность обретает одинаково существенное значение для мужчины и женщины, выходит за пределы только брака и воспроизводства, реализуется и рассматривается в новой системе ценностей и отношений, теряет свою упрощенно-однозвучную однозначность и получает личностное звучание. Жизнь разительно меняется в пределах биографии одного поколения, решая одни и порождая другие проблемы — ранние беременности, брошенные дети, СПИД. Подготовка к ответственному партнерству и родителству перестала быть просто передачей психосексуальных норм: она опирается на прошлый опыт, разворачивается в отличающемся настоящем и направлена в будущее, о котором мы больше знаем, каким хотим его видеть, чем каким оно будет. Все это порождает совершенно новый тип ответственности и перед детьми за подготовку их к умению принимать самостоятельные решения и находить новые пути бытия, претворяющие в изменяющихся условиях вечные человеческие ценности.

Дело совсем не в том, чтобы осудить как атавизм многовековой опыт человечества и сбросить его с «корабля современности». Ничего глупее нельзя было бы придумать.

Да ведь и пробовали уже, и ничего хорошего не вышло: уничтожая культуру, можно придти только к бескультурью. И самая развитая наука не может заменить собой мораль, а утверждать возможность такой замены значит насаждать новую разновидность мистики и невежества.

Сексология — не новая религия. Обращаясь к ней, мы лишь можем лучше понять человека, точнее обозначить пределы разумного и желаемого, увидеть за хаосом случайностей скрытые закономерности, а увидев, поняв и обозначив — творить трудом собственной души и искренне, а потому — счастливо, исповедовать мораль. Гармония психосексуального мира и отношений рождается там и тогда, где и когда встречаются осмысленные чувства и прочувствованные мысли. В конце концов, человек не может быть никем, кроме того, кто он есть: аз есмь мужчина, аз есмь женщина. Но как же трудно бывает понять и прочувствовать — что есть я, открыло ли мое «я» миру все лучшее, что в нем есть, или мучительно бьется в скорлупу предрассудков и заблуждений! А не поняв, не прочувствовав — как же стать и быть собой, открывать другого в себе и себя в другом?

Кандидат медицинских наук
В. Е. КАГАН

Информация

Производственное объединение «Изотоп» ПРЕДЛАГАЕТ

вольфрамовый порошок марки ВЧДК
(ТУ 48-19-70-84) после воздушной сепарации.

Классификация дисперсии порошка проведена на лазерном дифракционном микроанализаторе распределения частиц фирмы «Фрич».

Размеры частиц, мкм	Содержание фракции, %
менее 3,0	6—7
3,0— 6,0	50—53
6,0— 9,0	22—25
9,0—12,0	9—13
более 12,0	4—6

Цена порошка 28 руб. за килограмм. Ориентировочный объем выпуска — 100 кг в месяц.

Обращаться по адресу: 424023 Марийская АССР, Йошкар-Ола, ул. Суворова, д. 26. Телефоны для справок: 9-45-02, 9-45-37.

Институт ядерных исследований и ядерной энергетики Болгарской академии наук ИЩЕТ СПОНСОРА И ПАРТНЕРА

для покупки растворного реактора «Аргус» и создания на его базе совместной лаборатории по нейтронно-активационному анализу.

Институт располагает квалифицированными кадрами, современным спектромет-

рическим оборудованием, вычислительной техникой, а также помещениями, подготовленными для монтажа «Аргуса».

Совместная лаборатория могла бы стать ядерно-аналитическим центром для решения многих научных и технических проблем.

С предложениями обращайтесь по адресу: Болгария, София, бульвар Ленина, д. 72.

Телефон для справок: (0359-02) 74-311 (444)

Всесоюзный научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А. А. Бочвара
ИЗУЧАЕТ СПРОС

на жидкие карбоксилаты металлов (Cu, Sr, Ba, I, Zn, Nb, Ta, Cr, Fe, U, лантаноидов и других) на основе смеси высших изомерных карбоновых кислот типа ВИК с массовым содержанием металла от 3 до 10 %.

Карбоксилаты могут быть использованы для получения методом термодеструкции порошков и металлосодержащих покрытий.

Возможна разработка опытных партий продукта на хозяйственных условиях.

Заявки направляйте по адресу: 123060 Москва, ВНИИМ, Головной отдел патентной и научно-технической информации. Телефон для справок: 190-82-74



ARACHNIDA

Самые разные клещи, или Еще раз о восьминогих

Памяти
Андрея Борисовича Ненилина
посвящается

Читатели журнала, думаю, еще помнят замечательную статью недавно умершего энтомолога А. Б. Ненилина «Искусные, мерзкие и хитрые пауки» («Химия и жизнь», 1984, № 6). Очень интересно рассказав о пауках, автор, однако, не сообщил о том, что у «потомков Арахны» довольно многочисленная родня: клещи, фаланги, скорпионы. Одним словом, все, кого зоологи относят к классу Паукообразные подтипа Хелицеровые типа Членистоногие. Здесь мы побеседуем только о клещах.

Иногда микроскопические, не видимые глазом, а иногда солидные, более сантиметра в длину, клещи обитают почти всюду.

Не удивляйтесь — среди них множество пресноводных и морских обитателей. Однако большинство все же живет на суше.

Когда-то далекие клещиные пращуры ушли из водной стихии. Сперва они заселили почву, а уже оттуда постепенно перебрались на растения, в гнезда птиц, норы животных, не побрезговав и их хозяевами. Мы с вами тоже служим средой обитания некоторых клещей. Эти некоторые прекрасно плодятся, например, в коже человека, вызывая мучительную чесотку. Но не буду пугать читателя такими ужасами, ибо клещ клещу — рознь.

Если у всех пауков есть головогрудь и брюшко, то далеко не у всех клещей тело расчленено по-паучьему. Среди клещей немало и таких, у кого оно состоит из головы и туловища. У некоторых наружные покровы разной толщины на разных участках тела; они образуют щитки, часто с рисунком. У других же нечто вроде плотного панциря. На поверхности тела часто красуются щетинки. Иногда тело несет такую густую шевелюру щетинок, что кажется покрытым бархатом — например, у краснотелок. Но есть и лысые клещи.

Из названия статьи явствует, что клещи, будучи взрослыми, имеют восемь ног, хотя сплошь рождаются шестиногими. Но в семье не без урода — есть такие, у которых ног всего четыре, как у собаки. Причем, ноги клещей отнюдь не всегда одинаковые. Так, кое у кого из перьевых клещей ноги с одной стороны развиты крайне слабо и всегда прижаты к телу, тогда как с другой стороны — нормальные. С их помощью клещ передвигается в немыслимой тесноте птичьего оперенья.

Среди клещей много паразитов. В их меню входит все, из чего состоят хозяева: волосы, перья, кожа, кровь, выделения тканей и многое другое. Свободноживущие кровососы подстерегают жертву во время прогулки, гнездо-норовые ждут его дома, ну, а для остальных хозяин — и стол, и дом.

Особо печально известен таежный клещ. И вовсе недаром студенты Дальневосточного университета поют: «Ты не пищи, не верещи — сюда ползут энцефалитные клещи...» В разных районах страны от одного до двадцати этих клещей из любой сотни служат переносчиками страшного вируса клещевого энцефалита.

Допустим, путешествующий по тайге человек зазевался, и нахальный клещ забрался под штанину. Долго не мешкая, этот самый клещ устраивается где-нибудь на теле своего прокормителя, закрепляется и приступает к обеду. Он рассекает кожу и вводит ротовые органы в образовавшуюся ранку.

Выделившийся секрет слюнных желез тут же образует плотную трубку. У ее конца появляется так называемая пищевая полость, которая заполнена лимфой и кровью. Клещ в эту полость впрыскивает слюну, растворяющую кровь и ткани, а затем всасывает готовый к употреблению бульон. Именно во время такой трапезы человек и заражается вирусами энцефалита, которые могли попасть в организм клеща, если он прежде пообедал кровью зараженных животных. К концу трапезы вес личинок клещей увеличивается в 13 раз и в 119 раз увеличивается вес взрослых самок.

Чтобы таежные клещи не обошлись с вами круто, нужно следовать некоторым правилам. Направляясь в лес, лучше всего надеть глухо застегнутую одежду спортивного типа. В лесу не реже двух раз в сутки нужно заняться само- и взаимоосмотрами, собирая и уничтожая напавших клещей. Следует избегать передвижения по звериным тропам, не садиться на траву, под кусты без специальной подстилки. Поставив палатку, не надо устилать ее лапником, свежескошенной травой, не перетряхнув и не подсушив их на солнце. В качестве отпугивающих клещей веществ (акаропеллентов) можно взять диэтилтолуамид (ДЭТА), ребемид, карбоксид, толуилпиперидин, ДЭКСА и другие соединения. Этими растворами, эмульсиями или аэрозолями обрабатывают одежду*. Соблюдая такие условия, можно смело «пищать и верещать» под звон гитары в тайге, сидя у костра и попивая пахнущий дымом чай.

Немало хлопот медикам и ветеринарам доставляют и другие паразитические клещи. Они могут занести в кровь хозяина возбудителей примерно 70 заболеваний. Кроме энцефалита, здесь туляремия, клещевой возвратный тиф и многое другое.

Любителей мяса среди клещей хватает. Так, некоторые краснотелки в начале своей жизни паразитируют на насекомых. Их ярко-красные личинки хорошо заметны на крыльях, между сегментами тела и на ногах всяческих букашек. А позже они питаются яйцами и личинками, чем снижают численность вредителей, например, саранчи.

Некоторые клещи — макрохелиды едят исключительно нематод, в том числе и закоренелых вредителей огородных культур. А вот клещи-фитосейиды не брезгут и родственниками, например, паутиными клещами, которые свирепствуют на посевах бахчевых

* Подробнее о методах защиты от таежного клеща рассказано в книге «Таежный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae). Морфология, систематика, экология, медицинское значение» (Ленинград, «Наука», 1985).

и огородных культур, на хлопковых плантациях и в оранжереях. Живут эти крошечные вредители колониями на нижней стороне листьев. Из-за них листья хлопчатника, например, покрываются багрово-красными пятнами и опадают. Эти клещи, словно пауки, могут выделять паутину, которая окутывает листья или стебли, защищая всю колонию. На паутинках, подхваченных потоками воздуха, клещи могут расселяться.

В последнее время в Северном Казахстане свирепствует пшеничный цветочный клещ. Его любимое место жительства — стебли злаков под плотно прилегающими влагищами листьев и цветки. Обитает он целыми колониями. С помощью специальных щетинок члены этой компании прокалывают оболочки клеток, вводят внутрь насыщенную ферментами слюну и всасывают полупереваренный цветочный сок. Печальный итог таких коллективных обедов — почти полное отсутствие зерен в колосьях.

Не чужда клещам и сапрофагия — потребление остатков растений и животных. Сапрофагия интересна тем, что здесь мы, как правило, имеем дело не с отдельными видами, а с комплексом разных почвенных обитателей, в том числе и микроорганизмами. Одни участвуют в разложении животных остатков, другие — растительных. Третьи потребляют микрофлору, обильно населяющую то и другое. Четвертые же пожирают все, что попадет под руку.

Самые типичные сапрофаги, пожалуй, панцирные клещи, или орибатида. Их останки найдены в геологических пластах начиная с Юрского периода. Эти клещи живут в почве среди скоплений разлагающейся органики. Под лупой панцирный клещ, закованный в прочный хитиновый панцирь с гребнями на передней части тела, напоминает боевую машину из фантастического фильма. Это впечатление усиливает и пара чувствительных щетинок — трихоботрий, торчащих по бокам тела, словно антенны. У многих есть и специальные образования, отдаленно похожие на крылья — птероморфы. Они нужны для защиты ног: в случае опасности поджал ноги, захлопнул птероморфы — и полный порядок!

Панцирные клещи добираются даже до грунтовых вод. В СССР их максимальная численность бывает в тайге и широколиственных лесах, где в кубометре почвы можно встретить сотни тысяч этих животных. К северу и югу их меньше. Еще можно добавить, что панцирные клещи, размельчая растительные остатки, играют важную роль в формировании почвенной микрофлоры. Они создают среду, благоприятную для микроорганизмов.

И еще один нюанс. Как известно, рыба ищет где глубже, человек где лучше, а клещи — где повлажнее да посытнее. В этих неустанных поисках они то и дело путешествуют в почве сверху вниз и наоборот. В более глубокие горизонты почвы они волей-неволей заносят органику и микроорганизмы, а оттуда выносят вверх частицы почвы, богатые минеральными солями, столь необходимыми растениям.

Мои дифирамбы в адрес панцирных клещей показывают лишь одну сторону медали. Но есть и другая. Дело в том, что вместе с полезными микроорганизмами они могут переносить споры и обрывки грибки почвенных грибов. И те и другие вызывают серьезные заболевания растений, в том числе и культурных. Правда, это пока мало исследовано и, возможно, спорно. Но вот то, что на пастбищах панцирные клещи служат переносчиками ленточных червей — паразитов сельскохозяйственных животных, не вызывает сомнений.

«Покушали. Отдохнули. Еще раз покушали. Выросли. Пора продолжать паучий род» — писал А. Б. Ненилин. У пауков тут стройная процедура. Клещи же в большинстве своем легкомысленно оставляют сперматозоиды прямо на земле, пока не подберет их какая-нибудь сердобольная самка. Правда, другие, более серьезные отцы предпочитают не полагаться на волю случая, а сделать все самому. Если некоторые паучихи закусывают своими поклонниками, то кое-кто из клещих вовсе обходится без ухажеров. Да, да, есть виды, у которых самцы до сих пор так и не обнаружены. Самки откладывают неоплодотворенные яйца и из них в положенный срок появляются вполне нормальные клещата.

Заботливые родители у восьминогих и шестиногих — явление редкое. В мире клещей распространено сиротство. Правда, среди панцирных клещей бытует особая форма защиты будущего поколения — посмертное живорождение. Яйца остаются в теле самки все неблагоприятное для появления личинок время года. Клещиха умирает естественной смертью, так и не познав счастья материнства. Потомство же, едва вылупившись на свет в погожий денек, пожирает внутренности своей мамы и, не сказав спасибо, покидает материнский панцирь.

Так что не только люди жертвуют собой ради будущего.

С. А. ШАРИПОВ,
Институт зоологии и паразитологии
АН УзССР

Всякий знает, что новое — это хорошо забытое старое, а посему открыть что-нибудь совершенно новое довольно трудно. Но, оказывается, еще труднее обосновать и доказать уже открытое, а донести новое до сознания других людей — и того сложнее.

Постигший эту закономерность Блез Паскаль любезно оставил нам свой метод доказательства и сообщения истины, который он назвал «искусством убеждения». И вот сейчас, три с половиной века спустя, мы печатаем его (на русском языке — впервые после 1948 г.) в новом переводе, сделанном Г. Я. Стрельцовой. Для чего?

Пробужденное ныне творчество народа и его представителей — на всех уровнях общественной жизни — породило жаркие словесные баталии, подчас, увы, переходящие в перебранки, а то и в схватки с применением оружия. Выявились печальное отсутствие (или утрата) не только культуры общения, но и элементарных норм ведения беседы, способов убеждения и обоснования своей позиции перед другими людьми. Возьмем ли мы дебаты в нашем парламенте или дискуссии на страницах печати, выступления на разрешенных или стихийных митингах — почти всюду и почти всегда не хватает нам именно «искусства убеждения».

Из глубины веков нам подают руку помощи. Примем же ее!

Мерой его отношения к человеку были доброта. Он любил повторять: «Тайные добрые дела дороже всего», — и помогал людям, особенно беднякам, стараясь оставаться в тени. Он чутко откликался на чужую беду, на боль всего мира. Его сердце было барометром человеческих бедствий, и мало ему было отпущено радостей в его жестокий век. Узнавая о разразившемся где-то голоде, он спешил выслать деньги беднякам. Черпая из своего не столь уж богатого состояния на нужды людей, он все беспокоился, что мало помогает им. Незадолго до смерти он организовал для бедняков омнибусное движение (кареты по пять су), положившее начало общественному транспорту во Франции. Бездушию мира он противопоставил любовь и милосердие к людям. С ним картина европейской культуры много богаче, теплее и душевнее. Его «философия сердца» дополняет «философию разума», заполняя такие уголки философского ландшафта, которые без него остались бы просто пустыми. И когда восточные мыслители представляют западную культуру как весьма рационализированную, сухо-рассудочную, прагматичную, равнодушную к запросам сердца человеческого, их следует отослать к «Мыслям» Паскаля, которые могут служить духовным мостом между «культурой разума» на Западе и «культурой сердца» на Востоке.

Об искусстве убеждения

Блез ПАСКАЛЬ

В искусстве убеждения необходимо знать: во-первых, способ, каким кто убеждается, и, во-вторых, условия вещей, в которые хотят заставить поверить.

Всякому известно, что понятия входят в душу двумя путями, через две главные способности: разум и волю. Путь разума самый естественный, ибо нельзя соглашаться ни с чем, кроме истин доказанных. Но самый обычный, хотя и противный природе, есть путь воли. Все мы скорее увлекаемся не силою доказательств, а тем, что нам нравится. Этот путь низкий, странный и вовсе не приличествует человеку; оттого все его отвергают. Каждый убежден, что ничему другому не верит и даже ничего не любит, кроме достойного любви и доверия.

Не говорю здесь об истинах божественных, которые и не должно подчинять искусству убеждения, ибо они бесконечно выше природы: один Бог может вложить их в душу и таким путем, какой Ему угоден. А Ему, как я знаю, угодно, чтобы истины эти истекали из сердца в разум, а не из разума в сердце, смирая тем самым горделивую власть разума, который считает себя судьей вещей, избираемых волею, и исцеляя эту немощную волю, растлеваемую нечистыми вожелениями. Отсюда происходит, что мы, рассуждая о предметах человеческих, говорим: «Надо их узнать, чтобы полюбить», как то и в пословицу обратилось; напротив, святые мужи, размышляя о предметах божественных, говорят: «Надобно их возлюбить, чтобы познать». Истина постигается только любовью, и в этом у святых мужей состоит одно из самых полезных мнений.

Ясно, что Бог установил такой сверхъестественный порядок в противоположность тому, который подобает человеку в предметах естественных. Но люди извратили этот порядок, воздавая мирским вещам то, что следовало воздавать священным, ибо на самом деле мы только тому и верим, что нам нравится. Отсюда проистекает наше сопротивление принятию истин христианской религии, явно противоречащих нашим удовольствиям.

«Говори нам о вещах приятных, и мы станем тебя слушать»,— сказали иудеи Моисею; как будто удовольствия лежат в основании веры! И, чтобы сокрушить этот беспорядок, Бог не иначе водворяет свет Свой в наших душах, как усмирив мятежную волю небесной кротостью, пленяющей и увлекающей душу.

Итак, я буду говорить здесь только об истинах, не превышающих нашего разумения: их-то я и имел в виду, говоря, что ум и сердце суть как бы врата, через которые они входят в душу, но что весьма мало их входит туда посредством ума, напротив, чрезвычайно много при содействии своенравной и дерзкой воли, не внимающей доводам рассудка.

Каждая из этих способностей имеет свои начала и первые побуждения своих действий.

Началом и побуждением действий разума служат естественные и всем известные истины, например: целое больше своей части, не говоря о многих частных аксиомах, одними принимаемых, а другими отвергаемых, которые, однако, если однажды приняты, то при всей своей неосновательности так же сильно действуют на нас, как и самые истинные.

Началом и побуждением воли служат некоторые естественные и общие всем людям желания, как, например, желание быть счастливым, которое никому не чуждо, не говоря о многих частных вещах, к которым каждый стремится потому, что они ему нравятся, и которые, хотя бы и губительными были для него, однако воспринимаются им как составляющие его истинное счастье.

Вот что должно заметить о способностях нашей души, склоняющих ее к согласию.

Но что касается до качества самих предметов убеждения, то они весьма различны между собою.

Одни из них выводятся посредством необходимых следствий из всеобщих начал и уже принятых истин. В существовании таких предметов можно убедиться с определенностью: когда указана их связь с принятыми началами, тогда убеждение следует само собою, и душе невозможно не принять их, коль скоро они вошли в состав уже принятых истин.

Другие предметы имеют тесную связь с объектами нашего удовольствия и также принимаются без всякого сомнения. В самом деле, как только представится душе, что какой-либо предмет может доставить ей высшее удовольствие, так она тотчас устремляется к нему с радостью.

Но сильнее и успешнее всего действуют на нас предметы, равно связанные как с признанными истинами, так и с сердечными нашими желаниями. Напротив, что не имеет никакого отношения ни к нашим верованиям, ни к нашим удовольствиям, кажется нам несносным, ложным и совершенно чуждым.

Во всех этих случаях нет места сомнению. Но существуют такие предметы, которые, хотя и основаны на известных истинах, тем не менее противятся удовольствиям, наиболее нам дорогим. Вот тут и возникает великая и столь обычная опасность, в силу которой душа, повелевающая человеком и гордящаяся разумными основаниями своих действий, по выбору бесчестному и безрассудному склоняется к тому, что желает развращенная воля, сколько бы ни противился ей просвещенный разум.

Тогда-то и происходит сомнительное балансирование между истиной и удовольствием; познание истины и ощущение удовольствия вступают в борьбу, успех которой заранее не известен, поскольку, чтобы судить о том, надо знать, что происходит в глубинах души человеческой, о чем он и сам почти никогда не догадывается.

Итак, в чем бы ни вздумалось убеждать, всегда следует видеть, кого убеждают: необходимо знать его ум и сердце, правила, которыми он руководствуется, и предметы, которые он любит; наконец, о предлагаемой вещи надо знать, какое она имеет отношение к принятым началам или к предметам, которые почитаются желанными в силу прелестей, им приписываемых. Поэтому искусство убеждения состоит как в искусстве быть приятным, так и в искусстве убеждать: до такой степени люди управляются более капризом, нежели разумом!

Упомянув об этих двух способах, то есть о способе убеждения и способе быть приятным, я сообщу здесь правила только для первого, предположив, что начала, на которых они основаны, допускаются и обязательно принимаются: иначе я не знаю, можно ли посредством искусства согласовать доказательства с непостоянством наших капризов.

Способ быть приятным безусловно более трудный, тонкий, полезный и замечательный, и если я его не рассматриваю, то потому лишь, что не способен к этому, ибо этот труд почитаю делом для меня совершенно невозможным, несоразмерным с моими силами.

Я не считаю, однако, что в искусстве быть приятным нет столь же верных правил, как и в искусстве доказательства, и что в совершенстве их знающий и владеющий ими человек не мог бы так же успешно снискать любовь царей и прочих особ, как и доказать начала геометрии людям, способным понимать ее отвлеченные истины.

Но я думаю — и, возможно, именно слабость заставляет меня так думать, — что нельзя достичь в том совершенства. Тем не менее я точно знаю, что некоторые известные мне люди к тому способны, однако кроме них никто не имеет об этом предмете столь ясных и обширных сведений.

Причина этой чрезвычайной трудности в том, что удовольствия не имеют твердых и прочных начал. Они различны у всех людей, и у каждого подвержены таким переменам, что один и тот же человек в иные времена походит на себя не более, чем на других. Мужчина имеет совсем другие удовольствия, нежели женщина; богатый и бедный наслаждаются по-разному; государь, воин, купец, мещанин, крестьянин, старые люди и молодые, здоровые и больные — все отличаются по роду удовольствий, которые к тому же изменяются из-за малейшего повода.

Однако есть искусство, посредством которого открывают связь истин с их началами в предметах как умозрения, так и удовольствия, коль скоро эти начала, однажды принятые, остаются тверды и бесспорны.

Но так как этих начал мало, и кроме как в геометрии, рассуждающей о самых простых вещах, почти нет истин, относительно которых мы всегда бы приходили к согласию, и еще меньше есть предметов удовольствия, которые не производили бы в нас ежечасно перемен, то не знаю, можно ли предписать постоянные правила для согласования наших слов с непостоянством наших капризов.

То, что я называю искусством убеждения, собственно, есть ничто иное, как совокупность последовательных и совершенных доказательств, которое состоит в трех существенных вещах: в ясных и точных дефинициях терминов, в изложении начал или очевидных аксиом, служащих для доказательства предмета рассуждения, и в мысленной постановке определения на место определяемого предмета в ходе доказательства.

Основание этого способа очевидно: бесполезно было бы предлагать и доказывать что-либо, не определив наперед всех непонятных терминов в доказываемом предложении; притом еще до начала доказательства необходимо принять очевидные принципы, на которых оно утверждается, ибо нельзя же построить здания на непрочном фундаменте. Наконец, в ходе доказательства надо мысленно подставлять определение на место определяемого, чтобы не злоупотреблять двусмысленностью терминов. Ясно, что благодаря такому методу можно быть уверенным в убеждении, поскольку все слова будут понятными, а точные определения и принятые начала позволяют избежать всякой двусмысленности, вследствие чего необходимые выводы не замедлят последовать.

Доказательство, в котором соблюдены все эти правила, никогда не может быть подвергнуто сомнению; напротив, не имеют никакой силы те доказательства, в которых этими условиями пренебрегли.

Итак, полезно знать их и применять. Для большего удобства и облегчения памяти я представляю эти правила в малом числе, заключив в них все, что необходимо для совершенных дефиниций, аксиом и доказательств, то есть предложив метод геометрических доказательств и в искусстве убеждения.

ПРАВИЛА ДЛЯ ДЕФИНИЦИЙ

1. Не определять никаких совершенно ясных терминов, которые нельзя выразить другими словами.
2. Не вводить темных или двусмысленных терминов без дефиниций.
3. Употреблять в дефинициях только слова совершенно известные или предварительно объясненные.

ПРАВИЛА ДЛЯ АКСИОМ

1. Не вводить без исследования никаких необходимых начал, какими бы ясными и очевидными они ни казались.
2. Принимать в аксиомах только истины, совершенно очевидные из них самих.

ПРАВИЛА ДЛЯ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ

1. Не доказывать ничего, что само собой очевидно без всякого доказательства.
2. Доказывать все не вполне ясные предложения, используя в доказательствах самые очевидные аксиомы или предложения, уже принятые или доказанные.

3. Всегда мысленно ставить определения на место определяемого предмета, чтобы избежать заблуждения от двусмысленности слов, значение которых должно быть ограничено дефинициями.

Эти восемь правил заключают в себе все, что требуется для основательных и бесспорных доказательств. Из них три правила не являются абсолютно необходимыми, поэтому пренебрежение ими не ведет к ошибке; трудно и почти невозможно всегда применять их с точностью, хотя и надо стремиться к этому. Вот эти правила:

ДЛЯ ДЕФИНИЦИЙ. Не определять слов совершенно известных.

ДЛЯ АКСИОМ. Не допускать без исследования ни одной аксиомы, хотя бы совершенно очевидной и простой.

ДЛЯ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ. Не доказывать ничего, что само собою ясно.

Конечно, можно, не совершая большой ошибки, определять понятные термины, равно как требовать предварительного исследования очевидных аксиом и, наконец, доказывать предложения, которые были бы приняты и без доказательства.

Но прочие пять правил абсолютно необходимы: без них нельзя обойтись, не сделав важного упущения, а часто и ошибки. {...}*

В этих пяти правилах заключено все необходимое для того, чтобы доказательства были убедительными и бесспорными, словом, геометрическими; использование же всех восьми правил делает их еще совершеннее. {...} Здесь приличным нахожу предупредить три главных возражения, которые могут быть сделаны.

Первое, что этот способ убеждения не новый. Второе, что его легко понять без лишних слов и не учась началам геометрии. Наконец, что этот способ бесполезен, поскольку почти неприменим вне геометрии. Итак, следует показать, что нет ничего более известного, более трудного практически, более полезного и более универсального.

Что касается первого возражения, будто правила — все определять и все доказывать — давно и всем известны, особенно логикам, включившим их в свою науку, то если бы в самом деле это было так, мне не пришлось бы снова доходить до источника всех заблуждений, поистине всеобщих. Однако это так редко случается, что, исключая только геометров, которых немного было у всех народов и во все времена, сомневаюсь, чтобы нашелся хотя бы один человек, который действительно знал бы эти правила. Не трудно будет сделать их доступными для тех, кто совершенно понял сказанное мною; если же они не очень уразумели их, то, опасаясь, ничему из них не научатся. Но если они вникли в смысл этих правил так, что те вошли в их плоть и кровь, то они не могут не почувствовать, насколько отличается сказанное мною здесь от того, о чем некоторые логики случайно писали в иных местах своих сочинений.

Люди острого ума усматривают разницу между двумя сходными словами, смотря по месту и обстоятельствам их употребления. Возможно ли, чтобы два человека, прочитавшие и выучившие наизусть какую-нибудь книгу, имели равное о ней понятие? Один, может быть, понял ее настолько, что знает все начала, основы производимых заключений, ответы на возражения и весь порядок сочинения, в то время как другой затвердил только мертвые слова, а семена, хотя они и подобны семенам, от которых родилось столь плодоносное дерево, будучи сокрыты в уме слабом, остаются сухими и бесплодными.

Произносящие одни и те же слова не одинаковым образом их употребляют; вот почему несравненный автор «Искусства беседы»** обращает пристальное внимание на тот факт, что нельзя судить об одаренности человека лишь по его остроумию, но следует проникнуть в духовную глубину его мыслей, от которой оно происходит, и понять, памятью ли он ему обязан или счастливому случаю. Попробуйте принять такого человека с холодностью и презрением, чтобы он почувствовал, что его слова ценятся не так, как они того заслуживают, и тогда вы увидите, что скорее всего он немедленно от них отречется и весьма далеко отойдет от своей лучшей мысли к другой, более низкой и смешной. Поэтому надо изучить, насколько та или иная мысль естественна для человека, каким образом, откуда он ее взял и в какой степени ею владеет: иначе суждение будет поспешным и неразумным.

Я хотел бы предложить людям беспристрастным оценить два следующих начала: «Материя по природе своей неспособна мыслить» и «Мысль, следовательно существую», — и решить, есть ли это одно и то же для Декарта и святого Августина, сказавшего это прежде Декарта за тысячу двести лет.

* В переводе опущены пять правил, повторенные Паскалем. (Здесь и далее примечания переводчика).

** Об «Искусстве беседы» рассуждает Мишель Монтень в «Опытах».

Поистине, я далек от мысли не признавать в Декарте подлинного автора этой мудрости, хотя бы он и почерпнул ее у великого святого, ибо знаю, что одно дело написать какое-нибудь слово наугад, без длительных и обширных о нем размышлений, и совсем другое — извлечь из него изумительную цепь заключений, доказывающих различие материальной и духовной природы и послуживших незыблемым и возвышенным основанием всей физики, к чему и стремился Декарт. Не входя в исследование, преуспели ли он в своем намерении, предположим, что преуспел, исходя из чего я заключаю, что это изречение в его творениях столь же отлично от подобного положения в сочинениях других философов, говорящих о нем походя, сколь отличен мертвец от человека, полного силы и жизни.

Иной человек скажет что-нибудь и не усмотрит в том ничего особенного, между тем как другой извлечет из его мысли удивительное множество следствий, из которых хорошо видно, что в его понятии это слово совсем другое и что он обязан тому, от кого услышал его, столь же, сколь величественное дерево обязано бытием бросившему семя случайно и без размышления на плодоносную почву, которая и взрастила его со всей своей щедростью.

Есть мысли, которые порой развиваются оригинально отнюдь не тем, у кого они зародились: бесплодные на первоначальной почве, они приносят обильные плоды, когда пересаживаются на другую. Но гораздо чаще бывает так, что глубокий ум собственным усилием извлекает из своих мыслей все необходимые следствия, а после того другие, наслышавшись об их достоинстве, заимствуют их и даже ими бахвалятся, нимало не понимая их превосходства.

Именно таким образом логика заимствовала правила из геометрии, не понимая их силы и не постигая сущности геометрии. Если логики мимоходом упоминают эти правила, не проявляя иных признаков понимания, то я далек от мысли сравнивать их с геометриями, которые одни научают истинному методу рассуждения. Напротив, я склонен исключить их из числа знатоков этого метода. Говорить о нем походя, не извлекая из него всех необходимых следствий, и вместо того чтобы вдохновляться этим светом, беспомощно блуждать в бесполезных исследованиях, гоняясь за тем, что обещано, но чего получить невозможно, — значит поистине находиться в большем ослеплении, нежели то, которое происходит от простого незнания правил истинного метода.

Все хотят знать метод избавления от заблуждений. Логики утверждают, что владеют им, но лишь геометры в том прекрасно успевают, и вне геометрии и ей подобных наук нет истинных доказательств. Все искусство доказательства заключается единственно в правилах, о которых я уже сказал: они достаточны для основательных доказательств, а все другие бесполезны или вредны. Вот что почерпнул я из длительного опыта людей и чтения разного рода книг.

Так же я оцениваю и тех, кто говорит, будто геометры ничему новому не научают этими правилами, ибо они и без того известны. Однако, не умея отличить их от множества других, бесполезных или ложных, они уподобляются тем людям, которые, желая найти алмаз высокой цены среди великого множества поддельных камней, но не умея распознать его и держа всю эту грудку в руках, хвастают, что обладают настоящим алмазом, в отличие от того, кто, оставляя без внимания презренную кучу камней, вынимает из нее драгоценный алмаз, который искали и ради которого не выкидывали прочих.

Погрешность ложного рассуждения есть болезнь, которую можно исцелить двумя указанными средствами. Из них составили третье, смешав в нем бесчисленное множество бесполезных трав со здоровыми, которые утратили, однако, свою силу по причине злобности всей смеси.

Чтобы открыть софизмы и двусмысленности коварных рассуждений, логики измыслили варварские имена, приводящие в изумление других людей. Но вместо того чтобы распутать все хитросплетения этого немыслимого узла, ухватившись за один из концов, как это предлагают геометры, они изобрели ужасное множество других, в которые входят и эти первые, не в силах постичь, за какой же конец взяться.

Таким образом, предлагая нам множество различных путей, приводящих, по их мнению, к цели, хотя к ней ведут только два, которые и надо уметь отличать от всех других, логики могут сказать, что геометры, точно указывающие эти пути, дают только уже известное им, ибо логики предлагают то же или даже более того, не разумея, между прочим, что их дар утратил свою ценность от избытка и что они его вообще лишились, желая его дополнить.

Нет ничего обычного хороших вещей, и весь вопрос состоит только в том, чтобы уметь распознать их. Несомненно, что они совершенно естественны, не превышают нашего разума и даже всем хорошо известны. Однако обычно их не умеют распознать. Высшую степень совершенства всякого рода составляют отнюдь не чрезвычайные и не диковинные вещи. Желая подняться на такую высоту — от них удаляются, тогда как чаще всего, напротив, надо опуститься. Лучшие книги суть те, при чтении которых каждый верил бы, что и сам мог бы их написать. Природа, которая одна хороша, совершенно проста и безыскусна.

Итак, полагая, что эти правила истинны, я нимало не сомневаюсь в том, что они должны быть просты, бесхитростны и естественны, каковыми они на самом деле и являются. Отнюдь не Барбара и Баралиптон лежат в основе рассуждения. Напыщенность не пристала уму: изощренные и громоздкие приемы наполняют его глупым тщеславием, равно как и странная высокопарность, суетная и смешная ходульность, тогда как ум нуждается в здоровой и укрепляющей пище. Одна из главных причин, наиболее удаляющая нас от истинного пути познания, состоит в том, что с самого начала полезные вещи считают неприступными, называя их пышными именами великих, высоких, превосходных, отличных. Этим все портят. Я назвал бы их обыкновенными, простыми, знакомыми всякому; имена эти им приличнее. Я не переносу напыщенных слов.

*Переведено по изданию:
B. PASCAL. Oeuvres complètes,
Paris, 1963, p. 355—359
(«De l'art de persuader»)*

Мудрец из Пор-Рояля I

Доктор философских наук
Г. Я. СТРЕЛЬЦОВА



Судьба Блеза Паскаля (1623—1662) парадоксальна и во многом трагична. Он прожил очень короткую, до предела насыщенную жизнь и умер в 39 лет, по словам Ж. Расина, «от старости». Универсальный творческий гений, неистовый темперамент борца и колоссальная сила духа были заключены в слабом и болезненном от природы теле, которое почти буквально состарело уже в молодые годы. Он был не только героем научной революции Нового времени, но и мучеником науки. Неукротимая страсть к исследованиям, стихийно пробудившаяся в очень раннем возрасте и не покидавшая его на протяжении всей жизни, лишила его беззаботного детства, обычных радостей в юности, а в зрелые годы была не последней причиной его трагической любви и отказа от семейного счастья. Когда знаменитые мушкетеры короля храбро сражались с гвардейцами кардинала Ришелье, а мальчишки его поколения — в соответствии с духом времени — мечтали о рыцарских подвигах, десятилетний Блез исследует акустические явления и сочиняет «Трактат о звуках». В 13 лет он становится наиболее активным участником математического кружка М. Мерсенна, с которым сотрудничал великий Декарт. В 16 лет вместе с Ж. Дезаргом Паскаль закладывает основы проективной геометрии и создает «Опыт о конических сечениях», вошедший в золотой фонд математики. В 20 лет конструирует

первую в мире арифметическую машину, потратив на нее несколько лет непосильного труда и подорвав на всю жизнь и без того хрупкое здоровье; правда, машина принесла ему славу французского Архимеда. Затем следуют не менее изнурительные исследования явлений вакуума, открытие в 24 года известного ныне каждому школьнику закона Паскаля и принципа действия гидравлического пресса. Это привело к такому срыву здоровья, что врачи категорически запретили ему заниматься наукой и предложили после выздоровления уделить внимание «светской жизни». Это имело следствием новую научную работу — изучение феномена азартных игр, результатом чего было открытие теории вероятностей.

Было и другое открытие для Паскаля — первого опыта любви. Сестра его друга герцога де Роанне, двадцатилетняя Шарлотта, отвечала ему взаимностью. Паскаль собирался купить должность и жениться, однако ничего этого не случилось. Сначала его увлекли математические исследования, а затем произошел несчастный случай на мосту Нейи, чуть не стоивший Паскалю жизни. В ноябре 1654 г. он с друзьями отправился на прогулку в коляске. Мост через Сену в одном месте был поврежден и не имел перил. Лошади вдруг испугались и бросились в пролом. Там, глубоко внизу, зияла темная бездна воды. Еще мгновение, и она поглотила бы всех. К счастью, с моста сорвалась лишь первая пара лошадей, постропки оборвались, и коляска остановилась на самом краю пропасти. Впечатлительный Паскаль потерял сознание (с того времени он не переносил пустого пространства слева от себя и ставил стул на это место).

Впоследствии «бездна» станет одним из трагических образов философии Паскаля. В конце концов, она поглотила и его любовь, сокрыв в своей глубине ее тайны и несбывшиеся надежды. До конца своих дней Шарлотта хранила письма Паскаля к ней, но перед самой смертью уничтожила их. Не сохранилось никаких свидетельств этой человеческой трагедии, но осталось «Рассуждение о любовной страсти», которое, возможно, было написано Паскалем в «светский период». Оно принадлежит к редкому жанру философско-любовной лирики. С тонким душевным тактом и свойственной ему искренностью Паскаль описывает возвышающее человека чувство любви, которая одна наполняет великим смыслом жизнь.

Любовь — мерило жизни: этому миропониманию он не изменит никогда. Ранее он был убежден, что человек рожден для того, чтобы мыслить, теперь он добавляет — и чтобы наслаждаться жизнью, быть счаст-

ливым. Ранее одна наука заполняла его одинокую жизнь, теперь он всеми силами своей горестной души протестует против одиночества. «Одиноким человеком представляет собой нечто несовершенное: он должен найти другого, чтобы стать счастливым». Паскаль отстаивает глубокое и серьезное чувство любви, он противопоставляет его поверхностной «игре в любовь» («Первое следствие такой любви есть великое почитание того, кого любят, так что нет никого, более достойного в мире»). Важно, однако, найти гармоничное соотношение любви с уважением, иначе оно «задушит любовь». Паскаль не согласен с распространенным представлением о любви как о слепой безотчетной страсти, как бы с повязкой на глазах. Нет, «чистота души порождает чистоту страсти: вот почему великая и чистая душа любит пламенно и хорошо видит то, что любит». Еще одно тонкое замечание Паскаля: в истинной любви молчание значит больше, чем слова...

Это «Рассуждение» написано в духе светлой веры Корнеля в гармонию разума и страстей, истины и красоты, чувств и добродетели. В нем еще нет того трагического разлада между сердцем и разумом, который будет осознан Паскалем позже и станет одним из лейтмотивов его знаменитых «Мыслей». Разлад этот более созвучен главной теме великих трагедий Расина.

II

Опыт любви помог Паскалю понять, что никакая научная деятельность не может заменить человеческого счастья. Конечно, блестящие научные открытия приносили ему радость, но наука была и его молохом. Кроме того, Паскаль обнаруживает парадокс в общественном развитии: прогресс научного познания не ведет к благу людей, он не увеличивает ни меру человеческого счастья, ни количество доброты в мире, ни нравственного прогресса человечества. Сто лет спустя на вопрос Дижонской академии «Способствовал ли прогресс наук и искусств нравственному прогрессу человечества», — Жан-Жак Руссо ответил: нет.

В современной философии этот парадокс называется антиномией сциентизма и гуманизма. Для современного человечества он еще более характерен, чем во времена Паскаля или Руссо.

Критические замечания Паскаля в последние годы его жизни по поводу науки, и в частности, математики, нередко толкуют превратно, усматривая в них влияние религии. Дело, однако, не в религии, а в его размышлениях о том, что есть счастье. Паскаль отнюдь не унижает науку, но по-

казывает ее бесполезность для блага людей. В письме к Пьеру Ферма (август 1660 г.) он пишет: «Вам я могу искренне признаться, что считаю геометрию самым возвышенным упражнением для ума, но в то же время я нахожу ее настолько бесполезной, что делаю мало различия между человеком, который является только геометром, и искусным ремесленником. Я называю ее самым прекрасным в мире ремеслом, но, в конце концов, только ремеслом». А в «Мыслях» он не без иронии говорит, что напрасно обращаться к математикам за разрешением жизненных вопросов, ибо они, чего доброго, «примут человека за теорему».

Паскаль критикует Декарта за то, что он «слишком углублен в науки», оставаясь равнодушным к насущным задачам человеческой жизни. Действительно, Декарт, в отличие от Паскаля, был убежденным сциентистом, верящим, что с помощью научного знания можно «обрести все добродетели и другие доступные нам блага». Паскаль же считал, что «нельзя делать идола из истины», ибо без любви и милосердия она бесполезна. Более того, и сама истина постигается любовью. Творец науки Нового времени, отдавший ей все свое здоровье и почти всю свою жизнь, он сумел подняться выше сциентизма и поставить благо человека выше науки о внешних вещах и отвлеченных истин.

Итак, разгадка парадокса Паскаля-ученого кроется в его гуманизме. У него есть прекрасная максима: «Человек бесконечно превосходит человека». Можно сказать, что Паскаль-человек превзошел Паскаля-ученого.

III

Не менее парадоксальна судьба Паскаля-философа. Начнем с того, что в современной западной философии он считается великим философом — наряду с Декартом, Спинозой, Лейбницем. В то же время Вольтер, Кондорсе, Виндельбанд и некоторые другие вообще не признают его философом. Третьи же полагают, что он — «философ вне философии». Если под последней понимать современную Паскалю рационалистическую метафизику, то они совершенно правы, ибо ее он подверг беспощадной и вполне обоснованной критике за догматизм, антиисторизм, умозрительность и отрешенность от человеческих проблем, от конкретного человека.

Традиционному европейскому рационализму с его культом разума и сознания Паскаль противопоставил свое более содержательное кредо: «Человек постигает истину не только разумом, но и сердцем», а

«у сердца свои законы, которых разум не знает». Если разум удовлетворяется доказательствами, то у сердца совсем «иная логика», идущая от воли, желаний, мотивов жизнедеятельности людей. Не разумом единым жив человек! — так считал Паскаль в свой рационалистический век и отстаивал прерогативы человеческого сердца.

Означает ли это недооценку им разума? Нет, не означает, ибо он убежден в том, что «мысль составляет величие человека». Это ему, критику рационализма, принадлежит трогательный образ «мыслящего тростника»: «Человек — самый слабый тростник в природе, но тростник мыслящий. Незачем всей Вселенной ополчаться, чтобы раздавить его: пара, капли воды достаточно, чтобы убить его. Но если бы Вселенная раздавила его, то все равно человек был бы благороднее того, что его убивает, поскольку он знает о своей смерти и о том преимуществе, которое она имеет над ним. Вселенная же ничего об этом не знает. Итак, все наше достоинство состоит в мысли. Только она возвышает нас, а не пространство и время, которых нам не заполнить. Будем же стремиться хорошо мыслить: вот основа морали».

Лев Толстой называл Паскаля «философом-пророком», человеком «великого ума и великого сердца», считая его одним из выдающихся учителей человечества (мысли Паскаля он включил в «Круг чтения на каждый день» и в «Недельное чтение», то вдохновляясь ими, то утешаясь). Несомненно, Паскаль обладал абсолютным призванием к философии и редким даром философской интуиции. Он умел нащупывать «горячие точки» в философии, размышлял над предельными основаниями вечных человеческих ценностей, мыслил широко, обобщенно и вместе с тем конкретно-содержательно, оставаясь на почве реальной жизни. Скажем, в поисках высшего идеала жизни он мечтает о счастье для всех людей. Но, обратившись к традиционной европейской философии, он обнаруживает такую разноречивую картину мнений о том, что есть человек и в чем его счастье (уже в античности было известно 288 точек зрения!), что выносит о ней категоричное суждение: «философия не стоит и часа труда». Широкою известностью приобрел его афоризм: «Смеяться над философией — значит истинно философствовать»; и он философствовал, сделав судьбу человека главным предметом своих исследований. Достаточно прочитать его «Мысли» — своеобразный философский дневник, — чтобы понять глубину, пронизательность и гуманизм в постановке проблемы человека. Одна из легенд, которых немало сложено о Паскале, возвышает его как философа: в год Великой Французской рево-

люции герцог Орлеанский приказал вырыть из могилы кости Паскаля, чтобы добыть из них философский камень.

IV

Теперь — о столь же парадоксальной судьбе Паскаля-христианина.

После случая на мосту Нейи (тогда Паскалю был всего 31 год) он оставил «суетный свет» и переселился в монастырь Пор-Рояль, ставший в XVII веке одним из центров французской философии и литературы. «Отшельник из Пор-Рояля» увидел в своем счастливом спасении перст Божий и решил посвятить свою жизнь Богу. Однако он не принял монашества и оставил за собой полную свободу мыслей и действий, сохранив также и свою парижскую квартиру. Правда, аскетический образ жизни соблюдал настолько строго, что уже при жизни прославился как «великий христианин», «святой», «избранный Божий».

Свое служение Богу Паскаль начал весьма необычно — с сокрушительного идейного разгрома тогдашнего католицизма, оплотом которого был Орден Иисуса (иезуитов), ударный отряд в борьбе с протестантами. Иезуитский вариант христианства был приспособлен к реалиям мирской, отнюдь не святой жизни и допускал весьма внешнюю, чисто формальную религиозность. Иезуиты прославились неразборчивостью в средствах, сформулировав злое ще знаменитое правило своей морали: «Цель оправдывает средства». Во времена Паскаля они были сильны не только в церкви, но и при дворе европейских монархов. Иезуиты охотно прибегали к услугам инквизиции, их не любили и боялись.

Вслед за голландским теологом Корнелием Янсением янсенисты Пор-Рояля возглавили борьбу против иезуитов с позиций раннехристианского учения Аврелия Августина с его «сердечной верой» в Бога и аскетической моралью. Для нравственно требовательного и духовно чистого Паскаля были совершенно неприемлемы принципы иезуитов, и он сокрушил их очень тонким оружием — смехом. В антиклерикальной комедии «Письма к провинциалу» (кстати, она послужила образцом для комедий Мольера, а впоследствии и памфлетов Вольтера) Паскаль нанес иезуитам такой сильный удар, что они при всей их ловкости и коварстве так и не смогли от него оправиться. Более того, «Письма к провинциалу» породили мощное общественное движение против иезуитов, в результате которого более чем век спустя, в 1773 г., папа Климент XIV запретил деятельность ордена. Благодаря Паскалю само слово «иезуит» стало в евро-

пейской традиции синонимом коварства, изворотливости и лицемерия. Так великий христианин вписал свою страницу в историю, по словам Энгельса, «жизнерадостного свободомыслия».

В борьбе с анонимным автором ненавистных им «Писем к провинциалу» иезуиты буквально подняли на ноги полицейский аппарат Франции во главе с канцлером Сежье. Паскаль рисковал жизнью: если бы он был обнаружен и схвачен, то не миновал бы гильотины. Канцлер был вне себя от ярости, и ему пришлось дважды «отворять кровь». Можно представить себе его изумление, если бы он узнал, что неистовый автор злобных «Писем», всколыхнувших все королевство, и тот милый и хрупкий юноша, которому 11 лет назад он собственноручно вручил «Привилегию на арифметическую машину», — одно и то же лицо.

Не найдя автора, иезуиты отыгрались на самих «Письмах». По решению Государственного совета Франции они были сожжены «рукою палача». Позже, по приказу Людовика XIV и по наущению иезуитов, Пор-Рояль был буквально стерт с лица земли.

Когда авторство было раскрыто, иезуиты мстили Паскалю, распространяя о нем злостную клевету, утверждая, будто после случая на мосту Нейи ум Паскаля повредился и, следовательно, «Письма» написаны сумасшедшим. Долго еще по всей Европе ползли слухи о «сумасшествии» Паскаля, в которые, к сожалению, поверили некоторые французские просветители (Ламетри, Кондорсе), объясняя этим его религиозность и уход в монастырь. Другие же (Гольбах, Дидро), не принявшие легенду, были убеждены в том, что «Пор-Рояль убил в Паскале ученого и мыслителя». Эта версия стала расхожим штампом в атеистической историографии, в том числе и в нашей стране.

Необычайным взлетом творчества в самых разных областях культуры, в том числе и в математике, Паскаль опровергает как иезуитскую легенду о «сумасшествии», так и мнение Дидро и Гольбаха. Помимо «Писем к провинциалу», он создает в Пор-Рояле гениальные «Мысли», а также множество работ по философии и теологии. Что же касается математики, то через три года после ухода в монастырь Паскаль одержал блестящую победу в международном конкурсе по математике, опередив самого Христиана Гюйгенса.

И вот что поразительно: шесть труднейших задач по циклоиде, предложенных на конкурс лучшим математиком Европы, Паскаль решил за одну ночь в монашеской келье, пытаясь отвлечься от сильнейшей зубной боли, от которой поутру и «вылечился наукой», — такова была сила вдохно-

вения. Правда, кое-кто считает, что это тоже легенда, рожденная в стенах монастыря с целью прославления Паскаля-ученого. Но это не очень понятно, ведь и без того Пор-Рояль был культурным центром Франции. Развивая эти исследования, Паскаль написал большой том математических работ, в которых очень близко подошел к открытию дифференциального и интегрального исчисления. «Маленький каприз» гения (неприятие буквенной символики, вполне объяснимое, если вспомнить о его борьбе с отверженными истинами) помешал ему опередить Ньютона и Лейбница.

Иезуиты сочинили еще одну легенду о Паскале, объявив его отъявленным атеистом, который лишь прячется под маской христианина, и обвинили его в религиозном и нравственном нечестии. Впоследствии Вольтер будет страстно уличать «великого христианина» в богохульстве и атеизме и немало сил потратит на борьбу с паскалевской «Апологией христианской религии». Советский филолог С. Д. Коцюбинский считал, что как ученый Паскаль «мучился бездоказательностью веры», в чем и усматривал его трагедию. Я же думаю, что Паскаль не только сумел внушить себе искреннее религиозное чувство, но и обосновал его философски: «Вера постигается сердцем, а не разумом», не нуждаясь в научных доказательствах. В этом, если хотите, неуязвимость паскалевской веры. «Атеизм есть признак силы ума, но только до определенной степени», — говорит он в «Мыслях», ибо как доказать, так и опровергнуть веру разумом невозможно.

Приведу еще любопытное мнение Фридриха Ницше: он был уверен в том, что Паскаль слишком мало прожил, чтобы успеть развенчать христианство так же, как он развенчал иезуитизм; Лев Толстой высказывал подобную точку зрения. И в современном католицизме положение Паскаля весьма противоречиво: католические авторы стремятся представить Паскаля скорее правоверным августинянцем, чем «еретиком-яansenистом». Будучи в стане яansenистов и, в общем, разделяя их веру, Паскаль, однако, оставлял за собой право подвергать критике их религиозную позицию, как и взгляды любых представителей религии и церкви, не исключая самого папы. На мой взгляд, глубоко личностный феномен его веры ближе все-таки к протестантизму, чем к католицизму.

V

Оказавшись в Пор-Рояле, Паскаль принял участие в создании «Логики, или искусства мыслить», написав для нее два сочинения:

«О геометрическом уме» и «Об искусстве убеждения». В первом из них он, вслед за Декартом, разрабатывает научный метод обоснования истины, а во втором, с которым читатель уже познакомился, напротив, в противовес Декарту, уповавшему лишь на разум, в дополнение к стратегии доказательства вводит «искусство быть приятным» с целью воздействия на сердце человека, его волю и чувства. Представив восемь правил искусства доказательства, Паскаль честно признал свое бессилие сформулировать «надежные правила искусства быть приятным», поскольку запросы сердца, принципы воли трудно уловимы и различны у всех людей. (Сам он, однако, был тонким знатоком человеческого сердца и в совершенстве владел этим искусством, чем и обеспечил необычайную популярность своих произведений.)

Обобщая приемы, которые Паскаль практикует для убеждения читателей, отметим, во-первых, широкое использование впечатляющих образов и картин в ходе изложения мыслей, образов-символов, врезающихся в сознание. Я уже упоминала знаменитый образ «мыслящего тростника», одновременно олицетворяющего величие и ничтожество человека, а также могучий и трагический образ «бездны» — символ бесконечной природы, в лоне которой человек не более чем атом, затерянный в просторах Вселенной. Есть у Паскаля хрупкий образ «тени, промелькнувшей на мгновение и исчезнувшей навсегда» — символ кратковременного пребывания на земле. Для изображения трагизма жизни, ввиду всех ожидающей смерти, Паскаль создает картину «узников в цепях, приговоренных к смертной казни, каждый день умерщвляемых на глазах у других, ожидающих своей очереди». Драматичные и трогательные, тревожные и величаво-эпические, пронзительные и щемящие образы Паскаля вошли неотъемлемым элементом в европейскую культуру.

Во-вторых, стиль Паскаля характеризуется предельной искренностью, задушевной откровенностью, правдивостью. Он называет это «естественным стилем». Быть Человеком, а не просто автором — таков писательский принцип Паскаля: «Когда встречаешься в произведении с естественным стилем, то бываешь приятно удивлен и восхищен, ибо ожидал увидеть автора, а находишь человека. Но каково бывает удивление людей с хорошим вкусом, которые ожидали увидеть человека, а нашли лишь автора». Человечность автора состоит не только в том, чтобы самому быть Человеком, но и в том, чтобы уметь разгадать человеческое сердце, проникнуть в его глубины, определить «пружинные» его желаний. Отсюда эмоциональная

выразительность текстов Паскаля. Воздействуя на эмоциональный строй души человеческой, он сам эмоционально не защищен и открыт своему читателю. Прежде чем исторгнуть его слезы, он сам обливается слезами. Недаром Лев Толстой считал, что Паскаль писал «кровью своего сердца», чем и располагал к себе сердца своих читателей.

В-третьих, писательской технике Паскаля свойствен дух простоты как признака совершенства. Ему чужды «растекание мыслью по древу», словоблудие и всякого рода стилистическая экзотика, рассчитанные на легковесный внешний эффект. Напротив, фраза его лаконична, образность и эмоциональность мысли сочетаются с философской глубиной и математической ясностью, строгостью и взвешенностью. Отсюда проистекают подчас филигранная отточенность его знаменитых афоризмов и таинственная магия серьезной и безыскусной речи. Поклонник чистых линий и прозрачных форм в «искусстве мыслить и убеждать», Паскаль считает общедоступность произведения критерием его совершенства: «Самые лучшие книги те, при чтении которых каждый верил бы в то, что сам мог бы их написать».

В-четвертых, Паскаль-автор умеет видеть правоту своих идейных противников. Уважительное отношение к мнению других людей было не только долгом его интеллектуальной совести, но и одним из приемов его «искусства убеждения». Если хотите переубедить кого-либо, советует он, то прежде всего уясните, в чем он прав, а затем покажите другую сторону истины, которую он не заметил: «Обычно люди сердятся не тогда, когда слышат упрек в том, что они не все видят, а тогда, когда им указывают на ошибку, ибо по природе своей человек не может все видеть, но по природе же он не может заблуждаться в той стороне, которую видит...» Никакое инакомыслие не претит Паскалю, ибо он знает, что истина многогранна и явления ее разнообразны, так что ни одно из них нельзя упускать, кем бы оно ни было подмечено. Например, выступая против скептиков, с одной стороны, и догматиков, с другой, он прежде всего обращает внимание на силу их позиций и только затем на слабость и односторонность их трактовки истины. Он считает, что догматики и скептики взаимно усиливают позиции друг друга именно своей односторонностью. В пику тем и другим Паскаль выражает свое познавательное кредо: «Мы испытываем подчас бессилие что-либо доказать, непреодолимое ни для какого догматизма. Мы носим в себе идею истины, непреодолимую ни для какого скептицизма».

Наконец, в-пятых, Паскаль умеет выра-

зить истину через противоречия в форме парадокса, которые буквально гипнотизируют читателей. При этом он не играет парадоксами, но выражает через них сущность истины. Он не допускал бессодержательного жонглирования антитезами и противоречиями и уподоблял тех, кто это делал, плохим архитекторам, которые навешивают «фальшивые окна для симметрии». Важны не сами противоречия, но истина о вещах, поэтому наличие противоречия еще не свидетельствует о ложности высказывания, равно как отсутствие противоречия не есть признак его истинности.

Я уже приводила примеры его парадоксов. Вот еще несколько: «Величие человека настолько очевидно, что вытекает даже из его ничтожества». И наоборот: «Всяческое ничтожество человека само доказывает его величие». И напоследок: «Человек не ангел и не зверь, а несчастье так устраивает, что тот, кто хочет уподобиться ангелу, становится зверем».

VI

Паскаль — признанный классик французской литературы, его считают уникальным поэтом, величают «французским Данте», «Расином в прозе». Его «Искусство убеждения» — вернемся к нему на прощанье — имеет глубокий гуманистический смысл, ибо повышает культуру человеческого общения и способствует взаимопониманию. Учителям и воспитателям всех уровней оно напоминает, что воздействовать надлежит не только на умы, но и на сердца. Необходимо придать знаниям не только рационально-доказательный, но и притягательно-интуитивный, убедительный характер. Паскаль проникательно видел, что воздействие на сердце человеческое являет собой именно искусство, более высокое, нежели техника убеждения. Нам следует прислушаться к голосу мудреца из Пор-Рояля, особенно теперь, когда мы открыто и широко ведем дискуссии, делая это горячо и неумело, словно у нас нет великих примеров и мудрых наставников.

Паскалевское видение мира — это особый феномен европейской культуры. Его главные черты — искание истины «со вздохом», нравственная чуткость и ответственность, утонченный психологизм и человечность. В нем в избытке есть все то, чего так не хватает нашему сверхпросвещенному веку. Закончу словами Э. Аве, одного из издателей Блеза Паскаля: «Мы, люди сегодняшнего дня, более трезвы в своем миропонимании, но чтобы гордиться этим, нам следовало бы стать такими же чистыми, бескорыстными и милосердными, как он».

Внимание: фенол в воде!

Редакция получила письма читателей из Уфы с просьбой о помощи. Они спрашивают, как очистить воду от фенола? Как вывести его из организма? Редакция провела экспресс-опрос своих авторов и консультантов. Вот первые рекомендации.

1. Самый простой и эффективный способ очистки воды — фильтрация ее через активированный уголь, задерживающий фенол. Идеален бытовой прибор «Родник». Если нет возможности его приобрести, воспользуйтесь активированным углем, который продается в аптеках. Конструкция фильтра может быть произвольной — в любом случае это трубка, набитая активированным углем.

2. Если у вас есть озонатор — погрузите его на полчаса в воду. При озонировании фенол и другие органические примеси окисляются до углекислого газа и воды.

Порог восприятия запаха фенола довольно близок к его ПДК в воде, поэтому вода, пахнущая карболкой, нуждается в очистке.

Несколько сведений о токсикологии фенола.

В небольших количествах фенол не опасен для организма. Его используют как антисептическое средство и добавляют в некоторые сорта мыла.

Высшая суточная фармакопейная доза для человека — 0,3 г (в пределах этой дозы он безопасен). Если же в организм поступило больше суточной дозы фенола, происходит отравление, которое может сопровождаться рвотой, болями в подложечной области, выделением зеленой мочи. Эта ситуация требует вмешательства врача.

Фенол, попадая в организм, связывается с белками и подавляет работу ферментов. В качестве противоядия применяют молоко, сырые белки яиц, слизистое питье (кисели, овсяные отвары). При предполагаемом отравлении фенолом следует избегать алкоголя, а также животных жиров.

И еще раз о ситуациях, подобных уфимской. Редакция считает, что в таких случаях городские власти должны срочно — за счет виновников загрязнений — обеспечивать жителей приборами для очистки воды или трубками с активированным углем.

Литературные страницы

Егерь умер

Олег КРЫШТАЛЬ



Робость овладела мною...

Я почувствовал себя скалолазом, который вдруг увидел, что ни вверх, ни вниз. Я решил: — Напишу КОНЕЦ — и назову «Егерь умер».

Но вспомнилось, что когда-то давно мне вдруг понравилось слово «отринь», и тогда же я сказал себе:

— Отринь это небо, в нем тучи.

Я глядел в небо со стороны скал, под небом было море, и страшно было даже подумать, чтоб этого всего не видеть. Невольно раздражала, и я сказал себе:

— Отринь свою тягу к любви.

Меня посетило ощущение, что я могу обойтись без вещей ближнего порядка. Показалось, что скуки нет и что мой дух в полете такого рода, что и летать ему не нужно. И я сказал себе:

— Отринь все заботы о сущем.

Серый прохладный блеск отражавшего тучи моря был как из сказки о покое. В попытке успокоиться я закончил:

— И богом себя назови.

Хотел повторить вслух, но так и не решил, что выделить ударением — бога или себя.

Побриться бритвой, не порезавшись...

Забить девочку, ненавидевшую меня.

Отринуть, крикнув: «Ненавижу», чтоб ощутить весь вес цепей любви.

Благополучно вернуться на землю, узнав о том, что стелющиеся по земле цветы с прекрасным запахом дают плоды, прекрасные в маринаде.

Я понял, что КОНЕЦ не напишу: пусть он случится.

Мне показалось, что я чувствую абсурдность самого понятия «конец» в любом маломальски серьезном деле.

Канат свит из волокон.

Он натянут и бесконечен.

От возможности крикнуть себе «бог!» — безответственной, так как ты ввит в канат, но и безнаказанной, потому что ты лишь нитка в канате — кружится голова.

И я подумал, а вдруг это не канат, а провод. Далеко впереди кто-то с прибором обнаружит ток.

Но если моя догадка справедлива, то ток уже течет, его можно обнаружить и сейчас. Вот только где же мой прибор? Какой он? Как им пользоваться?

Попросить бы у кого помощи и просвещения — затерты старые молитвы, а новых пока нет.

Пройти ворота и не зная, вошел ты или вышел.

Удивиться: где свобода, по какую сторону стены?

Свобода быть в толпе и шептать «я»?

Или свобода отойти в сторону и крикнуть толпе «вы»?

И грозящая страхом мечта об избавлении. Как о свободе от свободы.

Почему мы боимся?

Почему чтоб не бояться — нужно с толпой и лучше в ногу?

Почему так трудно и так страшно отойти в сторону? Не говоря уж, чтоб против течения.

— Так кто ж ты, бог, или «я» в толпе, или «ходячий нужник»?

— Слаба, слаба моя натура... Тщета желаний, ложность целей и вечные вопросы: что, как и почему? Эй, слизи! Зачем тебе мои мученья?

Откровенно признаюсь: тут я застрял. Мне снова показалось, что в мире все просто.

Трудолюбие, умение, знание — и мы сыты и целы.

Однажды было замечено, что личность не может доказать, что ее окружают такие же личности, а не роботы. Эта мысль — признание ограниченности логики. Предел, дальше которого нет доказательств. И я неправильно сказал «дальше» — нет, ближе!

Побродим у предела.

Мудрец сказал примерно так: можно помочь больному, нищему, пленному — личности помочь нельзя.

Вижу предел как загородку. За ней — недреманное око. Словно мы в зоопарке и на нас смотрят.

Почувствовав это, можно подумать: «бог».

Идея плодотворна, поскольку обозначает темный угол в пещере.

Кроме того, она спасает от потери личности при мыслях о времени и о пространстве.

Общедоступный объект наблюдений, способствующий возникновению указанных мыслей — звездное небо.

Многообразие и изощренность религиозных обрядов умиляют. Это — важный род искусства.

Сейчас весна. Поют птицы.

Смысл песни соловья очевиден. У нас на этот случай — другие песни, но и эта нас заворачивает.

Я — сугубый материалист. Поэтому должен смотреть в лицо фактам. А факты таковы, что маленький робот родился и сразу же запустил в действие специальный механизм зова на помощь.

Механизм весьма эффективен, так как с помощью внутренней цепи обратной связи сигнал сверяется с заложенным в гены образцом.

Замкнулась и цепь внешняя: убран и накормлен.

Слизь удовлетворена надежностью системы.

Старик очень сердился, находя обряд причастия особенно бессмысленным.

Не могу двигаться дальше без полной искренности. Она нарушена из-за того, что образ просится наружу. Я хотел приберечь его для конца. Но, во-первых, конца не будет, а во-вторых, я не могу двигаться дальше, если знаю, куда.

Так вот, когда мне показалось, что я сказал совсем уже всё, и я обеспокоился, какими словами закончить, мне вдруг снова почудился полет со скалы. Страх исчез, и то, что казалось полетом, оказалось объятием.

Я обнял все, что знаю, и все, что знаю, стало мной.

Око смежилось.

Я всегда пугаюсь, когда оно смежается, так как мне начинает казаться, что его нет, что я его придумал. Я борюсь со страхом, листая страницы, приведшие меня сюда: вот он колодец, из которого черпаю.

Душа открывается для радости и облегчения, однако, тут же начинает казаться, что я видел сон, как журавль не достаёт до воды, и ведро лишь чиркает по ее поверхности.

Но напиться надо.

Поэтому пойду дальше.

11

Берусь утверждать, что поэты столь эффективны в молодости и благодаря телесной силе.

Старик разглядывает ставший очевидным признак своего недуга — и не видит его.

Помню слезу в углу глаза у уносимого из дома в больницу. Вскоре он будет мечтать о чашке чая — только бы пить ее в любимом углу.

Он будет думать, что простое желание еще может сбыться.

Такие мысли редко произносят вслух, но думают — будто у кого-то просят.

Один, может, стал бы еще каким поэтом — однако пришлось разменяться и построить карманную тюрьму для воображения, чтоб не обращать внимания на то, как усыхает тело, и на другие признаки.

А тюрьму содержать расточительно. Тем более, всегда существует опасность подкопа.

Чтобы похудеть, смотрите чаще в зеркало.

Чтоб не разменивать поэзию жизни на тягостные эмоции, придуманы пластические операции.

Лорка, говорят, лил из ведра воду, желая видеть, как она серебрится лунной ночью.

И вот открылось что-нибудь от правды, и никто не говорит: ложь — просто никому нет дела.

Заканчивая предыдущую главу, я думал, что уже совсем кончаю. Но странное дело, облегчение не пришло. Дал почитать людям — и получил от них, чего и ожидал. Кому-то нравилось, кого-то раздражало.

Я спрашивал:

— Продолжить?

Они ответили:

— Как хочешь.

Степная пыль мне показалась пылью Палестины.

Причудился судья.

Он молчал, я не мог даже и подумать о нем как о читавшем. Но его большая тень, непостижимым образом не заслонявшая солнце, испугала меня. В тайной попытке выслужиться честностью, я спросил себя сам:

— Так что, слова мои пусты?

Спросил, почти уж слыша, что пусты. Однако не сказал, боясь перед лицом судьи со-
враться.

В сумрачный предутренний час, когда, просыпаясь, помнишь сон, я видел пыльную дорогу и думал, как до нее добраться, чтоб сбросить башмаки — пыль мягче пуха под ногами.

Маленький робот спросил меня:

— Бывает ли в море такая глубина, как от нас до того вон дома?

Я хотел ответить, что бывает — и даже в десять раз глубже, а потом подумал, что столько не вместится — просто сказал, бывает.

Вдруг я понял, что жизнь — сказка. Предвидя первое же возражение, напомним, что лучшие из сказок пусть в меру, но страшны.

Вот и он молчит, населяя обретенные глубины рыбами и чудовищами.

Вначале в сказках участвуем. С возрастом это проходит, потому что чудес не бывает.

Забавно, что научный подход вступил бы сам с собой в противоречие при попытке учесть противоположную точку зрения.

Противоречие можно устранить, назвав чудесами все происходящее. С возрастом к ним привыкаем.

Случилось! Знаю.

С новой решимостью, прямо вот сейчас себе и вам хотел сказать, что мы тоже чудо — только сразу же на ум пришел набор нелепых слов...

Враг. Глупец. Чужой. Безумец.

Иноверец. Жид. Байстрюк.

И еще вспомнилось труднопереводимое слово «рака́», упомянутое на Горе и там же запрещенное к употреблению — чтобы никто не был назван ничтожеством.

Запрет оправдан, если в нем — кусок угля для рисования свободы.

«О чем не думаешь, того и нет».

Я — материалист, кавычки на месте. А то окажется, что пленник — свободней всех.

В недавнем сне я с кем-то бродил по красивому, но пустынному, то ли странному, то ли иностранному городу. Мы еще беспокойлись, чтоб не опоздать к пожару, который должен был случиться.

В отдаленной своей перспективе город был словно из кубиков, которыми играет маленький робот. В опасном интересе маленького робота к спичкам вполне мог заключаться ключ ко сну — хоть и совсем не непременно.

Я испугался, и мне снова показалось, что нить безвозвратно утеряна.

Я увидел множественность продолжений — без сил и права выбирать. Это были:

полчище леммингов, идущее в океан тонуть, камикадзе, шиитские толпы, маленький робот в рыцарских доспехах.

Это был я, положенный волной на берег и получивший краткий миг, чтоб все себе представить.

До следующей волны, в которой мои представления станут пеной.

Вот свеча — висит, ни на чем не висит. Свеча — выдумка, зато гомеопатия — говорят, лечит.

Сказка и правда.

Море и суша.

Иди сюда, дикарь, я научу тебя, как добывать огонь из спичек.

12

Все время — словно без тропы по джунглям.

Не судите меня те, кто знает, что там без тропы ходу нет.

Но вместе с представлением о человеческой беспомощности, когда гибель может выпрыгнуть в любой миг, о последнем всплеске самосознания, регистрирующем неотвратимость смертельной схватки, пришел неясный образ.

Плуг, для которого — что трава, что джунгли.

И он же — человеческая воля.

Природа, пославшая вслед ворон, чтоб хоть подранки зря не пропадали.

И она же — подсеивающая сорняки в пашню в неприятии монокультуры.

Зачем мы ей нужны?

Или понадобился кто-то, чтоб мыслить цифрами натурального ряда? Считать камни и муравьев?

Но считает лучше робот — тогда зачем такие мы?

Среди самых приятных ощущений — ускорение. Конечно, если оно безопасно.

Безопасно ускоряться можно — только сосчитав.

Это было бы неразумным — сделать ускорение приятным, не наделив способностью считать.

Если бы я мог, то придумал бы сказку о том, как природе все надоело. В частности, учить богомолов, что надо зеленеть.

Есть две стратегии в компьютерных играх: стрелять неточно, но много, или же прицельно, когда каждый выстрел направлен. Чтоб не вылететь из игры, нужно проявлять гибкость. Пусть маленькие монстры будут способны к быстрым мутациям, а объекты их атак пусть обретут способность перевооружаться. Чтоб игра не кончалась, все-

ленская сумма средств защиты и нападения должна быть равна нулю.

Так что трагедии с предсмертным криком в джунглях — не более чем рябь на поверхности жизненного океана, сопутствующая движению живого вещества по пищевой цепи.

Игра запущена. Ей дирижер не нужен.

Коль скоро игра запущена, дирижер не нужен.

Не пояись ужасный фактор риска.

Игре бы не было конца.

Я имею в виду известную мутацию, постигшую обезьян.

Ее бесчисленные результаты — ничто в сравнении с одним; вселенская сумма попала к нам в руки. И мы, живя своим умом, не изменять ее не можем.

А дирижера нет, в избытке — самозванцы.

Уже некоторое время назад я почувствовал соблазн перейти на правую сторону листа.

Толкуя это стремление просто как попытку устранить внутреннее напряжение с помощью индифферентного жеста, я сопротивлялся, но больше не могу. Пусть будет: если справа, то это — комментарий. Как бы вслух с самим собой...

Так вот, по мере появления последних периодов во мне нарастало отчуждение к ним. Я едва спасался от множества поверхностных реминесценций. Как будто потерялась маска — та самая, из древнего театра, и мой голос — в вопиющем противоречии с выражением лица.

Я долго думал, сомневался, но потом вспомнил, что умру, и сказал себе: имею право.

Переход направо — еще и как проверка, есть ли маска, и — перед выходом на сцену — последний глубокий вздох. Итак,

Просто полет среди мертвых планет — Мы беспризорны, дирижера нет.

У кого бы попросить смелости и свободы? А то пока

За окном моего нового дома — дождь, И я мечтаю, чтобы он не кончался, Чтоб нельзя было из дома выйти.

Попросил бы свободы — чтоб хоть не-

много отстраниться от привязанностей и забот, а смелости — естественно, для полетов: взлететь и увидеть сразу многих, в том числе — себя.

Вдруг при взлете что-то происходит с моим чувством перспективы — я взлетаю и вижу себя остающимся на земле малышом, к которому у меня чувство как к маленькому роботу — хочется дотронуться и приласкать — и мне кажется, что мои руки так длинные, что я и с высоты сейчас достану.

Нет больше моей лысины — это он. И по лицу его я вижу: он знает, чего мне хочется — и тем уже приласкан.

А мне в это время кажется, что все отвлеченные вопросы бессмысленны. Даже чувство стыда за пришедшее умиление — будто нашел в старых бумагах детский стих — радуется свободой умиляться.

13

Уж было и бывало:

Уединясь, почувствовать единство.

Взлетев, увидеть паутину, в которой бьюсь.

Впрочем, взгляд со стороны всегда что-то прибавляет. Вот и сейчас, пустившись в воображаемый полет, я не только увидел себя раздвоенным, но и услышал, как — думая — беседую.

Линия раздвоения — вроде липучки, с помощью которой я присоединяюсь для общения — то к себе, то к другим.

Липучка так же хочет удовлетвориться, как и желудок. Ее требования поэтому также императивны.

Отсюда — невозможность игнорировать существование других зеркал, врожденное небезразличие к тому, как отражаться.

Отсюда — непреодолимая тяга к объяснению — как *pre*, так и *post factum* — своих поступков.

И где-то тут же — потребность в чувстве правоты.

Удержусь от попытки представить себе эволюцию этого чувства...

Вот только петух успел выпрыгнуть из зеркала и теперь, распушив перья, ходит перед почитательницами и косится на наблюдающего издали соперника. Правота ему тоже небезразлична.

Я опять оказался среди кентавров. Словно в память о несторевающей книге, было полнолуние — блестела пыльная дорога, по которой мы куда-то мчались, и каждый из нас был парой сиамских близнецов.

Вдруг я не то чтоб вспомнил, а снова догадался: ведь дирижер так нас устроил, чтоб обходились без него.

У каждого муравья инструкция — с собой. Трудясь, он несомненно прав.

Иногда мне кажется, что чувство правоты — долговременная форма быстропроходящей эмоции, называемой счастьем.

Хотя в другие времена я несчастен как раз потому, что прав.

И что еще так радует, как не ошибка в худших подозрениях?

Скажу крамолу: в нас инструкций нет. Иначе — незачем Заветы, а также склонность к их сочинению, рынок их потребления и ожидания Прихода. Взамен инструкций — зеркало и собеседник:

— Скачи, кентавр, не ссорьтись, близнецы.

Я подумал: можно ли иначе думать, о чем думаешь?

Еще подумал: а можно ли иначе, видя — сознать?

Да и вообще, где спрячешь бесконечность, как не в зеркалах, поставив их друг против друга?

Ребенка впервые выпустили из манежа, и он со всем знакомится. Зеркало поставили перед миром.

И вот в зеркале уж столько наотражалось, что образовался новый мир.

Привыкая к новому миру, маленький робот часто жалуется: лучше бы я этого не видел.

Услышав — сопереживаю. Мне начинает казаться, что и во мне все еще ребенок, что и ему сейчас все вновь и непонятно, только теперь — в мирах обоих.

И вдруг размывается грань между реальностью и вымыслом, и я уже верю сказкам, а вот и вообще — верю, хоть и не знаю, во что.

Поэтому верю до первой попытки самому себе об этом рассказать.

Мне показалось, что сознание — готовность к переводу.

Еще бегун: взобрался на ту стену и бежит по ней, поглядывая внутрь и наружу.

Палач убил брата-близнеца, потому что не мог убивать при свидетеле.

Раскольников хотел свидетеля уговорить. У многих свидетель просто спит.

Посмейтесь надо мной, но иногда я пла-

чу — так нужен мне для внутреннего мира третейский судья.

Для удобства — всевидящий.

Для спокойствия — всемогущий.

Для утешения — ждущий.

А еще — с самим собой смиряющий, давая чувство правоты.

И правда, кто как не судья помирят братьев, или припугнет ущербного — у кого брат спит?

(Зато у девочки забота — любимая кукла засыпать никак не хочет.)

И еще, кого благодарить за зеркало?

Вот и создали — в отместку за творение.

Не хочу заниматься профанацией, но и переусложнять не буду. Только попытавшись представить себе существо высшее и бесполое, я сразу убедился в ограниченности своей способности представлять.

Маленький робот боится картинки в книге — там рысь оскалилась и готова к прыжку.

Народ боится своей истории.

Женский народ так боится открыть тайну своего чуда, что о ней и не думает. Может, ждут новейшего Завета?

Асимметрия — неравенство,

Неравенство — сжатая пружина,

Вижу приближение нового матриархата.

Это будет время, когда плуг завершит свое дело — если только не успеет погубить.

А пока мне страшно слышать слово «гуманизм». Нужда в нем — эхо обвиненья в людоедстве.

Поразительно, но ведь бывает же «покойно и светло».

14

Рассказывать детям сказки, чтоб были добры.

Рассказывать, пусть даже и зная, что вначале сказке верят, потом в веру играют.

Нельзя рассказывать детям, что каждый ребенок — неповторимое чудо.

Хотя бы потому, что это будет ложь. Из детей получаются просто взрослые, и новым детям приводят их в пример.

А разве расскажешь детям сказку о том, как их стало слишком много и как родители однажды перестали знать, куда детей девать?

«Добрые дети, может, лучше утрясутся — не так будет тесно расти».

Однажды я подумал — и теперь не могу с этим не согласиться, что многие из наших представлений о себе — правда. Но одновременно я думал — и с этим также согласен, что все они — ложь.

Я много раз возвращался к предыдущей главе и многое там изменял.

В какой же надежде я это делал, избавляясь, в частности, от мистики и заботясь об эвфемизмах?

Из физики известно, что, начиная с определенного уровня субтильности явлений и предметов, их точное измерение принципиально невозможно. Дело уже не в точности прибора, а в неустранимости его влияния на объект.

И вдруг мне показалось, что способность, которую я считал несомненно важной, способность, которую я, грешный, старался развить в себе как мог, полагая, что и во мне и в других она служит основой для усовершенствования бытия и увеличения суммы радости, так вот, мне показалось, что это — ложь и суета.

Это о способности думать, о чем думаешь: мне показалось, что стоит лишь заняться этим осознанно — и ты уже лгун.

Я замечтался о блаженной простоте. Близнец-кентавр — лишь выдумка, как персонаж мультипликата.

Или маска, тиражируемая нам в придачу — чтоб каждый каждого способен был в себе самом узнать.

Долой!

Сеять и растить.

С сохой и кобылой.

К чертям молох, которому что джунгли, что трава.

Любить и рожать.

Холить и лелеять.

Выращенным — собранным кормить своих детей.

Хоть покричишь, и то приятно...

Сколько уже раз я говорил себе — Запомни! — и забывал.

Сожалею о забытом образе.

Помню только, что кто-то шел мне навстречу и что-то говорил.

За ним — в сумерках — была дорога. По ней брели люди.

Ты мне сказала:— Оно и к лучшему, что остров утонул.

Кто-то в видимой и упорной запальчивости говорил и махал рукой в сторону людей —

только я слов его не слышал, а лица не помню.

Зато я помню, как ты мне сказала:

— Остров и есть твой потерянный рай, ему уже не стать пустыней.

Думая о бессмертии души, я часто удивляюсь: кому и зачем нас коллекционировать?

А в другие времена — видя бесконечность атрибутов мира — принимаю как уместность бесконечное число зеркал.

Все еще помню и помню ту мечту из юности, чтоб меня просто — и ни за что — и несмотря ни на что — любили.

Я был наивен так, как все бывают, и стремился к Даме, освящая плотскую любовь.

Две крайности просятся — образ и мысль.

Марионетка, приводимая в движение плотскими страстями — и пришедшее когда-то прозренье, что все — как тело, так и вся природа — ради зеркала.

Сейчас прозренья нет, есть лишь о нем воспоминанье.

Эй, зеркало, как мне в тебя всмотреться, чтоб правильно себя и все увидеть?

Мысленно прошу всех подойти поближе.

Вот я, не знающий, что правда.

Вот ты, не знающий, что правда.

Вот маленький робот, не знающий, что мы не знаем, и потому нас спрашивающий: — Что правда?

Скажу ему лишь то, что точно знаю:

— Если ты голоден, правда в еде.

15

Я строил эту книгу как гнездо для духа, стараясь отстраниться от забот.

И вот сейчас я тут, в конце — и только лучше вижу, как человеческое зыбко.

Я уже вспоминал о матриархате.

Сочинить бы историю о мире, попавшем во власть женщин.

Эта мысль давно уже преследует меня, и причина ее неотступности — в странном подозрении, что женщины владеют тайной, о которой не догадываются.

Суть тайны, естественно, и мне неведома, но сам мир в кусочках иногда высвечивается.

Производится в нем, главным образом, живое: биотехнология.

Производство чистое и не требует физических усилий. Равно как и жизнь — удобна, хотя и ограничена в возможностях в сытом, но тесноватом мире.

Мужчиной быть приятно — как трансформированный культ лингама, расцвела культура приручения.

Подводное течение: среди мужчин — научные пираты. Хотят вывести новую породу женщин.

Боже, дай мне легкость в мыслях...

Вот бы найти при этом тайную Инструкцию! Почему бы не быть ей записанной — ну, скажем, в молчащих генах?

Да пусть еще и объяснит она, как переводить...

«Прочтете — будете готовы».

А то как бы не вышло, что «пришли гости, да хозяин слепоглухонем» — и сам об этом не догадывается.

Почему-то причудилась капуста. Будто бы приснилось, как я срываю с огромного кочана лист за листом — и ими оборачиваюсь.

И вдруг я понял: это я учусь.

И вдруг я понял, что от этого ничто не упрощается: был один кочан — и будет. Еще я вспомнил бесконечное полотенце в общественном туалете.

И подумал, что вот счастливый случай совпадения веры и знания, теории и практики — пока никто не пошутил и полотенце не разрезал.

В отличие от крыс, которые избегают светлых помещений, стараться осветить все темные углы.

Хоть и говорил мудрец, что в науке мы те же охотники, но я уверен, что тут нечто более общее. Если не главное.

Спросить и ответить.

Узнать и воспользоваться.

Но если и не нужно, то все равно узнать.

А при строительстве использовать твердые материалы.

Зыбко, зыбко подобие храма — и то, что в науке, и то, что в душе — и вот уже твой друг-ученый осведомился:

— Ты матерьялист?

А тебе уже ясна бессмысленность вопроса.

И вдруг, вспоминая развалины на горе, ты осознаешь, что храм каменный — ну просто ничто в сравнении с бессмертием твоей хлипкости, с бесконечным стремлением спрашивать. В поисках словесной цели ты говоришь себе:

— Так вот зачем мы — чтобы жить и выжить, — и в этом хочешь увидеть разгадку, пытаешься сочинить историю, как солнце погасло, а мы улетели — только ум снова не согласен и подсказывает: «Затем и не за этим».

И вдруг тебе хочется сочинить историю о том, что космический ветер уже дует в чьи-то паруса. Что они уже идут, и что мы не одиноки.

Но тут же ты со всей непреложностью понимаешь, что разум един, и что если кто придет, то это будем мы же.

Разве что станем печь другие пироги...

И все же это тайна...

Я имею в виду также и нашу маразматическую самонадеянность. Веру теплокровных зеркальных муравьев в право и возможность получать ответы.

Как будто действительно знают, что вшиты во вселенский канат.

И это те, кому и разговаривать-то — что с собой, что между собой — только предстоит учиться.

Потом...

Потом, если подумать о тех случаях, когда чувствуешь, как прикасаешься к тайне, потому что вдруг какое-то событие или сведение наполнило тебя ощущением подъема и гордости — так вот, я уже вижу, что когда мы наконец тайну превратим в науку и станем совершенствоваться в слиянии случаев в единую цепь, мы тут же скажем, что пришли не за этим. Впереди будет новая тайна, в которой мы будем искать новый смысл — если будем живы...

Хоть и многослоен уж кочан капусты, всему начало простота.

В глубине горной Японии, в вымирающей старушечьей деревушке мы зашли на маленькое буддистское кладбище.

— Вот могила моего прадеда, — сказал мне друг, показывая на обросший мхом невысокий камень, покрытый с четырех сторон длинной надписью.

— Прочти, — попросил я его.

— Тут написано, что он был прекрасный егерь, который всю жизнь самоотверженно заботился о зверях и деревьях.

Я сразу же понял, что в мою голову вошло что-то очень важное, но мы были заняты сбором хурмы — затем и зашли на заросшее деревьями кладбище — так что я оставил эти мысли на потом.

Ко мне подошел маленький робот. По выражению его лица я вижу, что сейчас он снова будет спрашивать. Вот только не знаю, каким будет вопрос:

Что? Как? Почему?

Или же Зачем?

В оформлении использована картина Казимира МАЛЕВИЧА «Строитель» (1928 г.)



«Интерес к науке падает — я намерен с этим бороться». Так говорил профессор Корнеллского университета (США) Р. Гоффман в конце 1981 года, сразу после получения Нобелевской премии («Химия и жизнь», 1982, № 5, с. 28). Он не привык бросать слова на ветер: исполнение задуманного началось немедленно. Гоффман стал выступать с лекциями, публиковать увлекательные молодежь популярные статьи, написал поэму...

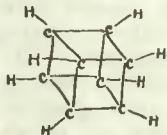
Один из вариантов публикуемой ниже лекции был прочитан им в МГУ им. М. В. Ломоносова. Примечательно, что крупнейший теоретик, связавший свою судьбу с квантовой механикой, превыше всего ценит не «вычислительную» химию, не могущество используемых ею ЭВМ, а традиционный, порой поспешно объявляемый отмирающим органический синтез, человеческую изобретательность, фантазию и мастерство.

Проблемы и методы современной науки

Хвала синтезу

Рольд ГОФФМАН

Каждое творение удивительно. Нас восхищает прежде всего созданное природой: от таких простых вещей как изморозь, осевшая за ночь на огненно-красных кленах, до наиболее сложнейшего создания — выношенного и рожденного в свет человеческого дитяти. Нас восхищает и сотворенное человеком: Вольфганг Моцарт с Лоренцо Дапонте и Элли Амелинг* в сопровождении английского оркестра, разделенные двумя столетиями, но совместно творящие арию «Voi che sapete»**, до боли сладкозвучную и чистую. Или Дэвид Хокни, соединяющий полсотни насмешливо проявленных снимков в фотоколлаж, на котором мы вместе с Хокни и камерой, словно превратившись в глаз, то рассматриваем одно, то переводим взгляд на другое, то выделяем крупным планом какую-нибудь деталь фона. Или Фил Итон и Томас Коул, создавшие простую молекулу — кубан, в которой восемь атомов углерода с присоединенным к каждому водородом образуют куб:



Я хочу воспеть хвалу сотворению молекул — химическому синтезу. Этот удивительный процесс — сердце химии; он сближает ее с искусством, но в то же время столь очевидно логичен, что разработке его стратегии можно обучить даже вычислительную машину.

Но сначала поговорим о том различии меж-

ду природой и человеком, которое мы только что затронули применительно к искусству, потому что оно имеет отношение и к химии. Не есть ли человек часть природы, а его действия разве не так же естественны, как рост цветка или закат солнца? И да и нет. Конечно, мы часть природы; об этом нам постоянно напоминает наше собственное тело. Но и искусство, и наука — это, очевидно, результат взаимодействия, иногда даже столкновения между природой, с одной стороны, и человеческим разумом или духом, с другой. Творения Моцарта и Хокни легко отличить от естественных сочетаний звуков или цветов: они сочинены. Мы видим в них, каждый по-своему, в меру своих возможностей, высший порядок, сотворенный разумом и руками их создателя.

Не надо забывать, что грань между разумом и природой весьма неопределенна. Разум в глубине своей, очевидно, биологичен, а чувства, благодаря которым и создаются, и воспринимаются образы, порождены нашим природным естеством. Может быть, даже само воздействие творений искусства на разум — то, из-за чего образы Хокни волнуют меня больше, чем какие-нибудь другие, — коренится, по крайней мере отчасти, в неких биологических особенностях мозга.

В химии эта грань между естественным и неестественным претерпела любопытные превращения. Прежние принципы различения органических и неорганических веществ были отброшены, когда в 1828 году Вёлер на примере мочевины впервые показал, что молекулы, целиком синтезированные из неорганических исходных веществ, идентичны тем, что содержатся в живых организмах. Но так был дан ответ лишь на один из многих вопросов; другие аспекты этой грани остаются в силе. Биохимия, по определению, занимается природой и механизмами основных химических процессов в живых организмах. Химики-синтетики говорят о биомиметических — имитирующих биологические процессы — методах. Есть синтез природных соединений, то есть создание молекул естественных, существующих в природе, в отличие от синтеза молекул, ранее на Земле не существовавших (неестественных?). По-своему размывает границу между естествен-

* Современная голландская певица. — Прим. перев.

** «О вы, кто знает...» — начало арии из оперы Моцарта «Свадьба Фигаро»; Л. Дапонте (1749—1838) — автор ее либретто. — Прим. перев.

ным и неестественным генная инженерия: она использует цельные, живые организмы в качестве машин для производства молекул, которые мы могли бы создавать и синтетическим путем.

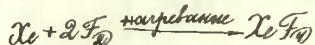
Но мы несколько отвлеклись; далее речь пойдет не о проблеме разума и материи, не о различиях между естественным и неестественным. Химики делают молекулы. Они, конечно, занимаются не только этим — изучают свойства молекул, создают теории о том, что делает молекулы устойчивыми, чем объясняется их форма или цвет; исследуют механизмы реакций, пытаются понять, как молекулы взаимодействуют друг с другом. Но в основе их науки лежит молекула, созданная или естественным путем, или человеческими руками (как видите, мы снова натываемся на различие между естественным и неестественным). Не имея молекулы, нельзя изучить ни свойств, ни механизмов. Именно это делает химию главной среди естественных наук: и новые высокотемпературные сверхпроводники, и лекарство против СПИДа обязательно будут молекулами. Чем же еще они могут быть? Сначала кто-то должен их сделать — или выделить, если они существуют в природе, — и только потом можно измерять их электрическое сопротивление или биологическую активность.

Создание молекул сближает химию с искусством. Мы собственноручно творим те объекты, которые потом воспринимаем и изучаем. В точности то же самое делают писатели, художники и композиторы. По существу, именно этим химики отличаются от любых других ученых *. Математики тоже изучают объекты, которые создают сами, но эти объекты (что не умаляет их уникальности) — скорее мысленные конструкции, чем реальные структуры. В этом отношении к химии, пожалуй, приближаются лишь некоторые области техники. Может быть, именно этим объясняется то родственное чувство, которое в недавно вышедшем у нас романе Примо Леви «Разводной ключ»** рассказчик-химик испытывает по отношению к главному герою — строителю Фауссоне.

Давайте поговорим о разных видах синтеза, потому что существует не один, а много способов создавать молекулы.

1. Простейший. Вы берете вещество А — это может быть элемент или какое-нибудь соединение, — смешиваете его с веществом В,

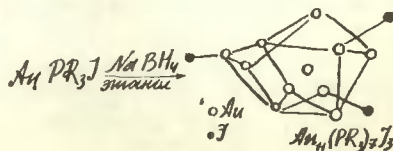
действуете на них теплом, светом, электрическим разрядом, — и в клубах вонючего дыма, в сопровождении вспышек света или взрыва на свет появляются красивые кристаллы нужного вам вещества С. Так обычно представляют себе химический синтез авторы комиксов. Однако среди химиков такой способ синтеза, вообще говоря, не считается признаком большой ловкости или хитроумия. За исключением, правда, тех случаев, когда при этом получается какая-нибудь интересная, ранее не существовавшая молекула. Например, четырехфтористый ксенон был изготовлен хотя и без всякой пиротехники, но зато примерно таким способом:



За этим синтезом стояли остроумные соображения Нила Бартлета, позволившие создателям XeF_4 предположить, что такое соединение может существовать...

2. Отчасти по плану, отчасти случайно. Так осуществляется огромное большинство химических синтезов. Вы имеете некое приблизительное представление о том, что собираетесь сделать: здесь разорвать связь, там образовать новую. Вам приходилось читать о подобных реакциях, проведенных с молекулами, напоминающими вашу, и вот вы пытаетесь проделать одну из таких реакций (или, чаще, поручаете это аспиранту). Реакция может получиться или не получиться — возможно, придется поколдовать с условиями, изменить температуру, в другом порядке добавлять реагенты, давая им больше или меньше времени на перемешивание. В общем, нельзя опускать руки после первой неудачи. Потом, на седьмой попытке, что-то происходит. В колбе остается нерастворимая бурая грязь. Но после того, как вы отделяете жидкую фракцию, экстрагируете ее другим растворителем и даете веществу закристаллизоваться, получают прозрачные сиреневые кристаллы. Что это за вещество — то самое, которое вы хотели получить, или нечто другое? На этот случай существуют спектрометры по 100 000 долларов за штуку, литература и ваша собственная голова. Вместе взятые, они помогут точно определить, что же у вас вышло. Иногда это совсем не то, к чему вы стремились, иногда — то самое.

Вот пример такого синтеза — реакция, в которой образуется эффектный золотой кластер:



* Эта мысль была высказана М. Берто во втором томе «Chimie Organique Fondée sur la Synthèse». При-

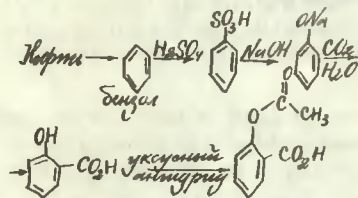
ношу благодарность Жану-Мари Леви, который обратил на это мое внимание. — Здесь и далее прим. авт.

** Название книги в оригинале — «La Chiave a Stella», (Турин, 1978).

Миланские химики, открывшие эту реакцию, начали с простого комплекса золота. Они поместили его в такие условия (NaBH_4 , этанол), при которых в некоторых других случаях возникали новые связи золото-золото. Экспериментаторы рассчитывали, что может произойти нечто интересное. Но я думаю, справедливости ради надо сказать: они не предвидели в точности, что именно выйдет, — хотя, и это очень важно, были готовы довести дело до конца и определить, что же за молекулы появились у них в колбе. На самом деле образовался замечательный кластер с одним атомом золота в центре и еще десятью снаружи, образующими икосаэдр без двух вершин.

Среди синтезов этого типа встречаются самые разнообразные варианты — от случаев, когда почти все идет в соответствии с первоначальным замыслом, до примеров чистого везения. Но не забудьте, что удача — это не только счастливая случайность, необходима еще и готовность ею воспользоваться. Важнейшая роль в таких синтезах принадлежит интуиции, опыту и зрелости. Здесь приходится, основываясь на неполной информации, делать выбор между альтернативами, не поддающимися точному анализу. Не случайно скороспелых гениев в химии, как и в литературе, почти не бывает: химическое творчество требует зрелости.

3. Промышленный синтез. Вот как делается в промышленности аспирин:



За год в США производится почти столько же таблеток аспирина, сколько долларов тратится на оборону.

Сначала из продуктов перегонки нефти выделяют бензол. Потом он реагирует последовательно с серной кислотой, гидроксидом натрия (щелочью), сухим льдом с водой и уксусным ангидридом. Получается ацетилсалициловая кислота, которая и есть аспирин {...}

Производство аспирина, как это часто бывает в тонком органическом синтезе, начинается с нефти. В данный момент это нас вполне устраивает: цены на нефть держат-

ся низкие. Однако ее запасы ограничены, и в будущем химическую промышленность ожидают трудности. Перед ней встанет новая задача: научиться делать химические соединения на основе более обильных источников углерода — каменного угля, природного газа, CO_2 .

Важная сторона всякого промышленного синтеза — безопасность. Процесс производства не должен вредить здоровью рабочих, а конечный продукт обязан быть безвредным для потребителя. С этой точки зрения не исключено, что аспирин, появившись он сейчас, не получил бы разрешения на продажу без рецепта.

Решающую роль в промышленном синтезе играет себестоимость. Желательно, чтобы исходные продукты были как можно ближе к первичным стихиям: земле, воздуху, огню и воде (впрочем, и огонь в последнее время становится дорогават). В синтезе аспирина все нужные реагенты входят в первые полсотни самых массовых и самых дешевых химических продуктов. Экономические соображения заставляют производителей стремиться и к наибольшей эффективности синтеза. Если какой-нибудь этап синтеза дает выход 90 % (то есть получается 90 % от теоретически возможного количества; о выходе реакций мы еще поговорим дальше), то повышение эффективности с помощью нового катализатора до 95 % может означать дополнительную прибыль в миллионы долларов. В прошлом поиск способов усовершенствовать процесс часто велся по принципу «берите с полки реагенты один за другим и пробуйте». Сегодня наиболее передовая часть промышленности вкладывает деньги в изучение механизмов реакций — такой путь улучшения технологии гораздо рациональнее.

Давление конкуренции, толкающей к снижению себестоимости, также служит важным стимулом к творчеству в промышленном химическом синтезе. Если синтез не получается, «чистый» химик может бросить его и заняться какой-нибудь другой увлекательной проблемой, что он обычно и делает. Для химика же, работающего в промышленности, этот путь закрыт — он (или она) не может отступить и продолжает работу, пока не найдет оригинальное решение.

4. Плановый синтез. Большинство шедевров синтеза появилось на свет именно в среде химиков, занимающихся фундаментальными исследованиями. Здесь не так ощутимо давление себестоимости (хотя оно чувствуется и здесь). Это раскрепощает воображение, и в результате появляются замечательные образцы синтеза. Один из них — уже упоминавшийся кубан. Это соединение искусственное; оно было создано не ради

предполагаемой пользы*, а просто потому, что оно красиво — в простом пифагорейском значении слова. Это вещество было создано еще и потому, что оно, можно сказать, существовало всегда — дело было только за тем, чтобы кто-то его создал.

Синтезировать кубан пытались и другие, но только Итон и Коул в 1964 г. добились успеха. Вот схема из их статьи, показывающая, как им это удалось.

Мы видим десять молекул и девять соединяющих их стрелок, которые означают реакции. Над стрелками вкратце описаны условия реакций. Каждая реакция может включать от пяти до двадцати различных физических действий: отвешивание реагентов, растворение их, смешение, перемешивание, нагрев, фильтрация, сушка и т. д. Любой такой шаг может продолжаться час, но может потребовать и неделю. К тому же на схеме не показаны те трудоемкие и хитроумные аналитические процедуры, которые необходимы для отождествления этих промежуточных молекул.

Завершает цепочку синтезов кубан. Его химическое обозначение — просто многогранник; профессионал, знакомый с химической таинописью, знает, что каждая его вершина означает группу СН. Начинается же синтез с молекулы I. Она выглядит не такой уж простой — можно было ожидать, что строительство начнется с легко доступных материалов. На самом деле исходное вещество I приготовить несложно: авторы синтезировали его раньше, в три этапа, из другого вещества, которое обходится в несколько центов за грамм.

Под каждой стрелкой проставлены проценты. Это выход реакции — действительно получаемая часть теоретически возможной массы продукта. Если вы начнете с молекулы $C_{10}O_2Br_2H_6$ и превратите ее в $C_{12}O_3Br_2H_{10}$ (I—II), то вы добавите к веществу I два атома углерода, один — кислорода и четыре — водорода. Каждый атом имеет определенную массу; их соотношение примерно таково: С — 12, О — 16, Br — 80, H — 1. Таким образом, если вещества I было, скажем, 318 г (то есть 1 моль), из него можно получить 362 г вещества II. Добавка в 44 г — это относительный вес присоединенных к молекуле атомов С, О и Н, и получить больше вещества II невозможно.

Наши химики получили 85 % этого теоретического выхода. В последующих реак-

циях выход составлял от 30 до 98 %. Вы можете подумать, что авторы указали эти выходы только для того, чтобы подчеркнуть высокую производительность процесса. Действительно, нетрудно подсчитать, сколько бошек исходного вещества I понадобилось бы для получения одного-единственного миллиграмма кубана, если бы производительность каждого этапа составляла 10 %. Но это не главная причина, почему авторы указали процент выхода.

Выход химической реакции — критерий эстетический. Чтобы это было понятнее, представьте себе, что означал бы выход всего в 10 %. Реакция — это последовательность физических манипуляций, производимых человеком, которому свойственно ошибаться и который пользуется инструментами, далекими от совершенства. Выход в 10 % может, например, получиться, если вы, переливая раствор из колбы в воронку, 90 % его разольете. Небрежная работа не ценится нигде — ни в науке, ни в искусстве.

Но представьте себе, что все операции выполнены безукоризненно, ваше мастерство несомненно, но вы все равно получаете 10 %-ный выход. На этот раз виноваты не руки, а голова. Природа не пожелала следовать вашему замыслу, а решила найти для 90 % взятого вещества какое-то другое применение. Это свидетельствует о том, что разум не восторжествовал над материей, и ваш план ни у кого не вызовет восхищения: должен существовать какой-то другой, лучший способ провести эту реакцию. Когда же реакции одна за другой идут с таким высоким выходом, как в синтезе кубана, это верный признак изящества выбранного решения.

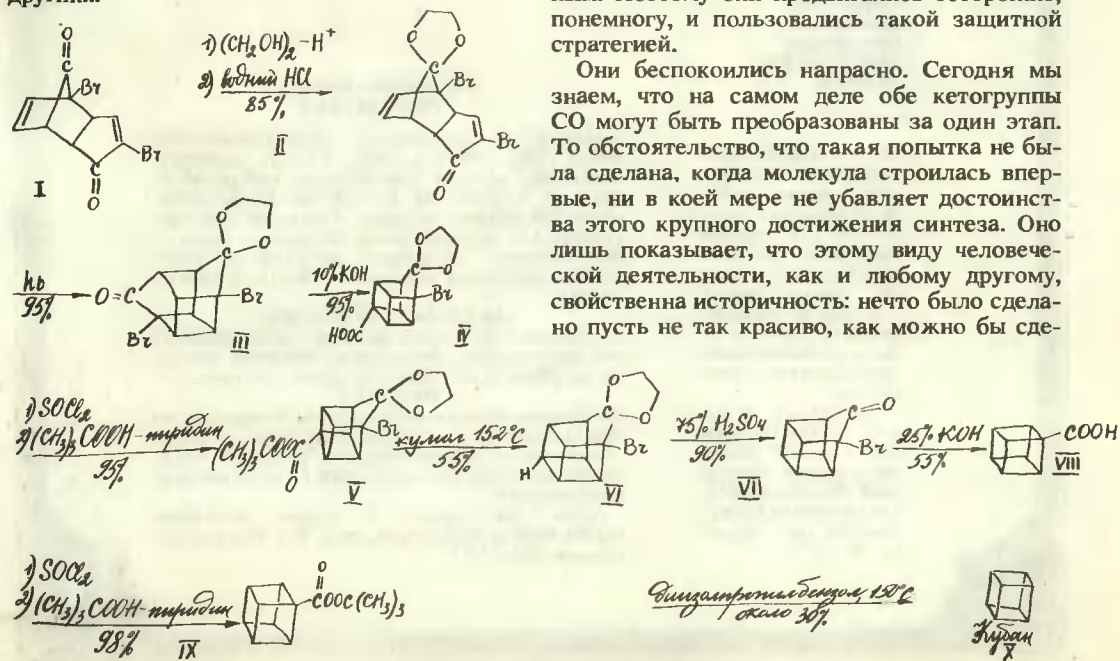
Стратегии синтеза присуща высшая логика. Планирование многоступенчатого синтеза напоминает составление шахматной задачи. Ее завершение — кубан — соответствует матовой позиции. К ней ведут определенные ходы, совершаемые по правилам, которые в химии гораздо интереснее и разнообразнее, чем в шахматах. Цель химика-синтетика состоит в том, чтобы воссоздать вполне обыкновенную на взгляд позицию, которая могла стоять на доске десять ходов назад. Но от нее шахматист (или группа химиков) с помощью хитроумной комбинации переходит к заданной матовой позиции, что бы ни предпринимал упорствующий противник, самый грозный из всех противников — природа.

Логический аспект синтеза дает возможность создавать компьютерные программы, которые придумывают новые синтезы, соперничая с разумом химика-синтетика. Разработка таких программ — интереснейшее по-

* Сейчас, двадцать лет спустя, промышленность проявляет некоторый интерес к производным кубана, которые могут найти применение в качестве лекарств, взрывчатых веществ и топлив. Они производятся сейчас на опытных установках в килограммовых количествах.

ле деятельности как для исследователей в области искусственного интеллекта и экспертных систем, так и для химиков. Подобное программирование имеет и познавательную ценность: в ходе работы над программами химии, анализируя свои мыслительные процессы, узнают много нового о своей собственной науке. Такими программами сейчас широко пользуются в некоторых промышленных лабораториях — в шаблонных случаях они оказываются полезными. Но может ли программа придумать такой синтез, что если его удастся провести, он будет достоин публикации в хорошем химическом журнале? Специалисты по компьютерному синтезу доказывают обширные возможности своих программ, как правило, тем, что эти программы предлагают точно такие же пути решения трудных задач, какие до этого уже придумали безо всяких компьютеров толковые химики. Но я все еще жду, когда в печати появится статья, которая начнется так: «Новое противовирусное средство буссакомицин-Ф-17, выделенное из плесневого гриба *Castela manuelensis*, представляет большой интерес. Мы попытались провести полный синтез этого вещества, имеющего в своей молекуле 15 асимметрических центров, но успеха не добились. Тогда мы обратились за помощью к программе МАГНАСИН-3, которая предложила оправдавшийся впоследствии путь синтеза, показанный на рис. 1...»

Такова уж человеческая психология: нам трудно признать, что нас можно заменить программой для компьютера; вот разве что другим...



Химический синтез, очевидно, не что иное как процесс строительства. Поэтому в нем имеют большое значение соображения архитектуры и архитектурной эстетики. Обратите внимание на то, что промежуточные продукты в синтезе кубана сложнее, чем исходные вещества и конечный продукт. Почему это так? Дело в том, что для удержания отдельных элементов конструкции на месте, пока идет сборка других ее частей, приходится устраивать подмости. Обратите внимание на обстоятельство, которое позволяет понять еще некоторые тонкости. В веществе I есть две кетогруппы CO. В ходе реакции I→II авторы превращают одну из них («верхнюю») в пятичленное кольцо, оставляя другую в покое. Затем они принимают и за другую кетогруппу, заменяя ее сначала на COOH (III→IV) потом на $(CH_3)_3COOCO$ (IV→V), потом на H (V→VI). В реакции VI→VII они раскрывают эту вторую кетогруппу, а потом начинают подвергать ее тем же насильственным превращениям, что и первую (VII→VIII→IX→X). Сколько затрачено усилий! Почему бы не сделать и то и другое разом?

Этот пример дает вам представление о защитных группировках, которые служат для того, чтобы подпереть или укрыть одну часть молекулы, пока в другой части происходят превращения, после чего защитные группировки удаляют. Впервые синтезируя кубан, Итон и Коул опасались, что такое молекулярное сооружение окажется нестабильным. Поэтому они продвигались осторожно, понемногу, и пользовались такой защитной стратегией.

Они беспокоились напрасно. Сегодня мы знаем, что на самом деле обе кетогруппы CO могут быть преобразованы за один этап. То обстоятельство, что такая попытка не была сделана, когда молекула строилась впервые, ни в коей мере не убавляет достоинства этого крупного достижения синтеза. Оно лишь показывает, что этому виду человеческой деятельности, как и любому другому, свойственна историчность: нечто было сделано пусть не так красиво, как можно бы сде-

лать сегодня, пусть осторожно и понемногу, но все же сделано впервые — человеческими усилиями и человеческим разумом.

Синтез — это строительство, но строительство удивительное, в котором не участвуют руки. Это далеко не то же самое, что сколотить из досок ящик в форме куба или даже возвести виллу по Палладио. В колбе, где идет реакция, находится не одна, а 10^{20} молекул. Все они крохотные, все хаотически мечутся вокруг, каждая на свой манер. И все-таки в среднем они оказываются вынужденными сделать то, чего мы от них хотим, подчиняясь лишь внешним макроскопическим условиям, в которые мы помещаем колбу, и непреложным законам термодинамики. Мы по своей воле творим порядок в небольшой области пространства, увеличивая беспорядок, царящий вокруг.

Дело не просто в том, что к химическому синтезу приложимы некоторые эстетические критерии искусства. Я убежден, что он и есть искусство. И в то же самое время синтез — это логика. Вот что писал об этом один из современных его мастеров Э. Дж. Кори: «Химик-синтетик — не только логик и стратег; он — исследователь, в значительной

мере склонный фантазировать, упражнять воображение, творить. Эти дополнительные черты вносят в синтез элемент артистизма, который вряд ли можно включить в число основных принципов синтеза, но они вполне реальны и крайне важны... Можно утверждать, что многие самые выдающиеся исследования в области синтеза сочетают в себе два различных научных подхода: с одной стороны, это воплощение идеи дедуктивного анализа, основанного на известной методологии и существующих теоретических знаниях, с другой — новаторство и полет фантазии. Всякий раз, когда какая-нибудь задача порождает вызов творческим способностям, оригинальности и силе воображения химика-синтетика, ее притягательная сила неизменно достигает пределов, несоизмеримых ни с какими практическими соображениями».

Перевел с английского
А. ИОРДАНСКИЙ

В оформлении статьи
использована фотография
А. ЗЫБИНА
«Портрет в антураже»

Информация

Центральная
научно-исследо-
вательская
лаборатория
полимерных
контейнеров
ВЫПОЛНЯЕТ
РАБОТЫ

по идентификации полимеров неизвестного состава, подбору полимерных материалов для изделий различного назначения (упаковка, пленки, липкие ленты).

У нас вы сможете заказать высокопрочные клеи для соединения полимерных материалов.

Обращаться по адресу: 142450, пос. Старая Купава Ногинского района Московской области. ЦНИЛ-полимерконтейнер. Телефон для справок: 524-09-28.



Кооператив «Электрон»
ПРЕДЛАГАЕТ

владельцам и пользователям персональных ЭВМ типов ДВК, УК-НЦ, IBM XT/AT, «Синклер-Спектрум», «Атари», «Коммодор», «Агат», «Специалист», «РК-86» 32 К, «РК-86» 64 К, «Микроша», БК-0010-01, «Львов», «Партнер», «Вектор», «Правец-8Д» широкий выбор системных, прикладных, игровых, обучающих программ, а также учебные программы для классов УК-НЦ, КУВТ-86, «Ямаха».

ЗАКЛЮЧАЕТ ДОГОВОРЫ

с авторами на тиражирование разработанного ими программного обеспечения с выплатой процентов от реализации; возможен обмен программами.

ПРОДАЕТ

программно-аппаратные комплексы и игротехи на базе компьютеров «Синклер-Спектрум», «РК-86», «Специалист», ДВК; электронные диски (64-256 К, с операционными системами для всех типов бытовых компьютеров).

Адрес для справок и запроса каталогов: 103489 Москва, Зеленоград, корп. 705. Телефон для справок: 536-12-81.

Август

II семинар «Оптика жидких кристаллов» (молекулярная оптика жидких кристаллов, спектроскопия, электро-, магнито-, термооптика жидких кристаллов, нелинейная оптика). Шушенское. Институт физики СО АН СССР. 660036 Красноярск, Академгородок. Тел. 25-95-10.

IX симпозиум по химии неорганических фторидов (химия и технология элементарного фтора, фтористого водорода, материалы на основе фторидов, аналитические методы исследования фторидов, изучение их строения и свойств, решение экологических проблем). Череповец. Институт общей и неорганической химии АН СССР. Производственное объединение «Аммофос». 162600 Череповец, ПО «Аммофос». Тел. 7-14-90.

Сентябрь

XV конференция «Электроника органических материалов» (ЭЛОРМА-90). Ставрополь. Ставропольский политехнический институт. 355038 Ставрополь, ул. Кулакова, 2. Тел. 5-14-49.

VIII конференция по взаимодействию излучения с веществом. Палайга. Институт физики АН Литовской ССР. 232600 Вильнюс, ул. К. Пожель, 54. Тел. 62-10-58.

Конференция по физике Солнца. Ашхабад. Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР. 142092 Троицк Московской обл. Тел. 334-02-82.

Конференция «Бионика и биомедикибернетика». Ленинград. Научный совет АН СССР по комплексной проблеме «Кибернетика». 117333 Москва, ул. Вавилова, 40. Тел. 129-28-31.

XII конференция «Неразрушающие физические методы и средства контроля» (акустические, электромагнитные, капиллярные, тепловые и другие методы). Свердловск. Институт физики металлов УрО АН СССР. 620219 Свердловск, ГСП-170, ул. С. Ковалевской, 18. Тел. 44-43-82.

XII конференция по физике полупроводников (физические явления в гетероструктурах и сверхрешетках, процессы на границе раздела, диагностика полупроводниковых структур). Киев. Институт полупроводников АН УССР. 252028 Киев, просп. Науки, 45. Тел. 265-60-40, 265-12-60.

V совещание по физике магнитных жидкостей (структура и свойства, магнитооптические и акустические эффекты, устойчивость границы раздела, спектроскопия магнитных жидкостей). Пермь. Институт механики сплошных сред УрО АН СССР. 614061 Пермь, ул. академика Королева, 1. Тел. 34-96-37.

IX конференция по теоретическим проблемам кибернетики. Волгоград. Волгоградский государственный университет. 400062 Волгоград, 2-я Продольная ул., 20. Тел. 43-35-43.

XII совещание по электрохимии органических соединений (проблемы получения органических веществ,

обладающих лекарственными, биологически активными, поверхностно активными свойствами. Разработка технологии получения продуктов малотоннажной химии). Караганда. Институт органического синтеза и углехимии АН Казахской ССР. 470061 Караганда, ул. 40 лет Казахстана, 1. Тел. 57-60-85.

VI конференция по физике и химии целлюлозы. Минск. Институт физики АН БССР. 220602 Минск, Ленинский пр., 70. Тел. 39-47-29.

Конференция «Фундаментальные направления современной науки о полимерах». Ленинград. Институт высокомолекулярных соединений АН СССР. 199004 Ленинград, Большой просп., 31. Тел. 213-74-07.

Совещание «Кислородосодержащие гетероциклы». Краснодар. Краснодарский политехнический институт. 350670 Краснодар, ГСП, Московская ул., 2. Тел. 55-95-38.

Конференция по химии и физике слоистых соединений вьедрения. Станица Мелиховская. Научно-исследовательский институт физики. 344104 Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 194. Тел. 22-37-58.

XI симпозиум по механохимии твердых тел. Чернигов. Черниговский филиал Киевского политехнического института. Институт химической физики АН СССР. 103051 Москва, 1-й Колобовский пер., 1/6. Тел. 299-73-25.

VIII конференция по фосфатам «Фосфаты-90». Апатиты. Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья КНЦ АН СССР. 184200 Апатиты Мурманской области, ул. Ферсмана, 14. Тел. 3-75-49.

X совещание «Физические методы в координационной химии». Вадул-луй-Водэ. Институт химии АН Молдавской ССР. 277028 Кишинев, ул. академика Гросула, 3. Тел. 21-73-52.

IV конференция «Сварка цветных металлов». Мариуполь. Мариупольский металлургический институт. Институт электросварки АН УССР. 252650 Киев, ГСП, ул. Боженко, 11. Тел. 261-52-25.

Конференция «Гуминовые вещества в биосфере: народнохозяйственное значение и экологическая роль». Москва. Московский государственный университет. 119899 Москва, МГУ, факультет почвоведения. Тел. 939-12-47.

Симпозиум «Механизмы зимней спячки». Махачкала. Дагестанский государственный университет. Институт биологической физики АН СССР. 142292 Пушкино Московской области. Тел. 923-96-68, доб. 2-92.

Совещание «Редкие и исчезающие виды животных и растений СССР и их охрана». Москва. Институт эволюционной морфологии и экологии животных АН СССР. 117071 Москва, Ленинский просп., 33. Научный совет АН СССР по проблемам биосферы. 117312 Москва, ул. Ферсмана, 11, корп. 1. Тел. 124-53-77, 124-53-88.

Совещание «Оценка и снижение риска цунами». Горький. Горьковский политехнический институт. Междоумовственный совет по сейсмологии и сейсмостойкому строительству АН СССР. 109004 Москва, Ульяновская ул., 51. Тел. 272-53-19.

МНПО «Хлор»
ПРЕДЛАГАЕТ
УСЛУГИ

по разработке и совершенствованию технологических процессов получения мало-тоианажных хлорорганических (в том числе хлорароматических) соединений, а также химикатов на их основе.

Предприятие имеет опыт разработки и внедрения мономеров, химических средств защиты растений и других веществ.

Обращаться по адресу: 109088 Москва, Угрешская ул., д. 2. Телефоны для справок: 279-87-02, 279-85-89.

ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ

...И швейная машинка на десерт

Такого блюда пока нет ни в одном на свете меню. Однако «съемодобное» устройство для шитья действительно появилось и было запатентовано в Англии («New Scientist», 1989, т. 124, № 1688, с. 36). Оно крепится на конце эндоскопа и проглатывается больным, которому нужно зашить внутреннее повреждение желудка. Работа выполняется под контролем хирурга с помощью монитора.

Объедаемся мясом!

По данным американской статистики, говядины и свинины в этой стране едят все меньше. В прошлом году, к примеру, всего 68,6 фунта на душу населения против 84 в 1970 г. Потребление птичьего мяса, напротив, растет год от года и к 1989 г. достигло 80,5 фунтов на душу («Feed-stuffs», 1989, т. 61, № 48, с. 30). Если сложить эти величины да перевести результат в привычные для нас единицы, получится, что средняя американская душа съедает в год 67,5 кг мяса. Если взглянуть на с. 118 статистического сборника «Социальное развитие и уровень жизни населения СССР» (М.: «Госкомстат СССР», 1989), то бросается в глаза почти такая же вели-

чина: 64,1 кг. Столько, оказывается, поела в прошлом году средняя отечественная душа. Ела-то, оказывается, не хуже заокеанской, а все жалуются! Одно смущает: заговлок графы, в которой стоит эта замечательная цифра — «Мясо и мясопродукты в пересчете на мясо (включая сало и субпродукты в натуре)»... То есть и с требухой, и с костями.

Ох, и тонкое ремесло эта наша статистика!

Управа на таракана?

С трудом в это верится — но агентство АП слывет надежным... Согласно его сообщению из Сент-Луиса от 23 ноября прошлого года, в Вашингтонском университете, изучая тараканов с помощью такого превосходного метода, как ядерный магнитный резонанс, будто бы обнаружили в их организме участки, где вырабатываются вещества, необходимые для строительства тараканьего панциря. Теперь идет спешный поиск препарата, способного направленно воздействовать именно на это место. Если его действительно найдут, то, возможно, появятся «магическая пуля», способная справиться с паразитами, от которых пока, как поется в детской песенке, не спрячешься даже в Антарктиде.



Практика

В Южной Якутии и Амурской области ощущается недостаток строительных материалов. Для их производства авторы журнала «Транспортное строительство» (1989, № 12, с. 31) предлагают использовать отходы горно-обогатительного комбината, основная продукция которого — слюда. Из отходов, которые составляют 98—99 % горной массы, можно изготавливать элементы конструкций, стеновые панели, теплоизоляционные и отделочные материалы.

Журнал «Жилищное строительство» (1989, № 12, с. 28—29) знакомит с рекомендациями по возведению зданий на Кавказе и в Средней Азии, разработанными еще в 1880 году: строить дома из керамических труб, которые в 15 раз прочнее кирпича, не проводят тепло, не пропускают воздух, так что в этих домах можно дышать. Актуально, не правда ли?

В связи с резким сокращением поставок диоксида углерода на нужды литейного и сварочного производства многие предприятия хотели бы наладить его производство у себя, ведь в качестве сырья можно использовать дымовые газы заводской котельной. Журнал «Химическое и нефтяное машиностроение» (1989, № 12, с. 23) сообщает о двух уже действующих на этом принципе технологических линиях производительно по пять тонн CO₂ в сутки. В статье дана подробная технологическая схема и описаны все этапы процесса.

Одной из американских фирм разработан силиконовый полимер, обладающий рядом замечательных качеств: он не горит, не подвержен химическому воздействию, не токсичен. В отличие от политетрафторэтилена, обладающего примерно таким же набором свойств, новый полимер можно наносить практически на любую поверхность без ее предварительной подготовки. Как говорится в публикации журнала «Aerospace America» (1989, т. 27, № 9, с. 54), для того, чтобы покрасить корпус яхты длиной 8,2 м, достаточно всего лишь 60 г этого продукта.

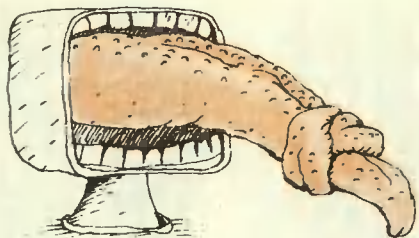
От чего гибнем?

Опытный читатель начинает привычно загибать пальцы: рак, сосудистые заболевания... Верно, да не совсем. Если говорить о людях допенсионного возраста, то самой распространенной причиной смерти оказываются несчастные случаи. Как сообщило Шведское пресс-бюро в конце сентября 1989 г., сейчас, в мирное время, на Земле ежегодно гибнет от аварий и катастроф 2 700 000 человек!

Цитата

Конечно же, политика центра не была избирательно антиэстонской, как не была она антилатышской, антигрузинской или какой-либо еще. Она была просто антинародной, что в условиях национальной республики воспринималось как намеренный подрыв русскими данной нации. Т. е. между центральной властью и всем русским как бы ставился знак равенства. Это, конечно, не очень справедливо, но в психологии засело прочно, и с этим нельзя не считаться. История сделала свое, а годы застоя только добавили недоверия.

М. Х. ТИТМА,
секретарь ЦК КП Эстонии,
«Рабочий класс
и современный мир»,
1989, № 6, с. 12



Робот-логопед

Как сообщила в ноябре прошлого года «Financial Times», новый прибор, разработанный фирмой «Сименс» для исправления дефектов речи, предъявляет изображение некоего предмета и оглашает его название. Задача пациента — повторить слово столь же чисто. Если это не удастся, картинка на экране «поплывет». В запасе у ЭВМ есть

десять градаций расплывчатости — сообразно разным степеням картавости, шепелявости и гугнивости. Задача же ее собеседника — долбить заданное слово, пока изображение не станет ясным.

Кто в десятке?

Тоннаж выплавляемой стали ранее почитали показателем индустриального развития страны. Теперь, правда, говорят, что сила не в количе-

стве, и мировое первенство по этой части, прочно удерживаемое нашей страной, говорит лишь о недостатке качественного металла. И все же — обратимся к статистике, опубликованной в журнале «Iron and Steel Engineer» (1989, т. 66, № 10, с. 63). Она свидетельствует, что в первую десятку производителей стали входят почти все крупные мировые индустриальные страны. Кроме СССР — Япония, США, ФРГ, Англия, Франция, Китай... Есть в этом списке и свои сюрпризы. К примеру, шестое место в нем уверенно занимает Бразилия, которую из западноевропейских стран опережает лишь ФРГ. Девятое же — Южная Корея, недавно обогнавшая классическую «мастерскую мира» Великобританию.

К середине будущего столетия постарение населения США приведет к тому, что около 14 млн жителей этой страны будут страдать болезнью Альцгеймера — неизлечимым поражением головного мозга, которое приводит к старческому слабоумию.

ЮПИ из Бостона,
10 ноября 1989 г.

К 2000 г. стоимость продукции, выпускаемой в США на основе биотехнологических методов, достигнет 50 млрд долларов в год. Начнет окупаться программа полной расшифровки генома человека: она поможет выявить гены, аномалии которых приводят к различным, в частности, психическим заболеваниям.

АП из Нью-Йорка,
16 ноября 1989 г.



ПРОГНОЗЫ

...лет назад

Жизнью выдвинуты два коренных вопроса, которые должны быть разрешены во что бы то ни стало. С одной стороны, в России неизбежно установление свободных условий личной и общественной жизни на принципах равенства, а с другой — коренное разрешение земельного вопроса... Жизнь дошла до такого предела, что эти вопросы будут или разрешены легальным путем сверху, или взяты силою снизу.

В. И. ВЕРНАДСКИЙ,
«Свобода и культура»,
1906, № 5, с. 334—335.

Переодеваться роботами?

Не хотелось бы огорчать представителей корпуса кадровиков, но обследование, проведенное в США, показало, что большинство искателей работы при собеседовании отвечают куда откровеннее и увереннее, если в диалог с ними вступает не начальник отдела кадров, а ЭВМ. Газета «Financial Times», сообщившая об этом, не предлагает никаких конструктивных мер, однако мы могли бы, пожалуй, кое-что посоветовать. Например, ввести для кадровиков мундир с металлическим блеском, снабженный шлемом и парочкой декоративных антенн да светящихся лампочек.

Разрушение без грохота

Снести старый дом порой не легче, чем соорудить новый. Приходится прибегать к чужой бабе, взрывчатке и прочим грубым средствам. Английский изобретатель Р. Толласт предложил новый, деликатный вариант («New Scientist», 1989, т. 124, с. 46). Оказывается, если здание построено из предварительно напряженного бетона, то достаточно пропустить через его арматуру сильный электрический ток. Он нагревает прутки, вызывает их деформацию, которая нарушает сцепление металла с бетоном. В результате дом спокойно рассыпается.

ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ ОБОЗРЕНИЕ



Фотолаборатория

Новый справочник для фотографов

Нет сомнения, что фотография, которой в минувшем году исполнилось 150 лет, — один из видов искусства. И если средства, которыми живописец создает свою картину, практически не менялись несколько столетий, то фотоискусство за столь короткий срок своего существования испробовало немало технических и технологических приемов.

В конце 1989 года издательство «Высшая школа» выпустило тиражом 500 тыс. экземпляров весьма своевременную и полезную книгу — «Справочник фотографа», причем по вполне доступной цене — 1 руб.

В новом справочнике содержится масса полезных сведений, учитывающих имеющиеся на сегодняшний день в распоряжении фотографов аппаратуру и химикаты.

В книге дан краткий обзор съемочной аппаратуры и фотопринадлежностей, приведены возможные варианты организации и оснащения фотолаборатории, рассмотрены особенности павильонной и натурной съемки.

Концентраты проявители для пленок

Об универсальном концентрате, удобном для одновременной обработки пленок разных ти-

пов мы уже писали («Химия и жизнь» № 3, 1990). Главное его достоинство, как и концентратов вообще, — удобство в работе, так как хорошо сохраняющийся запасной раствор перед употреблением разбавляют в нужной пропорции, а благодаря одноразовому использованию гарантируется стабильность качества проявления.

В этой статье мы рассмот-

Но главное внимание в справочнике все-таки уделено фотоматериалам и их химико-фотографической обработке.

Наряду с характеристиками отечественных и поступающих в нашу страну импортных фотоматериалов производства ЧССР и ГДР, в книге подробно описаны наиболее известные материалы фирм «Кодак», «Агфа-Геверт», «Фуджи». Компактно, с предельной информативностью, иллюстрируя излагаемый материал массой таблиц, графиков и рисунков, авторы приводят рецептуру, последовательность и возможные способы обработки фотоизображений. Более 14 страниц занимает в справочнике таблица, в которой даны не только физико-химические, но и токсикологические свойства фотографических химических веществ, их воздействие как на организм, так и на одежду.

Именно таблицы, а их в книге более шестидесяти, рассчитанные не только на подготовленного читателя, но и на начинающего фотолюбителя, делают справочник особенно полезным в практической работе. Например, наличие на рынке высококачественных импортных фотоматериалов и отсутствие составов для их обработки заставило авторов дать описание альтернативных процессов, позволяющих добиваться вполне приличных результатов.

Из приложений, помещенных в конце книги тоже в виде таблиц, можно получить наглядное представление о возможных дефектах фотографического изображения и способах их устранения, основных вехах появления и становления фотографии, перспективах развития фототехники.

Так как книга адресована прежде всего профессионалам, работающим в фотоателье службы быта, есть в ней глава, посвященная оформлению готовой продукции. Может быть, ознакомившись с ней, фотографы станут, наконец, относиться к своему творчеству, как настоящие художники, а не предлагать нам неряшливые мутные «фотки».

Д. С. ШОКИН

рим несколько рецептов специальных выравнивающих концентрированных проявителей, позволяющих получать удобный для печати мелкозернистый негатив, с полным выявлением номинальной чувствительности и даже с возможностью ее реального повышения. При проявлении в выравнивающих проявителях слабо экспонированные места на негативе проявляются быстрее, а передер-

жанине — медленное. Это и равносильно по сути дела увеличению реальной чувствительности пленок, так как в области недоержек прорабатываются детали, не выявляемые при стандартной обработке. Именно это, а не простое повышение плотности без новых деталей в тенях, и является критерием роста светочувствительности. Подобный же эффект можно получить и за счет увеличения времени проявления в сильно разбавленном проявителе, но это может привести к нежелательному увеличению вуали.

Концентрированные проявители, о которых мы собираемся вам рассказать, содержат разные проявляющие вещества и их сочетания. Именно благодаря этому можно варьировать их индивидуальные свойства. Более того, совокупное действие нескольких проявляющих веществ, как правило, не является простой суммой действий каждого из них, а обеспечивает новые эффекты, позволяющие наилучшим образом раскрыть полезные свойства современных эмульсий. Предлагаемая рецептура позволяет получать оптимальные изображения при разнообразных условиях съемки и в наибольшей степени удовлетворить личные требования фотографа. Конечно, мы не обещаем одновременного решения сразу всех задач, как это делают, например, в своей рекламе не очень скромные кооператоры, продающие, возможно, и хорошие концентрированные проявители по цене, приближающейся к марочным коньякам. Но мы убеждены, что наши рецепты при правильном их выборе и качественном приготовлении не хуже кооперативных, состав которых производители из соображений коммерческой тайны не хотят раскрывать.

1. Метоловый концентрат. Метол обеспечивает относительно мягкую (до нормальной) градацию негатива и особенно эффективен, когда при мягком изображении необходима хорошая проработка промежуточных тонов. Портретная съемка, пейзажи натюрморты и фотографии — наилучшие области приложения полезных качеств метола. При проявле-

Состав концентрированных проявителей, в граммах на литр водного раствора

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Метол	10	—	—	5
Гидрохинон	—	16	12	5
Сульфат натрия безводный, чистый	60	125	125	100
Карбонат натрия безводный (сода)	90	60	65	—
Фенидон	—	1	0,8	0,5
Глицин-фото	—	—	45	1
Бромид калия	2	9	10	—
Тетраборат натрия (бура)	—	—	—	20
Бензотриазол	—	3	—	—

нии в течение примерно 20 мин. (точное время приходится, как обычно, уточнять пробой) этот мелкозернистый проявитель увеличивает реальную чувствительность пленок типа «Фото» приблизительно в два раза. Для приготовления рабочего раствора концентрат нужно развести водой в соотношении 1:16 (на одну часть концентрата — 16 частей воды). Температура проявления $20 \pm 1^\circ \text{C}$.

2. Фенидон-гидрохиноновый концентрат. Он предназначен в первую очередь для проявления низко- и среднечувствительных пленок и позволяет, как и другие фенидон-гидрохиноновые составы, в максимальной степени выявить и повысить реальную чувствительность эмульсии при достаточно хорошей мелкозернистости и высокой резкости изображения. Благодаря низкому вуалесобованию, этот проявитель особенно эффективен для обработки репортажных и технических снимков, сделанных при неблагоприятном освещении. Время проявления в концентрате, разбавленном в пропорции 1:20, 6—8 мин, при разбавлении 1:50 — 12—15 мин. Работа с менее концентрированным раствором, вы сможете заметить улучшение выравнивающих свойств проявителя.

3. Тройной концентрат. Добавление к двухкомпонентному фенидон-гидрохиноновому проявителю глицина-фото (парагидроксифениламиноуксусной кислоты) делает концентрат практически универсальным, пригодным для обработки пленок с самыми разнообразными сюжетами. Глицин-фото работает хотя и медленно, но не дает вуали и обеспечивает очень хорошую проработку мелких деталей изображения. В сочетании с другими проявляющими веществами он, сохраняя указанные преимущества, работает

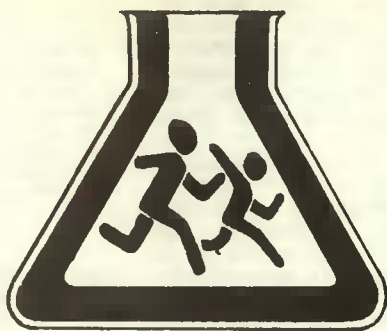
достаточно быстро. Время проявления в тройном концентрате, разбавленном в пропорции 1:20, 13—16 мин.; при разбавлении в пропорции 1:50 — 20—30 мин.

4. Четырехкомпонентный концентрат. Основные преимущества этого рецепта — особая высокая мелкозернистость изображения, стабильность свойств, обеспечивающая получение негативов постоянного качества. Используя этот проявитель, можно в четыре раза увеличить реальную чувствительность пленок. Хранится четырехкомпонентный концентрат, если, конечно, он приготовлен из химически чистых реактивов на дистиллированной воде, до двух лет. И еще одно достоинство концентрата — низкая стоимость. Рабочий раствор хранится всего три часа и должен готовиться непосредственно перед использованием. Степень разбавления концентрата 1:9. Время проявления пленок при температуре 20°C : «Фото-32» — 18 мин.; «Фото-64» — 20 мин.; «Фото-125» — 22 мин.; «Фото-250» — 24 мин. В зависимости от желаемой плотности изображения и необходимости повышения чувствительности пленок это время корректируют в пределах 50 %.

Бензотриазол лучше растворить отдельно в очень горячей, почти кипящей воде и лишь после охлаждения прилить к общему раствору. Фенидон также, из-за его малой растворимости, придется растворять отдельно в горячей (примерно 60°C) воде или в небольшом объеме этилового спирта, в крайнем случае — ацетона. Ацетон менее желателен из-за резкого запаха. Кроме того, он уменьшает срок хранения концентрата.

А. В. ШЕКЛЕИН,
Т. А. МОСИНА

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



ХОТИТЕ ПОДГОТОВИТЬСЯ К ЭКЗАМЕНАМ
ПОЛУЧШЕ!

Учись на ошибках!

Задача, которую мы предлагаем вашему вниманию, заимствована из книги для учащихся (Вивюрский В. Я. Учись приобретать и применять знания по химии.— М.: Просвещение, 1987). Приведем текст задачи вместе с авторским решением:

«Для нейтрализации серной кислоты массой 49 г был взят гидроксид натрия массой 20 г. Какова масса образовавшейся соли?

Решение.

$(\text{H}_2\text{SO}_4)=49\text{ г}; (\text{NaOH})=20\text{ г}.$

1. Составляем уравнение реакции и подсчитываем молярные массы веществ:

$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O};$
 $M(\text{H}_2\text{SO}_4)=98\text{ г/моль}; M(\text{NaOH}) =$
 $=40\text{ г/моль}; M(\text{Na}_2\text{SO}_4)=142\text{ г/моль}.$

2. Определяем число молей для серной кислоты массой 49 г:

$$(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{49\text{ г}}{98\text{ г/моль}} = 0,5\text{ моль}.$$

3. Определяем число молей для гидроксида натрия массой 20 г:

$$(\text{NaOH}) = \frac{20\text{ г}}{40\text{ г/моль}} = 0,5\text{ моль}.$$

4. Определяем, какое вещество в избытке:

для нейтрализации H_2SO_4 количеством 1 моль нужен NaOH количеством 2 моль;

для нейтрализации H_2SO_4 количеством 0,5 моль нужен NaOH количеством 1 моль.

С 0,5 моль H_2SO_4 должен взаимодействовать 1 моль NaOH . Следовательно, серная кислота в избытке.

5. Находим массу образовавшегося сульфата натрия:

при взаимодействии 2 моль NaOH получается 1 моль Na_2SO_4 ,

при взаимодействии 0,5 моль NaOH получается x моль Na_2SO_4

$$x = \frac{0,5\text{ моль} \cdot 1\text{ моль}}{2\text{ моль}} = 0,25\text{ моль}$$

$$= \nu \cdot M; m = 0,25\text{ моль} \cdot 142\text{ г/моль} = 35,6\text{ г}.$$

Ответ. Образуется Na_2SO_4 массой 35,6 г» (с. 78—79).

В авторском решении мы не изменяли ничего: сохранили затянутость решения, терминологические неточности и даже... цифровую опечатку в последней строке! В конце концов, это частности. Гораздо серьезнее другое: если на вступительных экзаменах в вуз вы придете к тому же результату, что и приведенный выше, то сильно поколеблете свою химическую репутацию.

В чем здесь дело?

Задача решалась по обычной методике: «найдем, какое вещество в избытке и какое — в недостатке...» и т. п. А ведь эта методика годится только тогда, когда между предложенными исходными веществами возможно



только одно направление реакции, и нередко ведет по ложному пути, если продукты реакции могут быть различными.

Как же избежать ошибок? Решение любой задачи, где заданы параметры двух исходных веществ (масса, объем, количество вещества), следует начинать с выяснения предварительного вопроса: возможно ли для названных реагентов при данных условиях только одно стехиометрическое уравнение? Если да, напишите это уравнение и решайте задачу по знакомому плану. Если нет, не спешите с уравнением реакции, вначале определите из условий задачи, в каком молярном отношении взяты реагенты.

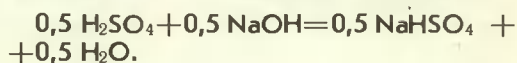
Вернемся теперь к нашей задаче. Реакция серной кислоты с гидроксидом натрия может идти с образованием как средней, так и кислой соли.

1. Определим количества вещества (не «число молей», не «количество» и не «количество веществ»!) каждого реагента и установим исходные, заданные условиями, стехиометрические коэффициенты. Чтобы понятны были принятые далее обозначения величин, сделаем пояснение: в школьных курсах химии и физики количество вещества обозначается греческой буквой ν («ни» или «ню»). Это допустимо, хотя в официальных рекомендациях предпочтение отдается латинской букве n («эн»), а ν используют для обозначения стехиометрических коэффициентов. Так мы и поступим.

Расчеты мы опустили, они совпадают с авторскими. Но далее ход решения меняется.

$$n = \frac{m}{M}; n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ моль.}$$

2. Числовые значения количеств вещества кислоты и щелочи (по 0,5) примем за соответствующие стехиометрические коэффициенты. Исходя из них, определим формулу соли — продукта реакции — и запишем уравнение:



Таким образом, в результате реакции образуется 0,5 моль гидросульфата натрия.

3. Пересчитаем количество вещества гидросульфата натрия на массу:

$$n = 0,5 \text{ моль}; m = ?$$



$$M = 120 \text{ г/моль}$$

$$m = n \cdot M; m = 0,5 \text{ моль} \cdot 120 \text{ г/моль} = 60 \text{ г.}$$

Как видим, ответ совершенно иной, чем в книге. Оказалось, что вещества взяты не в «избытке-недостатке», а в точном стехиометрическом отношении, но по другой стехиометрии! Такие задачи с подвохом нередко на вступительных экзаменах.

Поясним теперь два возможных вопроса:

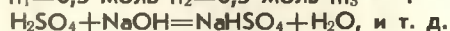
1. Правильно ли вместо целочисленных коэффициентов писать дробные? — Правильно. И мы прибегли к ним, поскольку упростился дальнейший расчет. Заметим, что здесь они обозна-

чают не просто отношение количеств вещества, но и действительные количества вещества реагентов и продуктов реакции. Однако, если вам такая запись коэффициентов непривычна, можете привести их к целому виду:

$$v_1(\text{H}_2\text{SO}_4):v_2(\text{NaOH})=n_1(\text{H}_2\text{SO}_4):n_2(\text{NaOH})$$

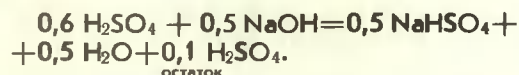
$$v_1:v_2=0,5 \text{ моль}:0,5 \text{ моль}=1:1$$

$$n_1=0,5 \text{ моль } n_2=0,5 \text{ моль } m_3 \text{ — ?}$$

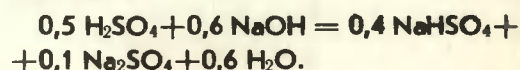


Ответ не изменится. Подбор коэффициентов в правой части уравнения упростился, но зато расчеты удлинились.

2. Решение оказалось несложным, поскольку оба реагента были взяты в стехиометрическом отношении. Но как составить уравнение реакции, если один из них все-таки окажется в избытке? Пусть в нашем примере избыток кислоты 0,1 моль, этот избыток так и останется неизрасходованным:



Количество вещества остатка кислоты видно из уравнения, массу можно вычислить при необходимости. Более труден случай, если в избытке — относительно данной стехиометрии — окажется щелочь. Пусть этот избыток 0,1 моль:



По такому обобщенному уравнению (подумайте, какова логика подбора коэффициентов для продуктов реакции) нетрудно вычислить массу каждой из солей и их суммарную массу.

При $n(\text{H}_2\text{SO}_4):n(\text{NaOH})=1:2$ образуется только средняя соль, так что уравнение реакции станет иным. А при еще большем количестве вещества щелочи часть ее окажется в остатке. Все необходимые в этих случаях расчеты могут быть также выполнены аналогичным образом.

Г. ВОЛЬЕРОВ

РАССЛЕДОВАНИЕ

Что же такое валентность?

Школьник. Определение валентности как $v_{\text{связ.}}$ — излишне точный и детальный способ оценки взаимодействия между атомами, поэтому мы переходим к более простым оценкам?

Аспирант. В общем случае связевую валентность нельзя считать излишне детальной и точной. Так, водород одновалентен благодаря наличию у него одного электрона и способности атома образовывать одну ковалентную связь. Известно, однако, много соединений с водородными мостиками, например B_2H_6 . Мостиковые водороды участвуют в трехцентровых двухэлектронных свя-

зях. «Число связей», приходящееся на парную связь в мостике, равно 0,5. Для мостикового водорода $v_{\text{связ.}}=0,5+0,5=1$. По значению связевой валентности эти атомы не отличаются от четырех других, соединенных с атомами бора обычными ковалентными связями. В то же время в случае с озоном неэквивалентным атомам кислорода отвечали разные $v_{\text{связ.}}$. Таким образом, связевые валентности не передают всех особенностей взаимодействия, вплоть до того, что по ним не всегда различаются неэквивалентные атомы.

Ш. В структуре молекулы B_2H_6 «половинные» связи в мостике длиннее (1,34 Å) ковалентной связи B-H (1,20 Å). Можно оценивать валентность по структуре?

А. Как и в случае связевой валентности, при оценке валентности по структурным данным надо пойти на упрощения, придется лишь что-то брать от структуры.

$v_{\text{к.ч.}}$ — это число атомов, находящихся в ближайшем окружении оцениваемого. Рассматриваются не длины

Окончание. Начало — в № 4.

связей и не валентные углы, а лишь число ближайших атомов. Это аналогично тому, что для $v_{\text{связ.}}$ анализ связей сводится лишь к подсчету их числа. Если атом окружен атомами одного элемента на одинаковых расстояниях, то оценки валентности числом связей и координационным числом по существу полностью эквивалентны друг другу.

Итак, оценки валентности в виде $v_{\text{связ.}}$ или $v_{\text{к.ч.}}$ возможны при упрощении картины взаимодействия. Это относится и к $v_{\text{стех.}}$. Каждый из трех лиц валентности — неполная характеристика взаимодействия атомов. В этом их слабость, но и в этом же их сила: пренебрежение деталями делает возможными важные обобщения.

Ш. Теперь я понимаю, что оценка валентности координационным числом совершенно естественна. Она удобна, если мы не рассчитываем число химических связей, но знаем структуру вещества. Но не возникают ли при этом затруднения?

А. Координационные числа — простые и удобные эмпирические валентности. Они применимы ко всем соединениям и простым веществам, но особенно — к металлам, ионным и комплексным соединениям. Геометрические факторы действуют всегда, вне зависимости от конкретного типа взаимодействий между атомами, для всех классов органических и неорганических соединений.

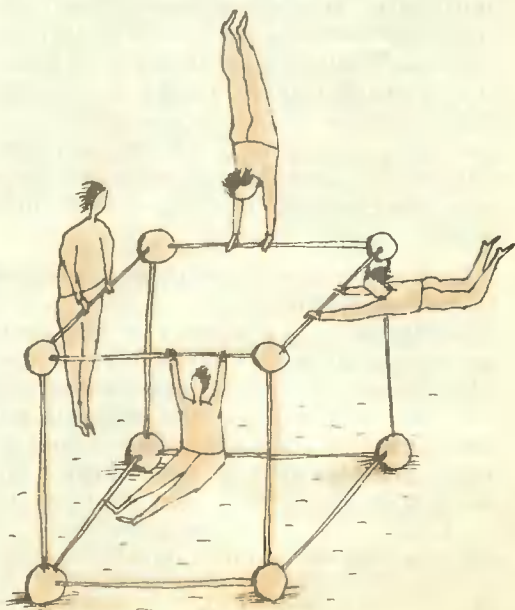
Во многих случаях координационные числа хорошо выражают неэквивалентность атомов элемента. Так, в случае B_2H_6 у «концевых» атомов водорода $v_{\text{к.ч.}}=1$, а у «мостиковых» $v_{\text{к.ч.}}=2$. Если вещество содержит атомы элемента с разным окружением, то они явно неэквивалентны, и у них разные $v_{\text{к.ч.}}$. Конечно, встречаются и затруднения. Например, в кристаллах цинка, кадмия и ртути у каждого атома имеются две группы соседей: 6 на кратчайшем и 6 на большем расстоянии. Соответствующие значения равны 2,66 и 2,91 Å для Zn; 2,97 и 3,29 для Cd; 3,00 и 3,74 (Å) для Hg. Это большие различия, и лишь условно можно посчитать $v_{\text{к.ч.}}=12$. В таких случаях пишут сумму: $v_{\text{к.ч.}}=12$

(6+6). В тетраэдрическом кристалле алмаза каждый атом углерода окружен четырьмя другими атомами, так что $v_{\text{к.ч.}}=4$. В графите атомы образуют плоскости с $v_{\text{к.ч.}}=3$; длина связи в плоскости 1,42 Å, а расстояние между плоскостями 3,39 Å. Условно для атомов углерода в графите можно записать $v_{\text{к.ч.}}=5$ (3+2): каждый атом в плоскости имеет 3 атома на расстояниях 1,42 Å, 6 на расстоянии 2,46 Å и 3 на расстоянии 2,84 Å.

Ш. Я припоминаю, что в седьмом классе мы составляли формулы бинарных соединений и рассматривали соотношения между массами соединяющихся простых веществ: для FeS как 1:1, для H_2O как 2:1. Здесь впервые и вводилось понятие валентность. Получается, что это — $v_{\text{стех.}}$, хотя нас учили определять валентность числом связей и о стехиометрической валентности я узнал лишь прочитав учебник Хомченко. Какая же оценка валентности из трех возможных дается в школьном учебнике?

А. Три различные оценки валентности в школьном учебнике полностью проигнорированы. Авторы учебника стремятся ограничиться ковалентностью, при этом не дают четкого определения способа количественной оценки валентности.

При определении $v_{\text{стех.}}$ за единицу измерения принимают способность к



взаимодействию атомов водорода, то есть $v_{\text{стех.}}(\text{H})=1$. Несмотря на формальный способ определения $v_{\text{стех.}}$ (путем взвешивания), она толкуется просто: это число взаимодействий атома элемента с атомами других элементов в соединении, когда единичной валентности отвечает взаимодействие, аналогичное осуществляемому одним атомом водорода. У воды, например, на одну весовую часть водорода приходится 8 весовых частей кислорода, откуда с учетом относительной атомной массы кислорода 16 следует, что способность к взаимодействию атомов кислорода при образовании воды эквивалентна такой способности у двух атомов водорода, то есть $v_{\text{стех.}}(\text{O})=2$. Такое значение $v_{\text{стех.}}$ у кислорода проявляется во всех оксидах. При оценке $v_{\text{стех.}}$ не обязательно рассматривать соединения с водородом, можно и «пересчитывать» на водород.

Значения $v_{\text{стех.}}$ находятся по соотношению масс взаимодействующих простых веществ. Для простых веществ $v_{\text{стех.}}=0$.

Ш. Быть может, использование $v_{\text{стех.}}$ необязательно, без этого понятия можно обойтись?

А. Если надо оценить валентность лишь по взаимодействующим массам, то такая оценка есть $v_{\text{стех.}}$ и она не может быть подменена $v_{\text{связ.}}$ или $v_{\text{к. ч.}}$. $v_{\text{стех.}}$ — исторически первая оценка валентности. Анализ количественных соотношений между массами взаимодействующих веществ — основа, на которой формировалась химия как наука. Исследования взаимосвязи «состав — свойства» привели Д. И. Менделеева к формулировке Периодического закона и построению периодической таблицы.

Ш. Как же конкретно связать разные оценки валентности?

А. Когда $v_{\text{связ.}}$ сводится к ковалентности, $v_{\text{стех.}}$ атома имеет очень простое объяснение: она равна числу электронных пар, образуемых спариванием его электронов с неспаренными электронами атомов других элементов. Эта взаимосвязь, собственно, и привела к формированию представлений о «классической» валентности. «Класси-

ческие» значения валентности — это значения $v_{\text{стех.}}$ для стехиометрических соединений, численно отождествляемые с числом ковалентных связей между разными атомами. Однако химические связи не всегда сводятся к ковалентным. У атомов вообще может не быть ковалентных связей. В этом отношении примечателен пример с B_2H_6 : применительно к мостиковым водородам истолкование $v_{\text{стех.}}$ как единичной ковалентной связи формально, оно пренебрегает реальной структурой молекулы.

Взаимосвязь разных оценок валентности рассмотрим на примере кристаллических оксидов. Предварительно разберемся с пероксидом. $v_{\text{стех.}}=2$, это связано с наличием двух неспаренных электронов у атома кислорода, образованием двух ковалентных связей. Составу H_2O_2 отвечает $v_{\text{стех.}}=1$ для кислорода. Объяснение состоит в том, что при оценке $v_{\text{стех.}}$ рассматриваются лишь связи между разными атомами, а вторая ковалентная связь соединяет два атома кислорода. Эквивалентная масса кислорода для H_2O_2 равна 16 вместо 8 для оксидов, потому и иное название — пероксид. По значению $v_{\text{стех.}}=2$ нельзя высказывать никаких суждений о характере и числе химических связей кислорода и координации его атомов. Число связей, образуемых атомами кислорода в соединениях, очень часто больше двух, как из-за донорно-акцепторных, так и многоцентровых связей. При этом система химических связей объясняет координацию, а координация непосредственно обосновывает состав оксида.

В случае SiO_2 имеются SiO_4 — тетраэдры, связанные своими вершинами, у каждого атома кислорода две ковалентные связи и $v_{\text{к. ч.}}=2$. Однако в структуре рутила (TiO_2 , SnO_2 , PbO_2 , например) у атомов металла $v_{\text{к. ч.}}=6$ (октаэдрическая координация), а у атомов кислорода $v_{\text{к. ч.}}=3$ (почти равносторонний треугольник из атомов металла). Отношение $v_{\text{к. ч.}}(\text{Me}):v_{\text{к. ч.}}(\text{O})=6:3=2:1$ объясняет состав MO_2 . Отношение $v_{\text{к. ч.}}$ металла и кислорода встречается равным 6:4 (состав M_2O_3 , например, $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$, Cr_2O_3);

4:4 (состав MO , например, ZnO , BeO , PtO , тетраэдрическая координация всех атомов); 2:4 (состав M_2O , например, Cu_2O , Ag_2O); 8:4 (состав MO_2 , например, UO_2 , ThO_2); 6:6 (состав MO , например, MgO , CaO); 4:8 (состав M_2O , например, Li_2O , Na_2O , K_2O). Имеются и другие кристаллические структуры.

Итак, задание координационных чисел — это лишь частичное описание структуры, а переход к истолкованию состава требует знания даже не самих координационных чисел, а лишь только их отношения. $\nu_{\text{к.ч.}}$ кислорода, равные 3 и 4, легко объясняются проявлением, помимо ковалентных, одной или двух донорно-акцепторных связей за счет неподеленных электронных пар кислорода. Однако подобное истолкование более высоких $\nu_{\text{к.ч.}}$ равных 6 и 8, приводит к формальной интерпретации на основе представлений об ионных связях.

Ш. Я припоминаю слова героя А. П. Чехова: «Если вам подают кофе, то не старайтесь искать в нем пива!». Ведь стехиометрии B_2H_6 отвечает $\nu_{\text{стех.}}(\text{B})=3$, то есть характерная для элементов 3-й группы валентность, и нам «нет никакого дела» до того, какие химические связи в соединении. Какие химические связи у бора и водорода — это, как я теперь понимаю, другой вопрос. Мы предполагали у атома бора три ковалентные связи, а одна из них оказывается «необычной», трех-центральной. В связи с этим у меня возникает вопрос о различии между графическими и структурными формулами. На различие этих формул обращается внимание у Хомченко, но неясно, какие из них имеются в виду в школьном учебнике.

А. Конечно, название — дело условное. (Как не вспомнить шутку: «Не то меня удивляет, что ученые открыли столько звезд, но то, каким образом они узнали, как звезды называются» (Ю. Тувим).) Но, очевидно, следует придерживаться определенных названий и стремиться к тому, чтобы они были общепринятыми. Название «структурные формулы» обычно используется при изображении соединений молекулярного строения, когда

черточка («валентный штрих») отвечает ковалентной химической связи. Структурные формулы изображают не только распределение связей между атомами, но и примерно (на плоскости) геометрию взаимного расположения атомов. Графические формулы черточками изображают стехиометрические валентности, каждая черточка — единица стехиометрической валентности. Учебник Хомченко содержит правильное определение структурных и графических формул, а школьный учебник не содержит такого определения и не проводит различия между ними, поскольку не проводится четкого различия между $\nu_{\text{стех.}}$ и $\nu_{\text{связ.}}$ (ковалентностью).

Ш. Хорошо бы подвести итог нашему обсуждению.

А. Попробую это сделать. Способность атома к химическим взаимодействиям с другими атомами кратко количественно выражается валентностью как определенным числом. При этом используются три разных метода получения этих чисел и, соответственно, в общем случае валентность атома в соединении может иметь три разных численных оценки. Например, в случае озона O_3 имеем: $\nu_{\text{стех.}}=0$; $\nu_{\text{к.ч.}}$ равны 2 и 1, $\nu_{\text{связ.}}$ равны 3 и 1,5 для центрального и концевых атомов кислорода молекулы.

Иногда проявляется тенденция принимать оценку валентности по числу химических связей в качестве «подлинной» валентности атома. Такой подход нельзя считать оправданным. Каждая из трех оценок валентности имеет свою область применения, а потому и право на существование. Все три оценки фактически взаимно дополняют друг друга $\nu_{\text{стех.}}$ играет особенно важную роль при сопоставлении валентных возможностей различных элементов в соединениях. Оценки в виде $\nu_{\text{стех.}}$ отвечают традиционным химическим представлениям о валентности элементов, а оценки в виде $\nu_{\text{связ.}}$ и $\nu_{\text{к.ч.}}$ — более детальные и частично передают особенности взаимодействия для конкретного вещества.

А. А. МЕДВИНСКИЙ

Мир без дымовой трубы

Каково обозримое будущее нашей энергетики? Что нас ожидает? Какие беды угрожают?

Увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере способствовало развитию «парникового эффекта». Выбросы сернистого ангидрида и окислов азота привели к возникновению кислотных дождей. Под воздействием фреонов и других веществ начал разрушаться озоновый слой. Это всем известные последствия неумеренного развития промышленного производства. Но наверняка есть и такие, на которые до сих пор пристального внимания еще не обратили.

Наиболее простой путь решения этой глобальной проблемы — перевод углекислого газа в жидкое или, лучше, твердое состояние и складирование его в глубоких отработанных шахтах. При этом способе захоронения первые порции складированной углекислоты будут превращаться в газ, замораживая породу вокруг себя на многие метры вглубь. Наконец наступит такое состояние, при котором температура в полости будет достаточна для существования CO_2 в жидком или твердом состоянии. Тепловой поток со стороны или сверху будет незначителен, что позволит хранить углекислоту в замороженном состоянии многие тысячелетия, аналогично тому, как сохраняется в тундре вечная мерзлота. Как же заморозить дымовые газы? В этом поможет криогенная схе-

ма энергопроизводства. В несколько упрощенном виде она показана на рисунке 1.

Атмосферный воздух пропускают через аммиачную абсорбционную холодильную установку и направляют на разделение в блок ректификации и ожижения. Жидкий кислород подают в блок ректификации и ожижения дымовых газов, откуда холодный газообразный кислород пропускается через теплообменник и под давлением подается в топку теплоэлектроцентрали. Туда же поступает и углеродсодержащее топливо. Горячие дымовые газы от теплоэлектроцентрали направляются в абсорбционную холодильную установку, доохлаждаются в теплообменнике, проходят через водоотделитель и поступают в блок ректификации и ожижения дымовых газов. Образующиеся при этом CO_2 и SO_2 выводятся из этого блока непосредственно в шахту для раздельного захоронения или в криогенные цистерны для отправки к местам складирования. Туда же сбрасывается вода, содержащая сернистый и серный ангидриды, выделяющиеся при сгорании органического топлива (рис. 2).

Для реализации подобной схемы не потребуются крупных научных изысканий, хотя тиражирование ее на множестве ТЭЦ потребует значительных материальных затрат, которые в дальнейшем многократно окупятся.

Что же даст такая схема сжигания топлива? Во-первых, заметное сокращение вы-

1

Криогенная схема энергопроизводства.

Блоки: 1 — теплоэлектроцентральный;

2 — абсорбционная холодильная установка (АБХУ); 3 — блок ректификации и ожижения воздуха (БРОВ);

4 — блок ректификации и ожижения дымовых газов (БРОДГ);

5 — водоотделитель; 6 — теплообменник.

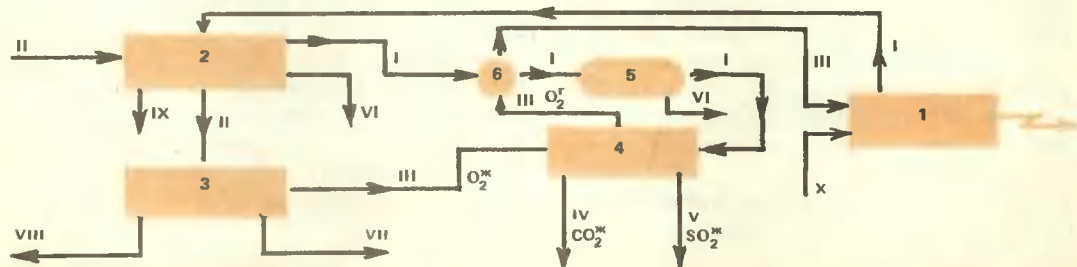
Потоки: I — дымовые газы;

II — воздух; III — жидкий и газообразный кислород; IV — жидкая углекислота;

V — жидкий SO_2 ;

VI — вода; VII — жидкий азот;

VIII — жидкий аргон; IX — атмосферный конденсат; X — органическое топливо

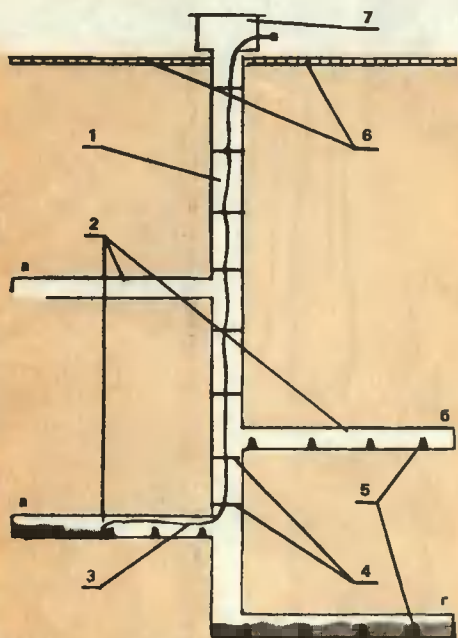


бросов CO_2 в атмосферу. Наши потомки станут обладателями огромных запасов углекислоты и, разделяя ее на элементы, смогут использовать как сырьевой источник углерода. Снизятся выбросы сернистого ангидрида и появится огромное количество сырья для производства ныне дефицитной серной кислоты. Заметно сократятся, или вообще прекратятся, выбросы чрезвычайно токсичных окислов азота.

Поступление складированной углекислоты в атмосферу можно будет при желании растянуть на тысячелетия и, в основном, в приземный слой. Это позволит практически полностью перевести ее в биомассу. Получится что-то наподобие долговременного газового удобрения для растений.

Использование жидкого азота даст возможность снизить температуру хранения пищевых продуктов и почти повсеместно, как в промышленности, так и в быту отказаться от компрессионных холодильников, а значит, высвободить огромное количество

2
Схема шахты для складирования CO_2 или SO_2 :
 1 — ствол; 2 — штреки (а — свободный; б — подготовленный к складированию; в — заволакиваемый; г — заполненный); 3 — трубопровод жидкого CO_2 или SO_2 ; 4 — крепления трубопровода; 5 — перегородки из породы; 6 — керамические подземные газоотводные трубы; 7 — крышка



во электроэнергии и сократить отрицательное воздействие фреонов на атмосферу.

Увеличение химической активности окислителя (чистый кислород вместо смеси его с азотом) позволит организовать процесс сжигания топлива в топке электростанции при меньшей температуре, а следовательно, повысить энергетический КПД и срок службы теплоагрегатов. Возрастет и полнота сгорания топлива.

Доступный и дешевый жидкий азот можно будет использовать в качестве источника энергии для личного автотранспорта. При разогреве его в ограниченном объеме за счет тепла атмосферы может быть получено большое количество газа, находящегося под высоким давлением. Расчеты показывают, что при мощности такого пневмодвигателя около 5 кВт 100 литров жидкого азота обеспечат непрерывное движение автомобиля в течение примерно двух с половиной часов. Жидкий азот можно будет использовать и для охижения выбросов CO_2 и SO_2 в металлургии. Благодаря его избытку расширится сфера применения керамических сверхпроводящих материалов, приобретающих свои удивительные свойства именно при температуре жидкого азота. Небезынтересна схема передачи электроэнергии по сверхпроводящему керамическому кабелю, находящемуся внутри азотопровода. В этом случае потребителю будут передаваться сразу оба энергоносителя.

Большие объемы попутно получаемого недорогого жидкого аргона можно будет использовать в металлургии при переплавке металлов в нейтральных контролируемых атмосферах или для их продувки с целью удаления вредных примесей. При сварке многих металлов инертная аргонная атмосфера зачастую является даже не желательным, а обязательным условием.

Отпадет необходимость в строительстве на теплоэлектроцентралях дымовых труб.

И все же за удобства надо чем-то расплачиваться. При реализации подобной схемы произойдет резкое сокращение объемов вырабатываемой электроэнергии, так как для охижения воздуха понадобятся значительные энергозатраты. Но большую часть этой затраченной энергии можно возвратить, если использовать энергетический потенциал получаемого жидкого азота. Поможет в этом массовое использование турбодетандеров — машин, совершающих полезную работу за счет расширения в них газов. Да и потребуются ли нам при криогенных технологиях такое большое количество электроэнергии?

Уроки ТБ



IV. Обыденные лабораторные операции

Окончание. Начало — в №№ 2—4.

РАСФАСОВКА РЕАКТИВОВ

Казалось бы, что страшного в расфасовке реактивов? Никаких реакций, никакого нагревания. Переложили вещество из одной тары в другую, и все. Однако вспомним: чаще всего этим приходится заниматься, когда вещества слишком много. Отсюда и особая ответственность. Ведь 5 литров разлитого легко воспламеняющегося растворителя куда опаснее, чем 5 мл. Расфасовка больших количеств реактивов осложняется еще одним обстоятельством. Масштаб может «спровоцировать грубость» — в ход пойдут молотки, ломы, ведра и другие не очень химические предметы. Образование пыли, испарение веществ, опасность взрыва возрастают даже при аккуратной работе.

От пыли достаточно надежно предохраняет респиратор и защитные очки. При работе с едкими, раздражающими кожу веществами обязательны перчатки, плотно прилегающая защитная одежда.

Дымящиеся или легко испаряющиеся жидкости переливают так, чтобы свести к минимуму их контакт с атмосферой. Для этого удобнее всего сифон с грушей, позволяющей нагнетать воздух в сосуд с жидкостью. Стоит еще раз сказать, что многие жидкости (в том числе и горючие) при переливании способны сильно электризоваться, давать искру. Поскольку речь идет о диэлектриках, заземление помогает мало. Правильнее заполнить оба сосуда инертным газом, которым заодно можно создать необходимое для переливания избыточное давление. Само собой разумеется, что открытого огня (сигареты, искрящего выключателя или электроприбора) при этом быть не должно.

Начиная расфасовку любого мало-мальски опасного вещества, химик обязан спросить себя: что я буду делать в случае аварии (если разобьется бутылка, прорвется мешок...). Такой вопрос не позволяет заниматься розливом кислот, не имея под рукой большой емкости с водой, аварийного душа или другого средства, позволяющего быстро

смыть значительные количества кислоты. Этот же вопрос заставит перед расфасовкой токсичных веществ подготовить средства дегазации и противоядия.

Существуют, однако, ситуации, при которых почти бесполезно заранее обдумывать свое поведение после аварии. Речь идет о расфасовке потенциально взрывчатых веществ. Здесь все усилия должны быть направлены на то, чтобы исключить ЧП. Полезно помнить, какую опасность зачастую представляют слеживающиеся и склонные к образованию комьев вещества. Мало-взрывчатые соединения при этом едва ли не опаснее настоящих взрывчаток: своим относительно мирным нравом они усыпляют бдительность.

Долгое время самым крупным взрывом за всю историю человечества считался взрыв склада двойной соли — сульфата и нитрата аммония в Оппау (Германия). Слежавшееся удобрение дробили небольшими взрывами, что, по-видимому, и вызвало детонацию во всей массе вещества, считавшегося ранее безопасным. Взрыв оказался настолько мощным, что наряду с сильными разрушениями в самом Оппау дома были разрушены и в Мангейме, отстоящем на 6 км. Взрывной волной были выбиты стекла на расстоянии до 70 км.

Если реактив очень уж слежался — не лучше ли его растворить, не прибегая к молотку? Вот о чем стоит подумать прежде чем браться за инструмент.

При расфасовке больших количеств веществ, особенно если речь идет о пылящих или легко испаряющихся соединениях, возникает соблазн проделать эту операцию на открытом воздухе. Встав с наветренной стороны, избавляешь себя от пыли и паров. Необходимо, однако, учесть, что и здесь под рукой должны быть средства ликвидации возможной аварии. И еще одно: погода преподносит сюрпризы. Автору этих строк, взявшемуся однажды нарезать и расфасовать 2 кг металлического калия, пришлось спешно бежать от внезапного дождя, прикрывая собой уже вскрытую и частично распотрошенную емкость. В иных случаях помехой может стать не только дождь, но и порывы ветра и даже яркий солнечный свет.

ОЧИСТКА РАСТВОРИТЕЛЕЙ

Это — неизбежная начальная стадия большинства исследований. Для удаления примесей (чаще всего воды) приходится пользоваться весьма и весьма активными реагентами. Это один из главных источников опасности. Опасности, связанные с перегонкой, будут рассмотрены позднее.

Осушку всегда проводят так, что сначала в дело идет менее активный, а затем более «жесткий» осушитель. При таком порядке слишком энергично проходящие реакции умиряются, активный осушитель тратится более экономно.

Некоторые осушители и растворители несовместимы между собой. И хотя во многих случаях осложнения легко предвидеть, самые опасные стоит назвать еще раз:

— не следует пользоваться концентрированной серной кислотой (и в особенности олеумом) при осушке четыреххлористого углерода. При этом образуется фосген;

— попытка осушить формамид фосфорным ангидридом приводит к выделению синильной кислоты;

— щелочные металлы и их гидриды со взрывом реагируют с галогенсодержащими растворителями; взрыв обычно происходит после индукционного периода неопределенной продолжительности и провоцируется ударом.

Впервые эта особенность была обнаружена, когда изучали взаимодействие калия с бромформом. Химик, переносивший прибор с их смесью из одной лаборатории в другую, случайно ударил его о дверь. Последовал сильный взрыв, оторвавший экспериментатора руку.

Таблица, приведенная на с. 82 обобщает сведения о взаимоотношениях наиболее ходовых растворителей с осушителями. Знак «+» означает, что осушитель рекомендуется для данного растворителя (возможно, после действия другого, более слабого осушителя). Знак «—» — не рекомендуется, «—!» — указывает на опасность, связанную с возможностью выделения токсичных газов или взрыва. Пустая клетка означает отсутствие информации в доступных руководствах. За этим может скрываться все что угодно. Скажем, не приходится сомневаться в том, что фосфорный ангидрид можно использовать для очистки ароматических углеводородов. Отсутствие рекомендаций к его использованию объясняется наличием других, более эффективных методов очистки.

Эта таблица — не пособие по очистке растворителей, она лишь перечисляет разрешенные, запрещенные и сомнительные сочетания. Многие важные способы осушки (молекулярные сита, азеотропная отгонка воды) в ней не отражены.

Далеко не все близко родственные вещества можно «стричь под одну гребенку». Литий, скажем, в отличие от натрия и калия, практически не реагирует с диметилсульфоксидом. Натрий можно использо-

вать для осушки ароматических углеводородов, калий же — нет, это чрезвычайно опасно.

Бензол выдерживался над металлическим калием и после осушки был отфильтрован. При взбалтывании остатков бензола с калием в присутствии проникшего в колбу воздуха произошел сильный взрыв с появлением языка пламени. Экспериментатору обожгло лицо. Специалисты, расследуя аварию, пришли к выводу, что взрыв произошел из-за образования перекисей.

Чрезвычайно легкая окисляемость калия на воздухе с образованием надперекиси, которая взрывается при контакте с многими органическими соединениями, представляет серьезную опасность. Отсюда ясно, что калий, если на то нет прямых указаний, не следует использовать как осушитель.

Совместимость растворителей с осушителями

Растворители	Осушители					
	Конц. H_2SO_4	P_2O_5	Натрий	CaH_2	LiAlH_4	
Ароматические углеводороды	+		+			
Ацетон	—	+	—			—
Ацетонитрил		+	—	+		—
Бензонитрил		+	—			—
Диметилсульфоксид			—	+		
1,4-Диоксан			+			—
1,2-Дихлорэтан	+	+	—!	—	—	—
Диэтиловый эфир			+	+	+	+
Морфолин	—	—	+			
Насыщенные углеводороды	+	+	+			
Нитроалканы		+	—!			
Нитробензол		+	—!			
Сероуглерод		+	—!	—!	—!	—!
Спирты	—	—	+			
Сульфолан				+		
Тетрагидрофуран			+	+	+	
Четыреххлористый углерод	—!	+	—!	—	—	—
Хлористый метилен		+	—!	—	—	—
Хлороформ		+	—!	—	—	—
Этилацетат		+	—			—

Внимательно следует подходить к выбору защитной жидкости при хранении и нарезке щелочных металлов. Ароматические углеводороды не годятся, подходят только высшие алканы.

Куски калия, побывавшие на воздухе и покрывшиеся желтой коркой, при разрезании могут взорваться даже под слоем защитной жидкости. Такие куски лучше не хранить, а уничтожить.

Уничтожить остатки щелочных металлов можно с помощью реакции со спиртами. Для лития и натрия годятся этиловый или изопропиловый спирты (в последний можно добавить немного воды). От неболь-

ших обрезков лития можно избавиться, бросая их в воду (не в раковину!). Для уничтожения сплава натрия с калием или металлического калия можно использовать только трет. бутанол, который к тому же следует разбавить скинолом или другим инертным растворителем.

Известен также способ уничтожения остатков натрия в двуслойной системе вода-бензин. Слой бензина, плавающий сверху, препятствует воспламенению выделяющегося водорода. Очередной небольшой кусочек натрия можно добавлять только после растворения предыдущего. Остатки щелочных металлов можно и сжигать. Небольшие кусочки — на железных поддонах с бортиком — прямо в вытяжном шкафу. Глаза должны быть защищены от яркого света. В случае нужды остатки щелочного металла могут быть переплавлены под слоем инертного высококипящего растворителя.

Стоит, кстати, упомянуть еще одно опасное и неожиданное свойство щелочных металлов: резко экзотермическую реакцию с ртутью. Во время приготовления амальгамы кусочки натрия при погружении в ртуть дают вспышку. Во избежание взрывов и разбрызгивания ртути амальгаму стоит готовить под слоем керосина или другой защитной жидкости.

Несколько слов о других опасных осушителях.

Ангидрон (перхлорат магния), часто применяемый для осушки газов, почти не пригоден для органических растворителей: это почти всегда угрожает взрывом. Однажды такой взрыв произошел при высушивании трипропилфосфина ангидроном даже без нагревания, при комнатной температуре.

Активность окиси кальция как осушителя сильно зависит от способа приготовления. Кусочки правильно приготовленного препарата при попадании на них небольшого количества воды раскаляются настолько сильно, что начинают светиться в темноте. При попадании большего количества воды (например, при мытье посуды после перегонки растворителя) возможно разбрызгивание щелочного раствора. Перекаленные (полученные при слишком высокой температуре) образцы CaO или давно хранящиеся его препараты неактивны.

Опасность взрыва перекисей при очистке или использовании органических растворителей обсуждалась многократно*.

С точки зрения образования перекисей, среди растворителей наиболее опасны простые эфиры, включая циклические (тетра-

гидрофуран, диоксан) ацетали, декалин. Чемпион среди них — диизопропиловый эфир.

Самый простой способ обнаружить перекиси основан на реакции окисления иодида. К нескольким миллилитрам исследуемой жидкости добавляют около миллилитра 10 %-ного подкисленного раствора иодида калия. Тщательно встряхивают. Появление желтой окраски указывает на наличие перекисей.

Перед использованием и, в особенности, перед перегонкой перекиси должны быть удалены. Проще всего это достигается пропуском растворителя через колонку с хроматографической окисью алюминия (I — II степени активности по Брокману). При этом, кстати, удаляется и большая часть воды. Можно также обработать растворитель в делительной воронке концентрированным раствором сульфата железа (II) или метабисульфита натрия. После этого нужно вновь проверить растворитель на наличие перекисей.

Перекиси чаще всего взрываются при перегонке, когда большая часть растворителя уже отогналась. Особенно опасно «гнать досуха». Чтобы застраховаться, в перегонную колбу полезно добавить нелетучее вазелиновое масло.

МЫТЬЕ ПОСУДЫ

Выполнение этой весьма распространенной процедуры почти всегда сопряжено с использованием агрессивных жидкостей. Встряхивая и переворачивая посудину, вы всегда рискуете, что моющая смесь попадет на вас. Значит, защитная одежда при этой почти кухонной процедуре строго обязательна.

Одно из самых популярных в лаборатории моющих средств — хромовая смесь. Ее готовят либо на концентрированной серной, либо на концентрированной азотной кислоте. Смешивать такие смеси между собой нельзя. Кроме того, хромовый ангидрид летуч и токсичен, так что постоянная работа с этим моющим средством может приводить к хроническому отравлению, вплоть до нарывов и прободения носовой перегородки. Хромовая смесь должна храниться в закрытом сосуде под тягой.

Посуду нередко моют и слегка подкисленным или подщелоченным раствором перманганата калия. Следует твердо помнить, что попытка использовать концентрированную серную кислоту вместо разбавленной приведет к взрыву.

Хорошими моющими свойствами обладает перекись водорода, подкисленная уксусной

* См., например, «Химия и жизнь», 1987, № 10, с. 105.

или соляной кислотой. Щелочной ее раствор также удаляет некоторые загрязнения, но его применять не стоит из-за склонности к взрывоопасному «вскипанию».

Если загрязнения упорно не отмываются, иногда пробуют применять смеси, содержащие плавиковую кислоту. Такая процедура крайне опасна из-за сильного действия HF на кожу и органы дыхания. Опасно также отмывать фарфоровые ступки растиранием в них смеси плавикового шпата и серной кислоты. Описан случай, когда всего двухминутное соприкосновение пальцев с парами плавиковой кислоты привело к потере нескольких суставов.

Если «безнадежные» органические загрязнения невелики, то от них можно попытаться избавиться, расплавляя в отмываемом сосуде калиевую или натриевую селитру. Происходит сильно экзотермическая реакция, и органика выгорает (осторожно, очки!). Способ может быть применен только для небольших островковых или пленочных загрязнений.

При мытье обязательно следует учитывать химическую природу загрязнений. Нельзя, например, использовать моющие средства с серной кислотой для посуды, содержащей соли бария (это приведет лишь к осаждению на стекле прочного слоя $BaSO_4$), а хлороформ — для отмывания остатков анилина (в щелочной среде получится изонитрил с отвратительным запахом). Остатки щелочных металлов, гидридов, пирофорных веществ должны быть уничтожены до мытья. Знать природу загрязнений, которые вы беретесь отмывать, — обязательное условие безопасной работы.

ПЕРЕГОНКА

Можно выделить два вида факторов, порождающих риск. Первые связаны с собственно перегонкой, превращением жидкости в пар и последующей его конденсацией, вторые — с сопутствующими обстоятельствами (горючестью перегоняемых жидкостей или вакуумом).

Факторы первой группы универсальны. Почти любая жидкость может бурно вскипеть при нагревании, выпрыгнув из перегонной колбы в потолок вместе с частью установки. Чтобы воспрепятствовать этому, при простой (не вакуумной) перегонке применяют «кипелки» — маленькие кусочки битого фарфора или перевернутые вверх запаянным концом обрезки капилляров. При вакуумной перегонке эту же роль выполняет тонкий капилляр, соединенный с атмосферой. Такие приспособления делают

кипение равномерным, устраняют риск толчка. Нужно только помнить, что «кипелки» должны быть помещены в перегоняемую жидкость заранее, до ее нагревания. Попытка поместить их в нагретую жидкость может закончиться тем же взрывообразным вскипанием.

При перегонке высококипящих веществ нужно принимать во внимание термостойкость стекла. Критические места установки — внутренние спай холодильника — могут не выдержать, если разность температур охлаждающей жидкости в рубашке и паров в форштосе превышает $130\text{--}150^\circ$. Выход прост: водяной холодильник заменяют на воздушный. При высоких температурах его вполне хватает.

Вещества, которые кристаллизуются при температурах, превышающих температуру охлаждающей жидкости, могут забивать холодильник или алонж. Такая пробка создает опасность взрыва. Чтобы избавиться от нее, достаточно уменьшить скорость воды в рубашке, а если это не помогает — пустить более теплую воду.

Горючесть перегоняемых жидкостей — причина наибольшего числа осложнений.

Студент перегонял большое количество бензола. По неизвестной причине в перегонной колбе образовалось отверстие, бензол пролился на его одежду и загорелся. В лаборатории, где работали еще пять студентов, поднялась паника. Загоревшийся бросился к присутствующим, которые, перепугавшись, отталкивали его от себя. Наконец самый решительный сорвал с пострадавшего горящую одежду. Подошли другие с пожарным пледом и водой. Студент был отправлен в больницу, где много дней находился в критическом состоянии. С тех пор его лицо, шея и руки покрыты рубцами.

Чтобы уменьшить риск подобных аварий, открытое пламя стараются заменить на электроплитки с закрытой спиралью, на водяные, масляные или песчаные бани. Если в перегоняемую жидкость добавлен щелочной металл и он еще не полностью растворился, применять водяную баню нельзя. При перегонке крайне легко воспламеняющихся сероуглерода или диэтилового эфира воду для бани подогревают отдельно и лишь по мере необходимости подливают в баню.

Простая перегонка должна иметь свободное сообщение с атмосферой. За этим нужно особенно внимательно следить, когда отверстие алонжа закрыто хлоркальциевой трубкой, поскольку $CaCl_2$ может постепенно разбухнуть и сделать ее непроходимой.

Главная опасность при проведении вакуумной перегонки — взрыв. Чрезмерные меха-

нические напряжения в установке или попадание твердых загрязнений на шлифы — весьма вероятные его причины.

РАБОТА С БАЛЛОНАМИ

Баллоны настолько упрощают эксперименты с газами, что исследователи готовы мириться с возникающими неудобствами и опасностями. Присмотримся к баллонам повнимательнее.

Они могут различаться по размеру, агрегатному состоянию начинки и, главное, по ее свойствам. Два последних классификационных признака имеют наибольшее отношение к безопасности.

Баллоны со сжиженными газами могут быть двух конструкций: с сифонной трубкой и без нее. Если возникла необходимость отобрать часть содержимого в сосуд Дьюара, то баллон без сифонной трубки должен быть перевернут. Операцию нужно проводить в вытяжном шкафу или на открытом воздухе, обязательно применяя вентиль тонкой регулировки. Материал, из которого он сделан (как и материал вентиля на баллоне), зависит от природы газа. Для ацетилена, аммиака и хлора избегают медных сплавов — используется сталь.

Резьбы, соединяющие баллон с редуктором (во избежание путаницы и выпуска кислорода в редуктор с горючим газом), делаются разными. Для кислорода правыми, для водорода и других горючих газов — левыми. Редукторы для азота, аргона и других негорючих газов сделаны с правой резьбой и совместимы с кислородными.

Взрыв баллона чреват тяжелыми разрушениями. Чтобы избежать этого, его лучше оберегать от ударов и нагревания. Резиновые кольца на баллонах, колпаки, защищающие вентиль, надежное закрепление самих баллонов в вертикальном положении — все это сильно снижает вероятность рокового удара. Их также следует устанавливать на почтительном расстоянии от источников нагревания, стараясь при этом выбирать место, с которого баллон можно быстро эвакуировать в случае пожара.

Баллоны удобно располагать по несколько штук в едином стояке. Нужно лишь помнить о недопустимости совместного пребывания емкостей с окислителями и горючими газами.

Несколько видов баллонов внушают особые опасения. Кислородные — из-за возможности попадания горючей органики в пространство с высоким давлением кислорода. Баллоны с хлором — из-за сочетания высокой токсичности газа со столь же высокой коррозионной активностью. Вен-

тили на таких баллонах часто «заедают», провоцируя на приложение физических усилий, ведущих иногда к срыву резьбы и неконтролируемому выделению газа. Не зря инструкция предусматривает обязательное наличие противогазов в комнате с таким баллоном, а также (на складе) ванны, заполненной раствором тиосульфата натрия.

Ацетилен из-за его способности к самопроизвольному, иногда взрывному, разложению не хранят в сжатом или сжиженном состоянии. Ацетиленовые баллоны заполняют активированным углем, который пропитан раствором ацетилена в ацетоне. Такой способ хранения резко снижает вероятность самопроизвольного разложения ацетилена. Чтобы не допускать образования в баллоне газовых подушек, ацетилен не следует выпускать из баллона со скоростью более 20—25 л/мин. Если баллон все же начал самопроизвольно разогреваться, его следует немедленно вынести на улицу и выпустить из него газ, проследив за отсутствием близости пламени.

Завершая наши уроки, напомним несколько самых общих правил.

1. Не проводите экспериментов в одиночку. Рядом должен быть коллега, способный помочь в критическую минуту.

2. Реактивы без этикеток подлежат безжалостному уничтожению. Не позволяйте себе наносить на пустую тару новую надпись, не уничтожив прежнюю.

3. Поручая кому-либо присмотреть за своей установкой, вводите коллегу полностью в курс дела.

*Кандидат химических наук
А. Г. КОЛЬЧИНСКИЙ*

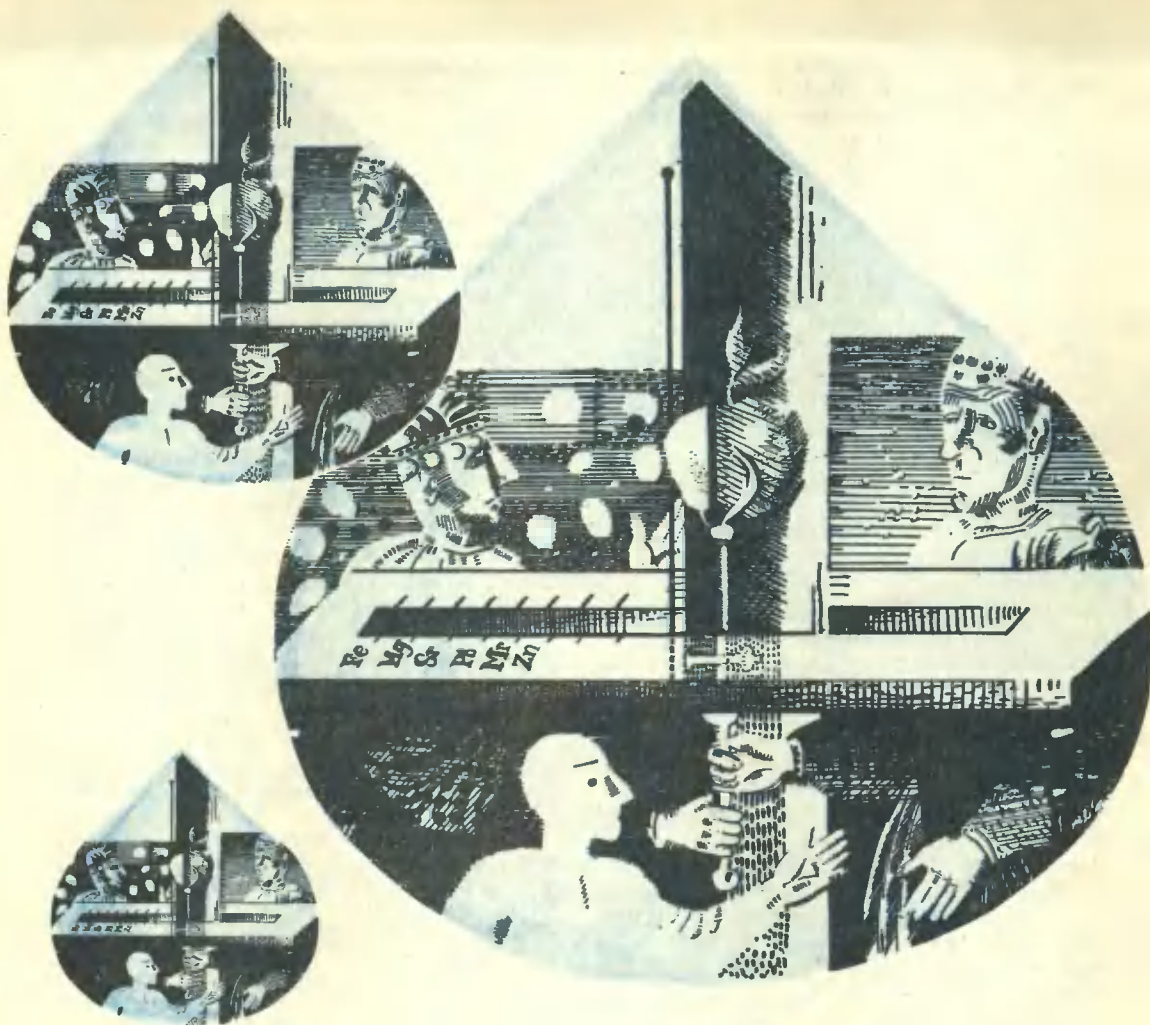
ЧТО ЧИТАТЬ О ТБ

К. Эгли, Е. Рюст. Несчастные случаи при химических работах. Ленинград, Научное химико-техническое издательство, 1926.

Н. В. Костин. Техника безопасности работы в химической лаборатории. М.; Изд-во МГУ, 1966.

К. А. Юдин. Техника безопасности при работе с химическими веществами. М.; Профиздат, 1964.

Л. Н. Захаров. Техника безопасности в химических лабораториях. Л.; Химия, 1985.



Ноу-хау

Дети и водопровод

Кандидат медицинских наук
Э. Д. КОЛОСОВСКИЙ

Как не посочувствовать самим себе: все меньше и меньше остается вокруг нас веществ «без страха и упрека». На этот раз мы намерены бросить тень на репутацию — шутка ли! — самой водопроводной воды.

Увы, она того заслуживает. Речь идет не только о хлорке. В питьевой воде обнаруживаются самые разнообразные органические и минеральные вещества, не-

безразличные для кожи и желудочно-кишечного тракта, в особенности детей.

Чаще всего встречаются в воде нефть и нефтепродукты, смывочные средства и антикоррозионные препараты, пестициды, тяжелые металлы, хлор-, азот-, фенолсодержащие и другие ароматические соединения. Нередко находят там бензпирен и нитраты, полициклические углеводороды и хлорорганические пестициды, в том числе типа ДДТ. Вдобавок оказалось, что синтетические моющие средства усиливают действие пестицидов, скорее всего, увеличивая проницаемость клеточных мембран. И хотя паниковать не стоит (концентрация всего этого в воде ничтожна), все-таки лучше не мыть посуду стиральными порошками и прочими синтетическими моющими снадобьями: микродозы этих средств неизбежно остаются на посуде.

По логике вещей рубрику, под которой выходит эта статья, следовало бы назвать «Ноу-хау-нот-ту» («Знать, как не...»).

Сочетание нитритов (в них, как известно, превращаются нитраты в организме) с повышенным содержанием в воде кадмия, бора и алюминия действует на организм очень плохо, в том числе мутагенно. В связи с этим следует по возможности избегать длительного хранения готовой пищи в алюминиевом посуде.

Наиболее опасны из веществ, иногда обнаруживаемых в питьевой воде, бензпирен, 3,3-дихлорбензпирен, нитрозоамины (канцерогены); этиленмин, формальдегид, диэтилсульфат, циклофосфан (мутагены); парафенилендиамин, динитрохлорбензол, пиридин (аллергены); хлорорганические соединения: гексахлорциклогексан, пентахлорпропан; фосфорорганические соединения: дихлофос, карбофос, метафос.

Из неорганических и металлоорганических веществ, случающихся в употребляемой нами воде, достойны упоминания ртуть и ее производные (этилмеркурхлорид, метилртуть, диэтилртуть), свинец и его соединения (к примеру, тетраэтилсвинец), кадмий, мышьяк, бериллий, селен, цезий, таллий, теллур, олово (тетраэтилолово), кобальт, хром и никель.

Остается лишь радоваться, что всего этого в воде, как правило, уничтожающе мало (да и не все разом присутствует), благодаря чему мы, взрослые, к такой воде как-то «привыкли». А вот попадая в желудочно-кишечный тракт ребенка, перечисленные вещества вызывают расстройство желудка, ухудшение функций почек и печени. Возможны и труднопредсказуемые вторичные эффекты: под действием одного из веществ кожа ребенка может приобрести гиперчувствительность к другому, — скажем, в форме дерматита. Иногда ответом детского организма может быть болезненная реакция на какие-то пищевые смеси.

Но есть еще один отдельный разговор. В котельных старого образца, а также на железнодорожном и водном транспорте применяются антинакипины. Они вызывают аллергические поражения кожи у машинистов паровых котлов и у рабочих, заправляющих антинакипином водные системы. Это связано скорее всего с комплексным воздействием солей хрома и щелочей, входящих в состав антинакипинов. Щелочи играют при этом роль протравы и, снижая сопротивляемость кожного покрова, как бы подготавливают его к вредному воздействию соединений хрома.

Еще хуже, если в качестве стабилизаторов и ингибиторов образования накипи применяют фосфорорганические соединения, начиная с метафосфата и кончая

полифосфатами, а также силикаты — скажем, силикат натрия $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$. Фосфор и его соединения могут вызывать такие заболевания, как пародонтоз, гастрит, язву двенадцатиперстной кишки, заболевания печени, опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы, способствуют бронхиту, пневмонии, бронхиальной астме.

От воды никуда не денешься, без нее не прожить, это ведь не «сальмонеллезные» яйца, которых мы теперь дружно боимся.

Но повторим еще раз: излишне паниковать все-таки не нужно. В малых концентрациях все названные соединения при местном воздействии на здоровую кожу ничем страшным не грозят.

Однако при повышенной концентрации, возникающей после ремонта теплосетей, или после очередного планового добавления антинакипинов в систему горячего водоснабжения возрастает риск детских химических дерматитов, в особенности у младенцев, уже страдающих каким-либо кожным заболеванием. Следует учитывать еще и то, что маленькие дети во время купания обязательно глотают воду.

Вывод один: детей первого года жизни с непораженной кожей (а детей с кожными заболеваниями и в более старшем возрасте) следует купать, не используя горячую водопроводную воду. В холодную подогретую воду добавляйте листья и почки березы, корень аира, листья и кору дуба, череду, ромашку, шалфей из расчета 1 столовая ложка измельченной в порошок травы, почек или коры на детскую ванночку. После купания полезно смазать кожу ребенка кремом или маслом — оливковым, персиковым или подсолнечным. Детям со здоровой кожей не повредят ежедневные ванны, тогда как при наличии у ребенка кожного заболевания — дерматита или экземы в острой стадии — купаться следует только раз в 3—4 дня, с непременно использованием упомянутых растительных препаратов. О том, каким кремом пользоваться после ванны, посоветуйтесь с врачом-дерматологом.

Идеальный вариант для кормящих матерей и детей до года — вода, обработанная фильтром «Родник» или же прокипяченная с последующим отстаиванием в течение 2—3 часов. Она хороша и для мытья, и для приготовления пищи.

Для мытья посуды, в том числе кастрюль, старайтесь применять только пищевые продукты — соль, питьевую соду. Вымыв посуду, как обычно, горячей водой, неплохо бы ополоснуть ее холодной.

Витаминные грядки

Пришел май, и жители средней полосы приступили к посевной на приусадебных участках. Вот мы и хотим напомнить о том, что кажется общеизвестным, но, как показывает редакционная почта, вызывает непреходящий интерес у наших читателей. Интерес этот усугубляется пустыми прилавками овощных магазинов и аптек, где всю зиму и весну мы не всегда могли купить не то что фруктов и овощей, но и обыкновенных витаминов, которых, по заверению Минздрава СССР, наша фармацевтическая промышленность производит все больше и больше.

Итак, не будем надеяться на помощь фармацевтов, а постараемся сами себе помочь. На каждом приусадебном участке, на каждых шести сотках обязательно найдется грядка с салатом и другими листовыми зелеными овощами. Они первые вырастают в средней полосе — единственная «витаминная надежда», тем более, что многие из них — серьезные конкуренты южным фруктам и ягодам: персикам, абрикосам, кизилу. Кроме витаминов, зелень содержит массу микроэлементов, аминокислот, минеральных солей, клетчатку, легкоусвояемых сахаров. Этим и объясняется ее широкое распространение в народной медицине и в лечебном питании.

Словом, наши старые знакомые — зеленные овощи.

Салат

В его листьях содержатся сахара, белок, комплекс витаминов (А, В₁, В₂, РР, Р, Е, К), фолиевая кислота, минеральные вещества.

Поэтому он часто применяется в лечебном питании. Пектин и фолиевая кислота способствуют выведению из организма холестерина, предупреждая тем самым возникновение атеросклероза. Из-за низкой калорийности салат полезен при ожирении и сахарном диабете. При гастритах и язвенной болезни желудка применяют свежий сок салата. Настой его свежих листьев (20 г измельченных листьев залить стаканом кипятка, настоять 30 минут, процедить) оказывает спазмолитическое и успокаивающее действие при систематическом употреблении. Составная часть сока — лактуцин — снижает артериальное давление.



Укроп

Он богат витаминами С, В₁, В₂, РР, Р, провитамином А, а также солями железа, кальция, калия, фосфора. Есть в укропе и фолиевая кислота, эфирное масло.

Семена укропа используют для изготовления укропной воды. Настои укропа применяют для лечения гипертонии. Отвар семян употребляют для улучшения аппетита и как успокаивающее средство при бессоннице.

Болгарские фитотерапевты рекомендуют пациентам при язвах на голени принимать три раза в день по полстакана остывшего процеженного настоя (чайную ложку толченных плодиков укропа залить 300 мл кипятка и настоять в течение часа). При зуде применяют настой укропного семени (две чайные ложки хорошо измельченных семян настаивают в двух стаканах ки-

пятка, процеживают и принимают равными дозами в течение двух дней). Этот настой можно заменить приемом внутрь одного грамма хорошо измельченных семян укропа три раза в день. Настой из семян укропа принимают и при лечении геморроя (чайную ложку толченных семян залить 300 мл кипятка, настоять час и пить три раза в день по полстакана.)

Эфирное укропное масло, принятое на кусочке сахара, оказывает болеутоляющее и противозудящее действие при аллергических дерматитах. Так же действует и прием одного грамма (на кончике ножа) измельченных семян укропа три раза в день.

Петрушка

Она богата витаминами С, А, В, В₂, РР, К, фолиевой кислотой, особенно много их в молодой зелени. И те, кто оставляет несколько растений петрушки на грядках под зиму, с самой ранней весны обеспечены этими ценными витаминами. В ней также много минеральных солей — калия, натрия, кальция, микроэлементов — магния, железа, фосфора. По содержанию калия она занимает одно из первых мест среди овощей, а ведь калий часто, но не совсем правильно, называют «сердечным витамином».

Петрушка — ценное лекарственное растение. Ее применяют при болезнях почек и мочевого пузыря, при сердечно-сосудистых заболеваниях. Она выводит из организма соли, устраняет воспалительные явления. В народной медицине для лечения фурункулов на больное место рекомендуют накладывать кашицу из процеженного остатка сваренных листьев и корней петрушки. Сок свежих листьев дает обез-

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

боливающий эффект при укусах насекомых.

Применяют петрушку и в косметической практике. Для удаления веснушек и пигментных пятен делают припарки из сваренных корней и листьев; можно и смазывать лицо два раза в день соком из свежесорванных листьев. Для чрезмерно жирной кожи можно приготовить лосьон — 20 г свежей зелени залить 0,5 л кипятка, настоять в течение часа и процедить.

Кориандр (кинза)

Это растение славится обилием витаминов: С (до 160 мг%), В, В₂, каротина, рутина. Для сравнения — в абрикосах витамина С не больше 70 мг%, в персиках — 30 мг%.

Семена кориандра применяют в медицине как средство, улучшающее пищеварение и заживляющее раны. Эфирные масла плодов кориандра обладают желчегонным и болеутоляющим действием. Свежие листья используют для предупреждения и лечения цинги и пародонтоза.



Кресс-салат

В листьях кресс-салата немало витамина С (до 120 мг%). Кроме него, свежие листья содержат каротин, рутин, витамины группы В, белок, соли калия, кальция, фосфора, иод, железо.

Как лечебное средство кресс-салат применяют при авитаминозах и для профилактики цинги. Он благоприятно действует на пищеварение, улучшает сон, снижает артериальное давление.



Бораго

Это растение называют еще огуречной травой. К сожалению, на наших огородах встретишь ее нечасто, а ведь в листьях бораго около 60 мг % витамина С, есть каротин, сахара, соли калия. Молодую огуречную траву используют для салатов, особенно вкусны крупные семядоли и первый лист. Из растения готовят лекарства для лечения суставного ревматизма и некоторых кожных заболеваний. В народной медицине бораго используют как мочегонное и слабительное средство, рекомендуют прикладывать листья к больным суставам.

Кстати, бораго — прекрасный медонос, долго цветет и привлекает в сад опыляющих насекомых.

Довольно редки в наших огородах и еще два салатных растения — салатная горчица (о ней мы рассказывали во втором номере за этот год, в разделе «Домашние заботы») и салатный цикорий витлуф. О нем мы расскажем в ближайших номерах.

Сельдерей

Содержит около 150 мг% витамина С, провитамин А, витамины В₁, В₂, РР, Е, ценные аминокислоты (аспарагин, тирозин), минеральные соли (особенно много калия), эфирное масло, биологически активные вещества.

Сельдерей благотворно влияет на обмен веществ, нервную систему, возбуждает аппетит.

Особенно полезно это растение людям, истощенным длительным заболеванием, страдающим отложе-

нием солей, подагрой, почечнокаменной болезнью. В народной медицине сельдерей используется как мочегонное и тонизирующее средство.

Щавель

Молодые листья щавеля богаты витаминами А, С, В₁, В₂, РР, белковыми веществами и минеральными солями, яблочной и лимонной кислотами. В народной медицине его применяют при расстройствах желудка (но только в первую половину лета, позже в листьях накапливается вредная для желудочных больных щавелевая кислота), а также как противогрибковое и желчегонное средство при заболеваниях печени. Из-за высокого содержания щавелевой кислоты это растение не рекомендуется употреблять при нарушениях солевого обмена и туберкулезе.



Ревень

Черешки листьев ревеня содержат лимонную и яблочную кислоты, витамин С (до 30 мг%), Р (до 80 мг%), каротин, витамины В, РР, минеральные соли калия, фосфора, магния. Есть и микроэлементы — железо, алюминий, бор. В мае-июне может заменить фрукты и ягоды.

В народной медицине ревень применяют как средство, улучшающее пищеварение. Нужно только иметь в виду, что лекарственное действие ревеня сильно зависит от дозы. При приеме больших доз ревень действует как слабительное, а малые дозы оказывают закрепляющее действие.

Автор выпуска
Н. МИШИНА

Информация

Московский орден Трудового Красного Знамени институт тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ В ВУЗ

Наш институт — одно из старейших высших учебных заведений химического профиля в стране — ведет свою историю с 1900 года, когда в Москве был создан физико-математический факультет Московских Высших Курсов. В 1918 году он входит в состав второго МГУ в качестве химического факультета, а в 1930 году становится самостоятельным вузом.

Среди выпускников МИТХТ им. М. В. Ломоносова видные ученые, государственные деятели, руководители крупных промышленных предприятий и научно-исследовательских институтов, лауреаты Ленинской и Государственной премий.

Подготовку специалистов в институте ведут на трех дневных и вечернем факультетах по актуальным научно-техническим направлениям для предприятий, научно-исследовательских и проектных организаций химической, нефтехимической, металлургической, медицинской и других отраслей народного хозяйства.

ФАКУЛЬТЕТ БИОТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

1. Химическая технология органических веществ со специализациями:

- технология основного органического и нефтехимического синтеза;
- проектирование предприятий органического и нефтехимического синтеза;
- технология поверхностно-активных веществ и синтетических моющих средств;
- технология химических средств защиты растений.

2. Биотехнология со специализациями:

- технология получения белковых препаратов и биологически активных веществ;
- технология биоорганического синтеза.

3. Химическая технология высокомолекулярных соединений со специализациями:

- химическая технология синтетического каучука;
- химическая технология пластмасс;
- химия и технология полимеров для медицины;
- химическая технология элементоорганических и неорганических полимеров.

4. Химическая технология кинофотоматериалов и магнитных носителей.

ФАКУЛЬТЕТ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРОВ

1. Технология переработки пластических масс и эластомеров со специализациями:

- технология изделий из пластических масс и композиционных материалов;
- технология эластомеров;
- технология проектирования производств, расчет и конструирование изделий из пластических масс и эластомеров;
- технология полимерных композиционных материалов.

ФАКУЛЬТЕТ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И МАТЕРИАЛОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

1. Физика и технология материалов и компонентов электронной техники со специализациями:

- материаловедение элементной базы электронной техники;
- полупроводниковые материалы и структуры;
- материалы и компоненты квантовой электроники, ИК-техники, оптоэлектроники и компонентов квантовой электроники;
- физика и химия твердого тела;
- космическое материаловедение.

2. Композиционные и порошковые материалы, покрытия со специализациями:

- твердые сплавы и композиционные материалы;
- конструкционные и специальные материалы;
- автоматизированные системы управления технологическими процессами;
- порошковая металлургия.

3. Физико-химические исследования металлургических процессов со специализациями:

- химия и технология редких и рассеянных элементов;
- редкие платиновые металлы и материалы на их основе;
- сверхпроводящие материалы.

На дневную форму обучения заявления принимаются с 25 июня по 15 июля. В июне — июле работают подготовительные курсы.

Часы работы приемной комиссии: ежедневно с 10 до 19 часов, в субботу с 10 до 14 часов.

Адрес института: 119831 Москва, Малая Пироговская ул., д. 1.

Проезд: метро до станции «Фрунзенская» либо троллейбусами маршрутов 5 и 15 до остановки «Улица Еланского».

Телефоны для справок: 246-64-71 и 245-01-25.



Научно-производственная фирма
«ДИАГНОСТИКУМ»

предлагает:

для исследования свертывающей и фибринолитической систем крови: тромбин, тромбопластин, плазмин, плазминоген, урокиназу человека, препараты из ядов щитомордника и эфы, протамин сульфат, концентрат белков протромбинового комплекса, гемоглобин человека; наборы для экспресс-диагностики;

для хроматографических исследований: оригинальные сорбенты и носители собственного производства для всех видов жидкостной хроматографии, колонки и адапторы, ионпарные реагенты и стандарты для жидкостной и газожидкостной хроматографии; готовые колонки, упакованные сорбентами для ВЭЖХ производства нашей фирмы или ЧССР, а также любыми другими сорбентами, предоставленными заказчиком; наборы для определения нитратов, катехоламинов и витаминов методом ВЭЖХ; ижекторы и петли к ним, соединители, тройники, одноразовые концентрирующие патроны; для молекулярного клонирования и молекулярной генетики: создание банков генов, определение нуклеотидных последовательностей; наборы для быстрой упаковки фагового вектора (УНИПАК), все необходимое для получения банков генов (УНИКЛОН), препараты для постановки пульс-электрофореза (УНИПУЛЬС); клонирование кДНК, транскрипцию РНК; синтетические олигонуклеотиды-линкеры и затравки; для иммунохимических исследований: сыворотки крови (телячью эмбриональную, пуповины человека); видовые IgG; сывороточные тела против видовых; моноклональные антитела; конъюгаты поли-

моноклональных антител (пероксидазу, ФИТЦ); наборы для исследований и диагностики, пептидные и модифицированные белковые субстраты для определения активности протеиназ.

Мы также поставляем: лектины и их конъюгаты с пероксидазой и ферритином; белки и биологически активные вещества: интерфероны человека и животных, интерлейкин-2 человека, эпидермальный фактор роста (мышинный) L-α-лецитин, эндистерон (β-эндизон); липополисахарид, лейкотриены, синтетические пептиды, биосион (препарат для лечения и стимуляции пчелиных семей); ферменты (протеиназы, пероксидазы и другие, а также полиферментные препараты); неионизирующие детергенты; высокоочищенные фосфолипиды.

Мы выпускаем приборы и оборудование: коллектор для сбора фракций с хроматографических колонок; прибор для электрофореза в пульсирующем поле (разделение фрагментов ДНК с 3 до 300 т. п. н.); «ДОМЫТОП» (аналог прибора «Harvester»); 96-луночный микрофилтратор; «ДОМЫБЛОТ» — прибор для вакуум-переноса нуклеиновых кислот; набор для флльтрации и микрофлльтрации образцов; дозатор (для шприцев фирмы «Hamilton»); щипцы для вскрытия пенициллиновых флаконов; зажимы для форежных стекол; нитроцеллюлозные мембраны; штативы.

Ваши предложения, запросы на информацию, а также заказы на продукцию (гарантийные письма с указанием ваших почтовых и банковских реквизитов, а также телефона для обратной связи) направляйте по адресам: 290044 Львов, а/я 1308; 117313 Москва, а/я 381; 252135 Киев, а/я 121; 308034 Белгород, а/я 95.

Телефоны для справок: во Львове 35-45-34; в Москве 315-02-83; в Киеве 225-70-39; в Белгороде 6-05-80.

Интересы НПФ «Диагностикум» за рубежом представляет американская фирма Interlab Inc.: USA, Washington, D. C., 200036. Телефон: (202)-9553119. Телфакс: (202)-9553990.

Лаборатория дубильных материалов
и вспомогательных веществ
государственной хозяйственной организации
**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
«МОСКВОРЕЧЬЕ»**
разрабатывает и внедряет
**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАБОТКИ КОЖ
И МЕХА.**



Московское
научно-производственное
объединение
«Пластмассы»

Мы предлагаем новые технологии для выработки осветленных и белых кож с использованием вновь разработанных свежестойких синтетических дубильных веществ; технологию алюмо-хромового дубления, позволяющую в шесть-восемь раз снизить содержание хрома в сточных водах.

Нами разработаны новые технологии производства кож низа обуви, позволяющие исключить применение растительных дубильных экстрактов и хромовых солей.

Мы готовы оказать содействие предприятиям, имеющим свободные мощности, в организации производства новых синтетических дубильных и вспомогательных веществ для кожевенной и обувной промышленности.

Дополнительную информацию можно получить по адресу: 109017 Москва, Пятницкая ул., д. 36. Телефоны для справок: 231-49-13, 231-04-74. Телекс: 412104 SPERO-SU.

**ПРИНИМАЕТ
ЗАКАЗЫ
на испытания
пластмасс и изделий
из них.**

Работы выполняются на современном высококачественном импортном оборудовании и включают определение механических (прочностных, динамических, усталостных, долговременных), тепловых, электрических, реологических и структурных свойств в широком диапазоне условий испытаний,

максимально приближенных к эксплуатационным.

Мы предлагаем банк данных о конструктивных полимерных материалах на дисках для персональных ЭВМ класса IBM-PC, а также производим подбор марок конструктивных пластмасс для изготовления конкретных изделий.

Обращаться по адресу: 111112 Москва, Перовский проезд, д. 35. Телефоны для справок: 273-73-82, 273-74-59, 273-85-41.



Записки динозавра

Борис ШТЕРН

— Я пошел обедать.

Меня не слышат. Выхожу за дверь и вспоминаю, что забыл подписать в печать апрельский номер... Возвращаюсь в кабинет и вспоминаю, что без статьи Дроздова нет смысла ничего подписывать... Когда я так вхожу и выхожу, все делают вид, что не замечают моих эволюций. Может быть, себя сократить?... Это мысль! С этой мыслью я отправляюсь домой обедать. Директора продовольственного ларька в смушковом пирожке нигде не видно, но я чувствую за собой слежку и решаю схитрить — иду не по проспекту, а через лес, и вместо десяти минут делаю крюк в полчаса. Павлик, ругнувшись про себя, оставляет «ЗИМ» и следует за мной на приличном расстоянии. Он тоже помнит ту историю с прочесыванием, когда я в самом деле чуть не замерз на озере.

А что — может быть, в самом деле, себя сократить?

Живем мы с внучкой в «доме изобилия» — его возвели немецкие военнопленные в стиле архитектурного послевоенного бзика под руководством одного нашего заслуженного и сейчас справедливо забытого архитектора, который на старости лет, ошалев от постоянного выматывающего душу угодничества, украсил фасад громадным рогом изобилия (из рога вываливались лепные снопы, виноград, арбузы, сосиски и прочая снедь) и скоропостижно скончался, как чеховский чиновник от чиха, когда начальство позвонило по телефону и наивно попросило разъяснить, что означает все это продовольствие на фасаде, когда сахар рафинад в магазинах выдается по карточкам?

Так вот, живем мы с Татьяной в этом доме на втором этаже в трехкомнатной квартире с громадным застекленным балконом, на котором можно играть хоть в настольный теннис. Это не преувеличение: кроме проржавевшей клетки от моего умершего ангела-хранителя волнистого попугайчика Леши (в клетке сейчас живут Татьянины красные горнолыжные ботинки), на балконе пылятся лыжи, спортивный велосипед и стол для пинг-понга — обе его половины прислонены к стене и на них мелом написано: «Татьяна дура!». «Татьяна» — на одной половине, «дура!» — на другой.

Я с этим утверждением согласен. Эта надпись, сделанная рукой Дроздова, существует уже второй год, но Татьяне лень смахнуть ее тряпкой. Она уже не катается на велосипеде и не играет в теннис с Дроздовым. Она уже ни во что не играет. Ей двадцать девять лет, она разочарована. Ей все надоело: ее филологическая диссертация, теннис, горные лыжи, игра на гитаре, компания экстрасенсов и многое-многое другое — все, чем она усердно занималась с четырнадцати лет, меняя одно за другим, — все надоело. Аспирантуру она все-таки закончила. Решила преподавать в школе, на третьем уроке запустила чернильницей в какого-то оболтуса и ушла, хлопнув дверью. Поработала у нас в журнале, а потом решила стать внучкой-секретарем бессмертного академика. Удивительно: наверху разрешили ввести эту штатную единицу и теперь платят Татьяне 70 (семьдесят) рублей в месяц за то, что она меня кормит, отвечает на звонки и разбирает корреспонденцию. В Академии хотят угодить мне. Но должность внучки-секретаря Татьяне тоже скоро надоест. Ее нужно выдать замуж за настоящего мужика, хотя она давно знает, что таковых на свете нет и что в двадцать девять лет жизнь в основном закончена, а дальше пойдет существование. Она все знает. Она даже знает, что не права, но от этого ей еще тоскливей.

Сейчас эта принцесса Разочаровара расположилась в моем махровом халате за моим рабочим столом и раскладывает «Гробницу Наполеона». Так уж повелось с детства: когда я ухожу из дома, она — шмыг! — и важно восседает за моим столом. Вид у

старика пошарпанный — на нем пеленались, ползали, учились ходить, ели манную кашу, рисовали снегурочек и принцесс, декламировали для гостей «Наша Таня громко плачет», читали «Трех мушкетеров», «Войну и мир» и «Сто лет одиночества», пили шампанское, водку, плясали на нем обнаженной в порядке тренировки, писали заумную диссертацию о философско-технологических аспектах произведений Станислава Лема (не знаю, как Лем, а я ни черта не понял), а вот сейчас на моем столе раскладывается «Гробница Наполеона». Когда на столе «гробница», значит, Татьяна не в духе...

Я отправляюсь на кухню. Обед стынет на плите. Вот уже двадцать лет, как врачи запретили мне есть, но я тайно ем все понемногу и потому, наверно, еще жив. Я гремлю кастрюлями, нахожу водянистый бульон с паровыми котлетками, похожими на сваренные шарики от пинг-понга, и собираюсь, не отходя от плиты, покончить с этим скучным занятием. Но в кухне появляется Татьяна, отодвигает меня к холодильнику и расставляет тарелки. Мы молча жуем безвкусные белые шарики. Хоть бы посолила... Татьяна, храня фигуру, иногда для удобства переходит на мою диету, но, надеюсь, сегодня в Кузьминках она развяжет поясик и уж пообедает.

— Что ты сказал Дрозду?

— Сказал, чтобы перестал пить, иначе выгоню. Неплохой бульончик.

— Это отжатый овощной супчик. А он что? Обиделся?

— Он уже потерял способность обижаться.

— И не только эту способность, — темновато намекает Татьяна. Она осторожно пробует супчик и сообщает: — Тебе звонили.

— Кто, Президент? — оживляюсь я.

— Нет. Какой-то профессор Енисейский. Специально приехал, чтобы с тобой встретиться.

— Он какой из себя? — вспоминаю я утреннего старичка.

— По телефону не разглядела, — смеется Татьяна. — Спрашивал, когда ты будешь дома.

— Вчера.

— Усекла. Газеты на столе. Журналы на диване. Писем нет.

Обычно она говорит: «Полковнику никто не пишет», хотя мое воинское звание генерал-майор. Кто мне будет писать? Кому я нужен? Разве что той японочке с острова Хонсю, да и то в роли подопытного кролика, — я один еще ползаю из всего поколения... Все, вроде пообедал. Прохожу в кабинет, складываю «гробницу» в колоду, просматриваю свежие газеты, а журналы буду перелистывать, лежа на диване, потому что после обеда мне предписан мертвый час... Вот и еще одно странное сочетание слов: «мертвый час». Пока читаю, Татьяна стоит в дверях, смотрит на меня и хочет что-то сказать. Когда она так долго стоит и смотрит, значит, собирается сказать что-то важное. Однажды в шесть лет она вот также стояла в дверях и вдруг попросила купить щенка, потому что попугай Леша, хотя и умеет гавкать, но только дразниться, а щенок будет водить Танюшу в школу.

«Ну, со школой мы что-нибудь придумаем. У нас дети без среднего образования не остаются. Например, попросим тетю Софу...» — беспечно отвечал я, не чувствуя подвоха. «Нет, нужна собака, — последовал ответ. — А то ты вечно работаешь, а папы и мамы у меня нет. Когда они уже вернутся из этой своей длительной командировки? Длительной... Ха! Наверно, они померли». «Где ты услышала это слово?» — пробормотал я. «Я его сама придумала. Но как я узнаю папу и маму, когда они вернутся? У тебя случайно нету ихней фотографии?»

Я показал ей мутную любительскую фотокарточку, и она долго разглядывала нашу группу в лаборатории лучевой защиты. Узнала меня, тетю Софу, Михалфедотыча, Владислава Николаевича, вычислила свою маму, потому что кроме тети Софы и Катерины на снимке женщин не было, а потом безошибочно угадала отца, потому что этот человек обнимал Катерину за плечи. Я ненавижу хоронить друзей и не люблю заводить собак — из-за того, что они недолго живут — но щенка я ей все же купил. С попугаем они подружились. Пес ходил с Татьяной в школу, а потом состарился и умер. Павлик с Татьяной похоронили его в лесу, а заводить нового щенка она не захотела... Пока я вспоминаю Татьянино детство, она продолжает стоять в дверях. Наконец говорит:

— Слышь, дед, я выхожу замуж.

— Давно пора, — Я гляжу в газету и не подаю вида. В этих матримониальных делах главное правило — не спугнуть.

— А почему ты не спрашиваешь: за кого?

— Не все ли равно? Я твоему вкусу доверяю.
— Ну, угадай!
— За швейцара.
— За какого швейцара?! — изумилась Татьяна.
— Издательского. Солидный человек, с ним Моргал за руку здороваются.
— Нет. О швейцаре я подумаю в следующий раз, — смеется Татьяна.
— Тогда не знаю.
— Ух, дед, какой ты у меня проницательный! Я еще тоже не знаю. Но все уже решено. Хватит дуру валять. Завтра в Кузьминках я тебе скажу, за кого.

Раздается звонок. Татьяна снимает трубку и произносит голосом строгой секретарши: «Приемная академика Невеселова». Ее о чем-то спрашивают на том конце. «Вчера, — отвечает Татьяна. — Он вчера уехал в Кузьминки. Когда вернется — неизвестно».

Что нужно от меня профессору Енисейскому, я приблизительно догадываюсь... В газетах читать нечего, они в конце месяца перевыполнили план по острым статьям. Я укладываюсь с журналами на диван. Это те самые научно-популярные журналы, о которых начальство сказало: «Но ведь есть такие-то и такие-то...» Читать я их буду ночью в гостиной, если не удастся заснуть, а пока перелистываю на сон грядущий в мертвый час... Мой журнал лучше. О коллегах, пусть они даже и конкуренты, не принято отзываться плохо, но, если говорить честно, то первый из этих журналов чересчур развлекательный и, значит, поверхностный, а второй очень уж солидноакадемический и, значит, скучный. Но они в меру сил делают свое дело и не приносят вреда — и, значит, пусть будут. Третий журнал называется «Человечество и прогресс». Мы с ними на ножах, хотя эти ножи невидимы и вытаскиваются нечасто. По данным моей разведки, там сейчас спешно готовится контрстатья о передовых методах в медицине профессора Степняка-Енисейского, где защищается русская отечественная стоматология от экстремистов из журнала «Наука и мысль» (у них разведка тоже работает), но им-то что до зубной боли?

Дело в том, что Степняк-Енисейский является постоянным автором «Человечества и прогресса». Он отдает им в первопечать свои фантастические романы, а в прошлом году опубликовал подряд три статьи о тайнах тунгусского метеорита, о летающих тарелках и о «почему вымерли динозавры». Лично я не знаком с Енисейским, и он совершенно зря ошивается с утра возле моего дома, напрашиваясь на контакт. Нам не о чем говорить. Судя по смушковому пирожку, он такой же мезозойский динозавр, что и я, но помоложе и с противоположным знаком: если я, смею надеяться, динозавр положительный, миролюбиво уступивший эволюционную дорогу подрастающим млекопитающим, то Степняк-Енисейский — типичный контрэволюционер, реликт образца сорок восьмого года, ни за что не хотящий вымирать даже в начале третьего тысячелетия. Я хорошо знаю повадки этих рептилий. Конечно, их буйный расцвет давно в прошлом, вход в их экологическую нишу сократился до размера лаза в мышиную норку, и сейчас они как-будто незаметны — во всяком случае, диплодоков, сотрясающих землю, типа народного академика Эл, в науке сегодня не наблюдается, — но, если прикинуть общую биомассу всей современной шушеры, то получится так на так по сравнению с тем же 1948-м годом.

Так что динозавры еще не вымерли. Я делаю этот неутешительный вывод по ощущению махрового дуrolомства при чтении множества ученых статей — и не только в научно-популярных журналах. Вот и сейчас... Мое внимание в «Человечестве и прогрессе» привлекает очередная статья Степняка-Енисейского, профессора: «БЫВАЛ ЛИ ПЕРУН В АФИНАХ?». На сей раз статья историческая. Читаю... И вскоре начинаю понимать, что профессору Енисейскому очень хочется быть древнее древних греков — он, лихо тасуя колоду времен и народов, и раскладывая из них какой-то немислимый пасьянс, «осторожно предполагает», что древние греки прибыли на Пелопоннес прямоком из Киевской Руси, и что древнегреческий Зеве — это Перун.

Уж не первоапрельская ли это шутка? Нет, номер февральский... Я хочу позвать Татьяну, чтобы поделиться с ней этим археологическим открытием (даже она знает, что между Зевсом и Перуном пролегла пропасть в два тысячелетия), как вдруг натыкаюсь на очередное «осторожное предположение» о том, что «в рамках этой исторической концепции древнерусского Бояна можно идентифицировать с эллинским Гомером», и мне окончательно становится понятен смысл этой исторической концепции: профессора Енисейского никак не устраивает, что наши предки, нормальные здоровые варвары, произошли неизвестно от кого, пришли черт знает откуда и расселились по берегам Днепра — нет, профессору очень хочется иметь раскидистое генеалогическое древо, где

на главном стволе будет начертано слово «Степняк», а уж на всяких ветках и сучьях разные там «древние греки» и «римляне». Это еще бывает, бывает... Очень уж хочется, чтобы древние греки тоже были нашенскими, с Подола. Получается, думаю я зевая, что Енисейского интересует не только будущее Сибири, но и прошлое нашей Родины. Ему мало повернуть Обь, Енисей и Лену вспять, ему нужно повернуть вспять саму историю... Что он ходит, что он бродит вокруг дома моего?

С этими мыслями наступает мой мертвый час. Мне снится громадная гора в Киеве, под горой течет Днепр, в Днепре плещутся русалки, похожие на Татьяну, на горе растет генеалогическое древо — ветвистая липа с красными ягодами развесистой клюквы, которую, как мне снится, посадили здесь Кий, Щек, Хорив и сестра их Лыбедь. На липе церковнославянским шрифтом вырезано «Степняк-Енисейский», а под липой вырыт в землю похожий на меня деревянный Перун в смушковом пирожке. Этот идол невысок, коренаст, с позолоченными усами и с бородой-лопатой. Над левобережной Украиной встает солнце. Усы у Перуна сверкают. Мы знакомимся. Перун начинает по слогам читать статью Степняка-Енисейского о себе, а я размышляю о том, что такие вот старички-лесовички шныряли по Киевской Руси вдоль Днепра из варяг в греки, а сам Кий был здесь лодочником на переправе, но чувствовал себя князем и любил отдыхать под липой.

Прочитав статью, Перун начинает трястись от смеха, хватается за живот и убегает под древо, где использует статью по назначению. Надев штаны, он подтверждает, что всю эту псевдоисторическую липу сочиняют издательские швейцары, и возвращает мне журнал с выдранной статьей — но это уже не «Человечество и прогресс», а знакомый календарный листок от 28 февраля с крововой записью на обороте. «Значит, мое время пришло?» — спрашиваю я, но древний славянский бог лишь загадочно улыбается в ответ. Я с умилением хочу что-нибудь еще спросить... Например, что ТУДА положено брать с собой, кроме мыла, полотенца и зубной щетки... Кружку? Ложку? Ордена?.. Как вдруг обнаруживаю себя проснувшимся на диване.

Наконец-то я в нормальной рабочей форме. Мой мертвый час прошел, я видел занятное сновидение, я голоден, как волк, и помню все, что мне надо делать, — хоть иди к нотариусу и пиши завещание. На спинке стула уже висят выглаженные костюм, рубашка и галстук. Ботинки начищены до блеска... Ну, это я уже сам мог сделать... Я не спеша одеваюсь и расчесываю бороду. С этого момента надо быть во всеоружии, потому что, во-первых, нас ждут великие дела, а во-вторых, на меня сегодня кто-то охотится...

Татьяна, вращая бедрами, wpłyает в кабинет, демонстрируя новое платье из этого... мембранного трикотажа — еще одного побочного результата нашего фундаментального открытия. В зеленом она в самом деле похожа на русалку. Я изображаю восхищение. Нет, я в самом деле восхищен! С такой фигурой я рожал бы детей, а не филологические диссертации.

— Да-а, пора подумать о приданом, — говорю я, а сам рассуждаю, что думать надо скорее не о приданном, а о завещании для нее.

— Думай, дед. Ты об этом только и думаешь... Кому бы меня сплавить. Я от своего слова не отказываюсь: завтра выхожу замуж, — Татьяна кидает в сумочку мою зубную щетку, полотенце, японский зонтик. Я замороженно наблюдаю. Вещный сон начинает сбываться — с вещами на выход!..

— Кружку не забудь.

— Зачем? — удивляется Татьяна.

— А зонтик зимой зачем?

— Дождь будет, погода взбесилась. Передавали грозное предупреждение — надвигаются два циклона с юга и с севера. Люблю грозу в начале марта! Пошли, дед, пора.

Наверно, она шутит... Впрочем, и погода сегодня должна быть необыкновенной, потому что сегодня последний день... Татьяна вертится в коридоре перед зеркалом, нанося последние штрихи на картину, а потом начинает натягивать сапоги на свои длинные ноги. Значит, у меня достаточно времени, чтобы выйти на балкон будто бы взглянуть на погоду, а на самом деле незаметно взять из тайника мою единственную драгоценную вещь. О ней никто на свете не знает, даже Татьяна; хотя, похоже, эту вещь видел Михаил Федотович Чернолуцкий — однажды он просветил ржавую клетку взглядом, удивился и погрозил мне пальцем... Это строгая, солидная вещь — из тех, на которые распространяется уголовная ответственность за незаконное хранение огнестрельного оружия. Выходит, что я — уголовник. Я не сдал эту вещь ни в ЧК, ни в военкомат, ни в милицию. Дудки! Я прячу ее в тайнике под днищем клетки

моего умершего ангела-хранителя — это отцовский наган с полным заряженным барабаном, а один запасной патрончик я храню для себя в нагрудном кармане. Я равнодушно отношусь к всяческому бараклу, но эта вещь вызывает у меня уважение. О таких вещах шутят только те, кто их не имеет, — как мелодраматичный Дроздов: «Застрелюсь, застрелюсь...» Теперь я во всеоружии. Сегодня, как видно, эта вещь мне понадобится.

— Дед, уйди с балкона, простудишься! (Татьяна с кем-то говорит по телефону.)

— Ничего, не простужусь. (А если простужусь — не страшно.) Кто звонил?

— Не Президент.

Татьяна права: Президенту Академии делать больше нечего, кроме как звонить дряхлому невеселому динозавру, который перевернул его портрет вверх ногами. Зачем Президенту звонить мне, если я для него давным-давно не существую? Вот только похороны почему-то задержались. Когда я умру, он, конечно, поможет поднести гроб к крематорию... Но звонить зачем?

Мы спускаемся в лифте и выходим на пустой проспект. Профессора Енисейского нигде не видно. Даже вороны в предчувствии двух циклонов улетели в лес. Наган притаился у меня на груди в боковом кармане пальто и вызывает соблазн. Сегодня будет большая стрельба... За мной охотятся, мне прислали повестку, мое дело — швах. Даже Моргал настолько осмелел, что решил не дожидаться моей смерти. Военные действия начались, надо быть настороже и подтянуть свой шарик-голубой, чтобы не улетал далеко.

Я начинаю ощущать себя боеспособной единицей с русалкой впридачу. Даже природа встрепелась, и лед начал таять при виде Татьяны в новой норковой шубке поверх мембранного платья. А французские сапоги? На эту шубку, это платье и эти сапоги мы недавно угрохали месячную зарплату внучки-секретаря плюс мою годовую академическую пенсию и теперь сидим на диете. Но я не жалею: русалку надо одевать, чтобы выгодно выдать ее замуж. Голых — не берут.

За нами едет черный «ЗИМ». «Почему бы Татьяне не выйти замуж за Павлика? — раздумываю я, чавкая ботинками по рыхлому льду. — Детишки будут глупыми, жизнерадостными и здоровыми, а это ли не счастье?» При этой мысли в знак одобрения над пустынным проспектом сверкает синяя молния без грома. Павлик открывает дверь. Сверху начинает валить какая-то рябая суспензия из дождя и снега. Сыро, мокро... но все правильно: надвигаются два циклона, и сейчас в небесной канцелярии будет решаться вечный бюрократический вопрос — кто победит: зима или весна?.. Будто не ясно.

В редакции уже полно гостей, всех сразу и не упомнишь. В коридоре навалены сумки, шубы да шапки. Чей-то березовый веник торчит из кучи. Ашот водит гостей по редакции и объясняет, почему обложки белые. Владислав Николевич уже здесь, он все глаза проглядел, выглядывая нас. Он бросается раздевать Татьяну. Пусть, пусть попользуется случаем, заслужил.

Гостевой стол уже накрыт. Маринка наливает гостям настоящего кофе, а Софья Сергеевна Чернолуцкая нарезает торты — без Танькиной «тети Софы», жены моего заместителя, журнал не журнал, она — хозяйка редакции, и я устремляюсь к ней на кофейный запах. Сегодня мне все можно. В последний раз.

Но дорогу мне преграждает токарь шестого разряда Тронько Андрей Иванович, человек с такими большими кулаками, что я не представляю, как он надевает пиджак, — в рукава им ни за что не пролезть. Это его березовый веник торчит из кучи. В Кузьминках он собирается посетить парную и заодно прихватить меня. Я пойду, если до этого ничего не случится. Пусть надает мне несильно по заднице. Мы с ним два Героя Социалистического Труда, но я — умственного, а Тронько — самого настоящего, ручного. Татьяна его побаивается и называет «гегемоном». Раз в году он пишет для нас статьи о своих особых методах научной организации труда (с общей тенденцией «я их научу работу любить!»), а Белкин едва поспевает вычеркивать из них нелитературные обороты. Когда мы встречаемся, Андрей Иванович отводит меня в сторону и озабоченно спрашивает, не обижает ли кто меня и не нужно ли кому в морду дать?

«Вот придет гегемон и наведет порядок!» — любит пугать Татьяна сотрудников «Науки и мысли» за особо нахальные статьи. Но это зря. Тронько в редакции немного стесняется, помалкивает и прячет руки в карманах. И это зря — как раз сегодня его кулаки могут мне понадобиться. Сегодня мне нужны храбрые и сильные люди. Сейчас Андрей Иванович осторожно трясет мою руку и умиленно глядит как язычник на своего

божка после хорошего урожая — дело в том, что недавно после его очередной статьи Совмин закатил строгий выговор самому министру станкостроения.

Я жму его честную руку и, пока Татьяна отвлечена Владиславом Николаевичем, продолжаю пробираться к кофейнику, заискивающе подмигивая Маринке и показывая, как Черчилль, два растопыренных пальца — у нас этот жест означает «двойной кофе». Но с Маринкой происходит что-то странное: она проливает кофе мимо чашки прямо в блюдце с тортами, а сама глядит мне за спину, делает круглые глаза и произносит, растягивая звук «о»: — О-о-ой!

С Софьей Сергеевной происходит то же самое — а чтобы напугать нашу тетю Софу, нужно показать ей нечто сверхъестественное... Неужто ОН услышал меня и уже стоит за моей спиной?

Я осторожно оглядываюсь. Нет, это прибыл не хвост с рогами, а почетные наши гости: летчик-космонавт в новенькой генеральской форме и ведущий научно-популярной телепередачи, — их имена всем известны.

В редакции начинается легкая паника, все бегут выглядывать в коридор. Я тоже обо всем забываю, потому что космонавты для меня всегда были таинственными существами, тем более первый человек, ступивший на поверхность Марса. Хотя умом я конечно понимаю, что это обыкновенный хомо сапиенс сапиенс. (Недавно я с удивлением узнал, что современный человек в палеонтологии носит видовое название «Хомо сапиенс сапиенс», чтобы отличать его от неандертальца, который просто «сапиенс». Век живи, век учись.)

Татьяна ест глазами Космонавта и, как видно, собирается тут же в коридоре выйти за него замуж — во всяком случае, пытается стянуть с него генеральскую шинель. Она давно хотела познакомиться с настоящим мужчиной, а тут целое взвешенное существо. Марсианин!

Я уже опомнился и под шумок наливаю себе полную чашку кофе, но не успеваю глотнуть, как меня застают на месте преступления — все расступаются и укоризненно на меня смотрят... Понятно. Я тут хозяин и должен лично встречать дорогих гостей, а я чем занимаюсь? Иду встречать. Здравствуйте — здравствуйте. Как добрались?

— С приключениями, — отвечает Космонавт. Он уже снял генеральскую шинель, но не уверен, следует ли швырять ее в гражданскую кучу.

Веду гостей в кабинет, они раздеваются там, вешая дубленку и шинель на вешалку, и дышат на руки с мороза — значит, сейчас над проспектом побеждает зимний циклон. Кофе, чай? Чай. Вызываю Маринку и заказываю два чая и один кофе. Двойной. Когда Маринка приносит гостям крепкий чай, а мне подкрашенную под кофе теплую водичку, Космонавт и Ведущий-ТВ наперебой, как мальчишки, начинают рассказывать о каком-то странном атмосферном явлении, которое они наблюдали над трассой:

— Смерч не смерч, но что-то вроде тучи с хоботом...

— Она шла над трассой сначала так... а потом так... — Космонавт, как и все летчики, делает поясняющие жесты прямыми ладонями. — А внутри у нее что-то сверкало!

— Полная трасса свидетелей! — дополняет Ведущий-ТВ. — Моторы у всех заглохли, выскочили из машин, кто-то побежал звонить в Академию наук...

— А погода — полный штиль! А туча будто самоуправляемая...

— Будто что-то искала. Знаете, мне показалось, что она заглядывала в черные «Волги»... Одну даже ощупала.

— Наверно, за начальством гонялась, — посмеиваюсь я, а сам всеми фибрами души чувствую опасность: одно к одному, это за мной. — Над вашей «Волгой» она тоже зависла?

— Нет, мы ехали в автобусе.

Странно, что генералы, да еще с Марса, сейчас добираются к нам на автобусах. Раньше всегда приезжали кавалькадами в «ЗИСах», «Волгах» и «Чайках». Возможно, сейчас так модно, а я отстал от жизни.

— Вы случайно не наблюдали внутри этой штуковины такого себе гражданина с рогами и хвостом?

— На телестудии разберемся, — отвечает Телеведущий. — Нам удалось заснять эту штуку.

— Вы захватили с собой фотоаппарат?

— Вы о нас плохо думаете, Юрий Васильевич. Мы прихватили с собой целый телевизионный автобус. Сейчас мои ребята ворвутся сюда и начнут вас снимать.

— Это еще зачем? — пугаюсь я.

— Очередную передачу решено посвятить «Науке и мысли». Будем снимать вас сначала здесь, а потом в Кузьминках.

Я ошарашен этим известием не меньше, чем утренней запиской о заездных войнах, а телевизионщики уже ломаются в кабинет со своей трубой, чтобы засунуть меня в ящик для идиотов и ославить на всю страну.

— Так сидеть! — командует чей-то режиссерский голос, и меня ослепляют. — Отличненько! Всем пить чай и о чем-то тихо беседовать. В объектив не смотреть! А если посмотрите — не беда. Раскованней, раскованней... Академика крупным планом... Космонавта крупным планом... Все, сняли.

Итак, меня уже сняли.

— Сейчас доснимем редакцию, и в путь, — говорит Телеведущий. — До Кузьминок долго ехать?

— Какой-то балаган, — бурчу я.

— Вам что-то не нравится?

Мне все не нравится. Сегодня вокруг меня происходит что-то странное. Я всеми фибрами чувствую опасность и боюсь... Нет, не за себя (меня уже ищут и скоро найдут, можно не беспокоиться), а за них. «Рядом с тобой опасно стоять», — сказал однажды Президент Академии. Но поездку не отменить. Единственное, что я могу сделать для безопасности Космонавта — не везти его в Кузьминки на своем «ЗИМе». Это опасно. Пусть едет в автобусе.

Я веду гостей в коридор показывать обложки. Ашот где?! Кто мне объяснит, почему они белые, черт возьми! В коридоре мы сталкиваемся с Михаилом Федотовичем и с ревизором Ведмедевым, который невозмутимо кушает торт.

— Вот, полюбуйтесь, какие нам дела шьют! — вопит Чернолуцкий, размахивая актом ревизии. Он коллапсирует, как звезда на последней стадии. Сейчас Михаил Федотович сбросит пиджак, разорвет на груди рубаху, и телезрители увидят латаную-перелатаную тельняшку, которую он бережет с войны и надевает по двойным праздникам — например, сегодня в честь юбилея «Науки и мысли» и своего снятия с работы.

— А это мой заместитель, Чернолуцкий Михаил Федотович, — представляю я. — Всю работу он тянет на своем горбу. Незаменимый работник. Где там ваша труба? Почему не снимают?

— Отличненько! — раздается все тот же невидимый голос (невидимых голосов не бывает, но понятно, что я хотел сказать). — Заместителя крупным планом! Юрий Васильевич, повторите все сначала: мол, это мой главный заместитель...

— Это пойдет в эфир?

— А как же! От Москвы до самых до окраин. Начали!

— А это заместитель главного редактора, — громко повторяю я. — Незаменимый работник, на пенсию мы его не отпустим, хотя кое-кто на это надеется. Михалфедотыч, покажите телезрителям наш сырой подвал, в котором невозможно работать. (Пусть теперь Моргал попробует сместить Михаила Федотовича после такого триумфального выхода в эфир!)

— Думаете, выход в эфир поможет? — грустно спрашивает Софья Сергеевна. После аварии она иногда очень точно прочитывает чужие мысли, хотя сейчас не тот случай — мои намерения ясны без всякой телепатии. Но тетя Софа любит, когда удивляются.

— Разве я сказал это вслух? — удивляюсь я.

— Нет. Но вы подумали.

— Софа, мы об этом потом поговорим. Не по телевизору.

С Михаилом Федотовичем поздоровались. Теперь Телеведущий протягивает руку стоящему рядом Ведмедеву, который судорожно заглатывает торт. А этого я сейчас с грязью смешаю — надо пользоваться случаем!

— Это наш ревизор, — представляю я и, как балаганный шут, подмигиваю в обиход.

— Кто? — переспрашивает Телеведущий.

— К нам прибыл ревизор, — объясняю я телезрителям. — Выбрал, понимаете, время! Проверяет тут черт знает что...

Кажется, в этой суматохе Телеведущий так и не понял, что за субъект перед ним. Когда на студии разберутся, то ревизора вырежут. А жаль.

— Михалфедотыч, проводи гостей по редакции, а я пока почитаю это... — я двумя пальцами выдергиваю из рук Чернолуцкого акт ревизии и тихо командую тете Софе: — Белкина ко мне! А сама займись ревизором, чтобы не путался под ногами. Угости его кофеом с коньяком. Коньяка лей побольше.

— А он не подавится? Где я ему коньяк возьму? — возмущается тетя Софа.

— Достань бутылку в моем столе и подпни его.

— Кого? Ревизора?!

— Сдается мне, что это не ревизор... Я потом объясню. Давай, давай, действуй! Подпой и загляни ему в подкорку... Ты же умеешь.

Всем нравится, когда говорят, что «они умеют». Софье Сергеевне — тоже.

Гостей ведут туда, где двенадцать столов и где все уже намарафетились и изображают из себя культурных людей — только хмурый Дроздов всем назло стучит на машинке. Остальные греются в лучах славы, а Маринка застенчиво протягивает Космонавту шоколадную конфету. Даже у Ведмедева не выдерживают нервы — он, поколебавшись, оставляет акт ревизии на мой произвол и устремляется за Космонавтом, чтобы заглянуть из-за его спины в телеобъектив. Но Софа уже берет ревизора под свой контроль и ведет поить коньяком в комнату Ашота. «А тут у нас...» — слышу я взволнованный голос Михаила Федотовича и начинаю читать акт ревизии. «Выявлена недостача материальных ценностей в особо крупных размерах...» — читаю я, а Оля Белкин уже стоит передо мной, как лист перед травой, очень похожий на маленького конька-горбунка. (В общем-то, Оля Белкин приносит счастье — его, как черного кота, можно запускать первым в любое отчаянное предприятие, и все будет в порядке, — надо только вовремя оплачивать ему проезд и командировочные да еще вызывать телефонным звонком из отделения милиции города Урванска Нахрапинского района за Полярным кругом, объяснив товарищам, что они поймали не американского шпиона, а корреспондента «Науки и мысли», ошивавшегося у строящейся АЭС по заданию редакции.

— Оля, садись. Я голодный, как волк. Что твоя маман сегодня завернула?

— Понял, — Оля приносит из коридора сумку и разворачивает гигантский сверток. Сегодня его маман в связи с выездом редакции в дальнейшее благотворительное путешествие завернула на всех с полсотни котлет. Я с жадностью жую холодную котлету с чесноком и продолжаю изучать акт ревизии.

— Оля, ты у нас мудрый еврей, ты все знаешь... Кто этот человек? Что ему от нас нужно?

— Кто, Ведмедев? — уточняет Оля. Он в самом деле все знает. — Типичный функционер. Из этих... куда пошлют. То в комсомол, то в науку... Сейчас в издательстве. Год назад погорел за какой-то молодежный почин. Какая-то ересь, точно не помню. Кажется, за военно-патриотическую экспедицию «По границам нашей Родины». Представляет: пешедралом с рюкзаками по линии границы. Интересное путешествие, да? Все инстанции разрешили, и они пошли. До первого пограничника. Кто такие? Путешественники! В общем, решили, что он дурак, и отправили инспектором в наш отдел кадров. А ревизия липовая, не беспокойтесь. Моргал хочет вас пощупать. Знаете эту достоевичину... психическая атака. Не выйдет — не надо, а нервы попортит.

Я проглатываю котлету, отрываю календарный листок, гляжу, нет ли на нем очередной дьяво... достоевичины, и использую листок вместо салфетки. Потом протягиваю Оле акт ревизии, а он, проведя взглядом по диагонали, возвращает акт мне:

— Я уже знаю. Это какая-то абстракция.

— Объясни хотя бы, как выглядит эта штука... «Японский персональный компьютер стоимостью в двенадцать тысяч инвалютных рублей».

— У нас в редакции такого никогда не было.

— А какой у нас был?

— Никакого вообще не было.

— Куда же он мог исчезнуть?

— Я же говорю: абстракция.

— А запись в издательской бухгалтерии о наличии присутствия? Вы меня под монастырь подведете за двенадцать тысяч инвалютных рублей! — рычу я.

— С компьютером надо разобраться. Откуда он взялся, кто его принимал... Запись есть, компьютера нет. Тут какая-то липа.

— Липа... — Это слово наводит меня на воспоминание о вещем сне. — Ты не помнишь, Оля, идол Перуна в Киеве с золотыми усами был?

— Да. Так по летописи, — Оля смотрит на меня с сомнением. Он что-то еще хотел сказать, но подозревает, что у меня начался заскок. Наконец говорит: — По-моему, Ведмедева компьютер не очень-то интересует. Он чего-то другого хочет...

— Стать моим заместителем?

— Нет, зачем... Тоже мне, пост! Тут же вкалывать надо... Ведмедев просит, чтобы я напомнил вам про какой-то частный договор многолетней давности, и тогда ваше отношение к нему переменится.

А вот это уже самая настоящая дьявольщина! Я поражен. Этот Ведмедев не может знать о моем тайном договоре со швейцаром. О нем никто не знает! Я ищу кровавую записку, чтобы сверить ее с почерком в акте ревизии, но записка уже куда-то подевалась, и моя рука самопроизвольно тянется за второй котлетой... Кто он такой, этот Ведмедев? Для САМОГО он, конечно, мелковат, но как ЕГО посланник, как предзнаменование, как комета с хвостом... С Олей можно говорить о чем угодно, он поймет. Я оглядываюсь и тихо спрашиваю: — Оля, скажи... Этот Ведмедев... Он... Он человек или нет?

— В каком смысле? — Оля тоже переходит на шепот.

— В прямом, в прямом. Он хомо сапиенс?

— Он просто неразумный человек. Слаборазвитый. Вы не сомневайтесь, Юрий Васильевич, в нем нет ничего сверх... этого самого. Хотя... Михалфедотыч в него заглянул и сказал, что у него внутри сидит еж.

— Большой он, что ли? Рак?

— Нет. Еж. Ну, еж. У Ведмедева еж внутри — так говорит Михалфедотыч. Вы же знаете его аллегории. Он так видит.

— Ну, братцы... — развожу я руками. Нашел. Вот она, под актом ревизии. — Оля, сравни почерки. Мне утром кто-то подsunул эту записку.

Оля разглядывает календарный листок на просвет, сравнивает его с актом ревизии и сообщает заключение экспертизы: — Акт писал Ведмедев, а записку — вы. На записке ваш почерк, Юрий Васильевич.

Я жую вторую котлету и сосредоточенно разглядываю календарный листок за 28 февраля. Предположим, что Оля прав, и эту записку писал я. Не помню, чтобы я ее писал, но, предположим, что это мой почерк. Очень похож. Предположим, что я писал эти строки не собственной кровью, а подвернувшейся под руку ашотовой авторучкой с красными чернилами. Предположим, что затверждение моих мозгов крепчает. Но что означают эти слова насчет «звездных войн»? Мне неудобно спрашивать об этом у Оли, но он сам напоминает: — Юрий Васильевич, дайте мне «ЗИМ» на часок, вы обещали. Неохота «Запорожец» по льду гонять.

— Напомни, зачем тебе «ЗИМ»?

— Ну, для этой голливудской мурсы, — Оля показывает на записку. — Нужно смотреть в аэропорт и встретить кинокритика со «Звездными войнами».

— Откуда? Из США?

— Почему из США? Из Госкино. В благотворительных целях.

И это вспомнил. С сегодняшнего дня мы становимся БЛАГОТВОРИТЕЛЯМИ, как-никак. Надо совмещать приятное с полезным. Для приманки к своим выступлениям мы будем крутить «Звездные войны», а все доходы перечислять на счет детского дома, где воспитывался Владик Бессмертный.

— Оля, я еще не проснулся... Объясни, почему в благотворительных целях нужно крутить именно «Звездные войны»? Мы этот вопрос согласовали? Нам тут идеологический фитиль не вставят?

— Ну что вы, Юрий Васильевич! Во-первых, это дело в Госкино решили без нас. А во-вторых, сейчас такое крутят, что «Звездные войны» по сравнению — детский фильм.

— Ну, тогда ничего.

С кровавой запиской все вроде бы прояснилось. Но чего хочет Ведмедев? Откуда он знает о моем секретнейшем договоре со швейцаром? Зачем он меня интригует и напрашивается на разговор?

— Вот что, Оля... Пригласи Ведмедева поехать с нами в Кузьминки. Скажи, что его покажут по телевизору от Москвы до самых до окраин. Придумай, что хочешь, — он на все клонет. Ему от нас что-то нужно, а нам от него — ничего. Скажи, что в Доме Ученых состоится закрытый просмотр «Звездных войн». Только для избранных. Скажи, что я выделяю для его ревизорского сиятельства персональный «ЗИМ». Передай Павлику, чтобы взял ревизора, встретил кинокритика со «Звездными войнами» и дул в Кузьминки. Без меня. Если будет возражать, скажи, что расстреляю за невыполнение приказа. Подожди, это не все. Сам садись в «Запорожец» и потихоньку поезжай за ними.

— Зачем все это?

— Затем, что я хочу проверить одну свою обстракцию. Поезжай и пытайся не упустить их из виду. Но держись от «ЗИМа» подальше. Это может быть опасно.

— В самом деле абстракция, — бормочет Оля. Он еще что-то хочет сказать. Говорит: — Юрий Васильевич, вы знаете, я никогда не был фискалом, но если я не вернусь с задания... Ладно, без предисловий. Вы сегодня отняли у Дроздова бутылку коньяка... Так вот: он отправился в хозяйственный магазин и купил веревку.

— Какую веревку?

— Какую... Обычную. Бельевую. В «Тысяче мелочей». Зачем — не знаю. Наверно, сушить белье. Если я не вернусь с задания — имейте это в виду.

У меня перед глазами появляется какой-то городской дворик с покосившимся туалетом. Двор крест-накрест перетянут бельевой веревкой, а на веревке, подпираемой длинным шестом, болтаются замерзшие простыни, пододеяльники и Дроздов.

— Понял. Действуи.

Съемки в редакции идут к концу. Оля начинает действовать — добывает из кучи ревизорский кожух, пальцем выманивает Ведмедева в коридор и что-то нашептывает ему. У ревизора поблескивают глазки, тетя Софа его уже обработала. Он заинтригован. Сейчас я попытаюсь провести САМОГО, подсунув ему вместо себя в черном «ЗИМе» этого живца — авось клонет... А от меня с Космонавтом не убудет — прокатимся на автобусе, как простые смертные.

А кто сказал, что я не простой смертный? Конечно, обыкновенному сапиенсу ко мне на прием всегда было трудно попасть, но не оттого, что я возгордился — просто мои заместители решали все эти неандертальские дела быстрее и лучше меня. Да, у меня скверный характер. Да, на меня во все времена катали телеги — я вижу за собой целый обоз грязных телег, как после отступления Первой Конной из Польши. Да, я бывал высокомерен с недостаточными людьми, иногда глупел на глазах от общения с ними, и, случалось, меня так начинало трясти, что я готов был схватить свою трость за обратный конец палки и трахнуть визави набалдашником по макушке.

Нет, я никого не бил тростью по голове, но однажды растоптал докторскую диссертацию, направленную мне на отзыв. Конечно, этого не следовало делать хотя бы из уважения к труду машинистки. Но шарик в тот момент улетел — так уж получилось. Я ничего на свете не боюсь, кроме неандертальского дуроломства, поэтому пытаюсь окружить себя людьми из подвида «хомо сапиенс сапиенс». Этих людей на Земле не так уж много, и я уйму шишек набил себе и другим, пока научился отличать их от неандертальцев — зато сейчас я безошибочно узнаю хомо сапиенсов сапиенсов даже на уровне швейцаров.

Наша команда начинает загружаться в автобусы — их у нас уже два: один спальный малиновый «Икарус» с белой клешнистой надписью на борту: «ЦЕНТРАЛЬНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ», второй — отечественный и пожухлый. Его пригнала за нами красотка-администратор из Кузьминкинского Дома Ученых (пригнал, конечно, водитель, но она ответственная за прием гостей). Зовут ее Тамара. Она одета в шубу из лисьих хвостов. С Татьяной они тайные соперницы, но разумно соблюдают нейтралитет — Тамара царствует на том берегу в Кузьминках, Татьяна — здесь, в Печенежках.

Царица Тамара просит у Павлика закурить и доверительно объясняет ему, что известный кинокритик по путевке Госкино уже приехал и уехал на аэродром встречать коробки со «Звездными войнами», и «ой, что будет!», если «Звездные войны» застрянут по такой нелетной погоде — афиши уже давно развешаны, билеты распроданы, а на Кузьминки с утра началось нашествие окрестных рокеров, брейкеров, фанатов и металлистов, и что кроме благотворителей под ее ответственность свалились Космонавт и Центральное телевидение, а в Доме Ученых полы еще не натерты, в гостинице мест не хватит, а киномеханик третий день женится и пьян, как сапожник.

Ну, с Космонавтом и благотворителями она еще так-сяк разберется, размышляет Тамара, а куда, скажите, ей девать бригаду Центрального телевидения?

Пусть царица Дома Ученых не беспокоится, успокаивает ее Павлик. «Звездные войны» до Кузьминово обязательно долетят, потому что у Павлика на аэродроме знакомые вертолетчики. Пьяного же механика он, Павлик, сумеет подменить, а Кузьминки после показа «Звездных войн» будут разорены этими самыми фантиками-лютиками и потом отстроятся заново. Так что не желает ли царица Тамара сесть в роскошный «ЗИМ», как и подобает царице, и совершить вояж в аэропорт за «Звездными войнами»?

Экий пошляк!

Павлик распахивает дверцу, и я не успеваю глазом моргнуть, как царица Тамара, забыв о своих административных обязанностях, уже сидит на переднем сиденье «ЗИМа», а ревизор Ведмедев с неудовольствием перемещается на заднее... Это поразительно!

Я впервые вижу своего шофера в главном деле его жизни — и ничего не понимаю! Он же ей ничего не сказал... А если и сказал, то ровным счетом какую-то чушь! И вот уже крутобедрая царица устроилась рядом с этим кобелем, и они устремляются в аэропорт навстречу... Увидим, чему навстречу; а Оля Белкин, как заграничный шпион, выезжает из-за угла на своем горбатом «Запорожце»... Черта лысого он их догонит.

Нас много. Мы долго загружаемся с лыжами, сумками и тортами. Ашот лезет в автобус со здоровенным этюдником. Он возбужден — в кои-то веки его на два дня отпустили в Кузьминки жена и семеро детей (это не метафора), и там он собирается писать этюды для души, отдыхая от журнальных обстракций. Мне с Космонавтом выделяются лучшие места для инвалидов с детьми. Отсюда удобно глядеть на трассу.

«Ну что? Кто он?» — мысленно спрашиваю проходящую мимо тетю Софу, имея в виду ревизора. «Я пока не разобралась», — отвечает она.

Где Татьяна? Она благосклонно принимает ухаживания Владислава Николаевича и демонстративно продолжает не замечать Дроздова. Быть скандалу!

— Никого не забыли? — спрашивает Михаил Федотович. — Привет, а где Белкин?

— Уехал по особому заданию, — отвечает Маринка.

Эта пигалица уже что-то пронюхала — похоже, ее шептанья с Олей Белкиным скоро закончатся свадьбой, а я буду у них свадебным генералом.

— А этот где... ревизор?

— Где-то потерялся.

— Ну и слава богу!

Поехали.

Автобус Центрального телевидения едет за нашим автобусом по проспекту имени академика Эн. У дома изобилия мы обгоняем какого-то мальчишку с коловоротом, в валенках и в десантной фуфайке. Мальчишек здесь много, и я их боюсь — никогда толком не знаешь, чего от них ожидать. Этот, наверно, удрал с уроков и направляется на водохранилище удить рыбу, но, заведя в проезжающем автобусе Космонавта, забывает про свои дела, открывает рот и выкатывает глаза.

Проезжаем мимо учреждения без вывески. Владислав Николаевич просит остановить автобус, он на минутку, что-то там забыл, — наверно, оставить завещание, отбывая на два дня в Кузьминки. Пока ожидаем, Маринка с Татьяной затевают стародавнюю игру, которая состоит в том, чтобы загрузить пароход (в нашем случае — автобус) предметом на одну букву. Буква выбирается так: Маринка произносит про себя алфавит: «А, Б, В, Г...», а Татьяна останавливает ее: — Стоп!

— Грузим автобус на букву «Д», — объявляет Маринка.

— А как это, как это? — интересуется Тронько.

— Сейчас поймете. Я первая. Грузу доски.

Следующий Ашот. Он грузит дрова. Андрей Иванович уже все понял и грузит динамит. Татьяна — дроздов.

— Что? — откликается Дроздов.

— Дроздов я погрузила.

— А я — дур.

— Тогда на следующем заходе я погружу дегенератов, — огрызается Татьяна.

Я же говорил — быть скандалу.

Софья Сергеевна грузит диверсантов, а Михаил Федотович, вспомнив акт ревизии, грузит дисплей стоимостью в двенадцать тысяч инвалютных рублей. Телеведущий грузит демонстрантов, а Космонавт — добровольцев. Сейчас чья очередь? Моя... Думаю. В голову ничего не лезет, кроме японского персонального компьютера из акта ревизии. Минута на размышление, а потом меня выгонят из игры. А когда выгонят, я разом вспомню все слова на «Д».

— Дьявола! — грузу я в последнюю секунду.

— Дьявол не пройдет! — протестует Маринка.

— Это почему?!

— По габаритам, — вставляет Дроздов.

— А он у меня маленький. В автобус влезет.

— Не потому, — объясняет Маринка. — Дьявола в природе не существует.

— Кого не существует?! Дьявола?! — возмущаюсь я. — Это с какой точки зрения посмотреть.

— Несуществование дьявола наукой строго не доказано, — заступает за меня Телеведущий.

Начинается схоластический диспут: можно ли погрузить в автобус дьявола? Ашот доказывает, что без дьявола ехать неинтересно. И жить тоже. Ему затыкают рот. Он обижается. Спрашивают Космонавта, не встречал ли он на Марсе вышеупомянутого господина или хотя бы какие-нибудь следы его жизнедеятельности, а тот отвечает, что был один странный случай: какая-то неопознанная нечистая сила выпила весь спирт из нераспечатанного флакона в корабельной аптечке. Вот! Вот вам и доказательство! Я подаю протест: если моего дьявола не погрузят в автобус, то я выхожу из игры. Из принципиальных мировоззренческих соображений. Да-с! Дьявол — это важная философская категория... и так далее. Выслушав меня, мне идут навстречу.

Погрузка продолжается, а Владислава Николаевича все нет. Мальчишка в десантной фуфайке опять догнал нас, остановился у переднего колеса и снизу вверх с жадным любопытством разглядывает Космонавта. Этого мальчишку я сейчас понимаю — он не верит ни в бога, ни в черта, но верит в первого человека, ступившего на поверхность Марса.

Наконец появляется Владик. Человек с кобурой несет перед ним громадную корзину живых роз, а Владик так старомодно смущается, что даже мне становится за него неловко. Подумать только, этот человек руководит нашим время от времени взрывающимся учреждением, он тут бог и царь (когда он кем-то недоволен, то цедит сквозь зубы: «Иди, гуляй», и провинившийся летит исправлять то, что он там натворил), иногда он даже повышает голос в высоких кабинетах, но в присутствии Татьяны его можно намазывать на хлеб и есть. Во-первых, корзина роз ей в подарок, да еще зимой — это чересчур; а во-вторых, для достижения желаемого эффекта Татьяна надо дарить розы пренебрежительно и грубо — Владик этого никогда не поймет. Он так же гонится Татьяне в мужья, как и его полная противоположность — циничный и грубый Дроздов. Этот, правда, дарил Татьяне розы пренебрежительно и грубо, и тоже ошибался, потому что Татьяне нужно дарить розы смущаясь и нежно... Они, дураки, ничего не понимают.

Кроме этих двух претендентов в мои внучатые зятья, я пока никого не наблюдаю, но если Татьяна сказала, что завтра выходит замуж, то ей можно верить. Кто же из них?.. Оба нехороши. Сейчас чья очередь грузить?.. Опять моя.

— Душу,— грузу я.

Со мной уже не спорят. И правильно делают.

А мы все не едем... Мальчишка помогает человеку с кобурой погрузить розы в автобус, а потом неожиданно обращается ко мне:

— Юрий Васильевич, можно доехать с вами до водохранилища?

В том, что незнакомый мальчишка знает мое имя — отчество, нет ничего сверхъестественного, я здесь примелькался за сто лет. Удивляет, что он безошибочно определил субординацию в нашем автобусе и признал меня самым главным... Главнее самого Космонавта. Значит, быть ему или подхалимом, или хомо сапиенсом в квадрате. Я разрешаю, но мы все равно не едем. Что там еще? Почему стоим?

Оказывается, Владик уже не едет в Кузьминки. Он приносит нам свои извинения. Так и говорит: «Приношу вам свои извинения...» и жалисно-жалисно поглядывает на Татьяну. Та приносит ему свои сожаления: «Как же мы без вас, Владислав Николаевич?»

— А что стряслось? Учреждение без тебя развалится в выходные дни? — спрашиваю я. — Значит, мы на твой детский дом будем вкалывать, а ты — в кусты?

Нет, отвечает Владик, но ему только что позвонили из приемной Президента Академии и срочно вызвали в Москву... Все знают, зачем Владика вызывают в Москву, но помалкивают. Если вызывают, значит, очередные анализы нехорошие. Опять уложат в больницу. Будет он там до лета лежать и взглядом люстру раскачивать.

— А почему он мне не позвонил? — обижаюсь я. — Подожди. Передашь ему записку.

Мне добывают клочок бумаги. Я пишу: «Александр! Из-за твоего перевернутого портрета Мишу Чернолуцкого выгоняют с работы. Если не позвонишь Моргалу с протестом, я тебе этот культ личности никогда не прощу. Твой Юрий Васильевич».

Опять мне в спину кто-то смотрит. Я оглядываюсь. Это смотрит Софья Сергеевна, но она вне моих дьявольских подозрений. Она — ангел-хранитель своего мужа.

— Думаете, записка поможет?

— Софа, мы с тобой потом поговорим...

Сегодня я все откладываю на потом, на потом... Не сейчас.

Владик, в последний раз вздохнув по Татьяне, уныло плетется к дверям учреждения, а человек с кобурой обгоняет его и открывает их. На месте Владика я наплевал бы на все учреждения, клиники и анализы, схватил бы Татьяну в охапку и уволок бы ее... Нет, не в Кузьминки, а куда-нибудь на Чукотку, как ту японочку, чтобы никто не мешал. С розами он хорошо начал...

Но человек с кобурой уже закрыл за Владиком дверь, и одним женихом стало меньше. Ладно, не пропадем.

Наконец, поехали... Мальчишка устраивается на ступеньке рядом с водителем, достает из сумки толстенную книгу, из книги — какую-то цветную фотографию и протягивает Космонавту на предмет подписания автографа.

— Ты даешь! — удивляется Космонавт, разглядывая свою персону в полной боевой выкладке на фоне восхода солнца над марсианским плато Скиапарелли. — Где взял? Даже у меня такой нет! — и ставит автограф наискось по марсианским камням и барханам.

Внимание, проезжаем мимо печенежского кладбища... Как тут дела? За полвека оно разрослось, раздалось вширь и скоро выползет на трассу. Что ж, медленно растущее и ухоженное кладбище есть показатель городского благополучия — значит, люди здесь живут, плодятся и умирают; значит у нас в Печенежках полный порядок... В сущности, что такое кладбище? Это удобное для общества место, куда перемещается труп, чтобы он никому не мешал. Когда я случайно заглядываю сюда, во мне просыпается здоровый циник и начинает зубоскалить — наверно потому, что лежать мне не здесь, а на кузьминкинском мемориальном, рядом с женой. Там очень миленькое кладбище — всего на восемнадцать персон, и никого больше не хоронят, всех с музыкой тащат сюда, в Печенежки. Но меня похоронят там. Меня — можно. После меня там еще разрешат похоронить Владика и Софу с Михалфедотычем — то есть последних из могижан, оставшихся в живых, когда шарахнуло. Значит, с могилами получится перебор — двадцать две.

Опять моя очередь грузить, но я уже ничего не могу придумать. На «Д» больше слов нет, мое время истекло, но мальчишка предлагает играть за меня... Замена!.. Проигравших нет, меня не выгнали, а великодушно заменили. Смена поколений. Пусть дедушка не плачет, его молодой дублер сейчас заделает всю редакцию. Пусть, пусть грузит, а я всю жизнь чего-то грузил и устал. Мне сейчас хочется смотреть на дорогу и думать о чем-нибудь таком... транс-цен-ден-таль-ном... Вот и еще одно никому не нужное слово. В автобусе тепло, пахнет бензином, кофе и розами. Медленно загружаются дровосеки, депоненты, душевнобольные, датчане, дагомейцы, и я начинаю засыпать. Мне снятся какие-то чернявые дагомейцы...

Вдруг — тпру! Приехали.

Продолжение следует

Информация

Болоховский химический комбинат
синтетических полупродуктов и витаминов
выпускает новый лекарственный препарат —
ИОДОВИДОН

Препарат представляет собой комплекс поливинилпирролидона с йодом. Используемый в медицинской практике раствор темно-коричневого цвета обладает высокой бактерицидной активностью в отношении кишечной палочки, золотистого стафилококка, протей. Иодовидон рекомендован к применению фармакологическим комитетом Министерства здравоохранения СССР как кожный антисептик для обеззараживания рук хирургов, обработки кожи операционного поля и при комплексном лечении гнойных ран. На его основе могут быть приготовлены мази, аэрозольные формы.

По сравнению с другими иод-препаратами, иодовидон менее токсичен, не вызывает побочных явлений (нарушение эпидермальных и мукозных клеток, сенсбиляцию). Присутствие в препарате полимера обуславливает пролонгированное действие иода и исключает ожоги кожного покрова. Препарат обладает высокой стабильностью свойств.

Все это вызывает большой интерес к новому препарату со стороны медицинских учреждений, аптекоуправлений, ветеринарных лечебниц.

Завод располагает технической и нормативной документацией, а также инструкцией по применению препарата, утвержденной фармакологическим комитетом Министерства здравоохранения СССР 09.06.88 г.

Заявки на приобретение иодовидона направляйте по адресу: 301288 пос. Шварцевский Тульской области, Болоховский химический комбинат, БТИ. Телефоны для справок: Болохово, Химкомбинат, 1-98 или 1-45.



Борис Вахнюк: «Тоска неконструктивна...»

В этом номере на наших страницах дебютирует Борис ВАХНЮК — один из московских бардов поколения Городницкого, Визбора, Кима. По образованию педагог (знаменитый литфак МГПИ им. Ленина), по профессии журналист (радиостанция «Юность», звуковой журнал «Кругозор»), по давней привязанности поэт — и, наконец, сценарист научно-популярного и учебного кино на студии «Центрнаучфильм». Вот уже четверть века кряду он рассказывает с экрана о науке и технике самому разному зрителю. И разговор этот ведет не только на языке публицистики, но и с помощью поэтического слова.

В подборке представлены, в основном, не песни, а стихи, написанные в разные годы. Оформление, по традиции, Михаила Златковского.

ИЗ НЕНАПИСАННОЙ ПОЭМЫ

... Что есть свобода? Речка без моста,
Понявшая его необходимость.
Где красовалась в паспорте судимость —
Сплошная клякса посреди листа.
Свобода — мерить пустоту из конца
В конец, как лань, оставшая от стада.
Свобода пониманья, что не надо
Следить за выражением лица:
Оно тебя не выдаст формой глаз
И слабости твоей не обнаружит,
Не обнадёжит, не обезоружит,
Не повторит тебя на этот раз.
Свобода — обретать, а не искать.
Свобода в ствол забитого жакана.
Свобода ограниченного стакана —
Ни капли из себя не выпускать.
Свобода — говорить закрытым ртом
И знать, что рядом кто-то снова плачет,
И знать, что это ничего не значит,
Поскольку слезы высохнут потом —
От времени, от гнева, от жары.
Свобода ненадолго стать собою.
Свобода в поддавки играть с судьбою —
И выиграть. И — выйти из игры.

1973

ЛИВЕНЬ

Природа парадоксам научилась:
Вокруг меня — вода, вода, вода,
И мой вагон, совсем как «Наутилус»,
Плывет, плывет, неведомо куда.
Как будто плавниками раздвигает
Не сизые туманы и не дождь —
Остатки деревень: одна, другая,
Да жиденькие водоросли рош.

Сто тысяч миль, беседуй — не беседуй,
Сто тысяч миль, а будет миллион.
Случайным пассажиром, как торпедой,
Разъезды атакуют мой вагон.
Я сам не раз в девятый вал бросался,
Чтобы сейчас, девятого числа,
На столъ мне ресторанный русалка
Капусту не морскую принесла.

Глаза у ней белесы и раскосы,
Ну просто две плотицы подо лбом,
Она молчит на все мои расспросы,
Как золотая рыбка подо льдом.
Так что ж стражилось с землей и облаками?
Куда деваться от воды сплошной?
И прорастают жабры под руками.
И опадают крылья за спиной.

1967

*
*

Мы жили в серости и сырости,
На положении незрячего.
Нам выдали возможность вырасти
И приучили не сворачивать.

Потом на нас попутно шикали,
Ссылались часто на историю,
А мы... Мы обрастали шишками
И — топали от цели в сторону.

Так в чем же суть? В семье, в разврате ли?
В ответном зле — или в прощении?
А может, в том, что мы утратили
Привычку мироощущения?

Долой радетельных наставников,
Сующих нам свои решения!
Страшнее гибели «Титаника»
Начальной веры разрушение.

1957

*
*

Все реже, что поделаешь, все реже
Я солнце вижу добреньким и рыжим,
Все реже я туда хожу и езжу,
Где небо держат сосны, а не крыши.

Все чаще я на скверики меняю
Мои леса, мои святые кущи,
Лишь двери вестибюлей отстраняю,
Как ветви, от лица за мной идущих.

И только вечерами, вечерами.
Когда я задыхаюсь от комфорта —
Запахнет вдруг трескучими кострами
От синей кромки газа над конфоркой.

Я в черноту проулка выбегаю,
За поручни хватаюсь, как за крючья,
И стыки под колесами трамвая
Похрустывают зябко, точно сучья.

И кажется, опять басит гитара,
И снова я, хмельной и неуставший,
В рассвет бреду по краю тротуара,
Как по тропе, тропой еще не ставшей.

1970

*
* *

Надену пиджачную пару,
Поскольку хожу без жилетки,
Струну натяну на гитару
И встану на лестничной клетке.
По стенке — чернильные пятна,
На старых ступеньках — бумажки.
Давай я пойду на попятный,
Давай поиграем в пятнашки!

Сраженья возьмем — и оставим.
Устал я от сабель и пушек.
Друг другу возьмем и наставим
Веселых весенних веснушек.

Без пятен питону-бедняжке,
Жирафу и солнышку — туго.
Давай поиграем в пятнашки,
Давай попятнаем друг друга.

Тот — воин. А этот — скиталец,
Распятый на пламени вечном.
А мы-то с тобой все копались
В обычном — молочном, не млечном.

Я знаю: обидно и тяжело,
Но есть ведь отменное средство —
Давай поиграем в пятнашки,
Возьмем — и ударимся в детство!

Давай поиграем в пятнашки...

1976

*
* *

*Растут, растут грибами под дождем,
Все громче говорят, чем дальше дата,—
И под бревном ходившие с вождем,
И бывшие с певцом — запанибрата...*

Ненапевная, многотрудная,
Над ладами шпал — ты куда,
Колея моя семиструнная,
Не несущая поезда?

Из какой земной плоти соткана
Опустевшая неспроста,
Вознесенского и Высоцкого
Повязавшая высота?

Где мы с верными, где мы с прочими?
Где безмолвны мы, где — слышны?..
Меж ответами и вопросами
Щелка — тоньше, чем в полструны.

1980

АВТОЭПИТАФИЯ

Все замки без отмычки
Отмыкаются просто.
Как мы быстро отвыкли
От веселых вопросов.

Отучились искусно
От ответов забавных,
От щемящего вкуса
Языка за зубами.
Все забывается, все забывается,
Все почему-то куда-то девается.

Мы о том, что вначале,
Вспоминаем так мало:
Как крапивными щами
Нас беда врачевала,
Как вели безголосого
Про колоссов былины,
А теперь у колоссов —
Будто ноги из глины.
Все забывается, все забывается,
Все почему-то куда-то девается.

Но — очнусь я и вскрикну,
И ногами брыкаю..
Ничего, я отвыкну.
Я уже отвыкаю.
У цыгана кобыла
Отвыкала от сена.
Как жевать, позабыла
И как жить — постепенно..
Все забывается, все забывается,
Все почему-то куда-то девается.

1971

*
* *

Двое
Вошли в одну реку
И стали говорить друг другу,
Перебивая друг друга,
Что вся вода на свете —
Эта вода,
Что все ручьи и реки на свете
Впадают в эту реку,
Что нет на свете
Никаких океанов,
Морей,
Озер,
Прудов,
Каналов,
Не говоря уж о родниках и колодцах,
А также о других реках,—
Вообще ничего нет на свете
Текущего,
Поящего,
Испаряющегося,
Торопящегося,

Топящего —
Ничего,
Кроме этой, их,
Единственной на свете реки...

Так было долго. Очень долго.
Слишком — долго.
... Однажды они вышли
Из этой

Единственной на свете реки,
И женщина — одна из двоих —
Согнала с лица улыбку и сказала:

— Нарзана хочется!..

Где теперь их — единственная на свете! —
Река?

Зато киоск на бывшем берегу
Торгует исправно.

29.06.84

СТАРЫЙ ВРАТАРЬ

Льву Яшину

Ребята, я так старался,
Я чистил свои перчатки,
Я виды выдавший свитер
Чинил на локтях вчера...
Поставьте меня в ворота,
Доставьте мне это счастье,
Ну что вам, ребята, стоит,
Ведь это моя игра!
Моей седине не верьте,
Поверьте моей ключице,
Поверьте помятым ребрам,
Зажившим уже давно,—
Поставьте меня в ворота,
И чудо опять случится,
И годы мои к истоку
Покажутся, как в кино.
Мальчишки с трибун дощатых
Смешно засвистят: «На мыло!»—
И спрячут друзья ухмылки,
И спрячет глаза жена...
Поставьте меня в ворота,
Оставьте мне все, как было,
Хочу я узнать, какая
Теперь на меня цена.
Хочу я опять изведать
Стремительный вкус полета,
Священную жажду боя
Хочу я вложить в игру.
Позвольте мне стать собою,
Поставьте меня в ворота,—
Я буду кидаться а ноги
И «мертвые» брать в углу!

1971

ПРИЯТЕЛЬ МОЙ СНИМАЕТСЯ В КИНО

Приятель мой снимается в кино.
Ему гримерша бороду наклеит —
И он с косой кидается на клевер,
А косит неумело и смешно.

Не кителе чужие ордена —
На съемку выдаются бутафором.
И бутафорским потчует кагором
Чужая — по сценарию — жена.

И если он идет на пережим,
Его фактуре — гордости портновской —
Подыгрывает бережно партнерша,
А он с ней спорит голосом чужим.

И, роль свою коронную кляня,
Он морщится в кирзовых, полутесных.
И дыма подпускает пиротехник,
Припудренную бледность оттеня.

Приятель мой снимается а кино.
Он жаждет видеть, как народ толпится,
Он жаждет хоть крупинкой закрепиться,
Хоть капелькой упасть на полотно.

Приятель мой снимается а кино.
И все, что мелко в нем и чуть заметно,—
Теперь бесповоротно и бессмертно
Во весь большой экран — укрупнено.

1974

АРГУМЕНТЫ И ФАКТЫ

*
* *

Не торопится а битву народ,
Хоть и сто перемен в аппарате...
Что ни шаг — то крутой поворот.
Так и топчемся в тесном квадрате.

*
* *

Трибуны, превращенные в эстрады,
И смелость, возведенная в квадрат:
Мы всей толпой выходим на парад,
Неся на голове: «Долой парады!»

*
* *

... И столько городов волною смыто,
Расплющено в поклонах столько лбов!
А мы — все те же, прежние.
А мы-то —
Все тот же мир голодных и рабов.

1989

*
* *

А я не буду, обгоняя моду,
Ругать жену, правительство, погоду,
На шею вешать детское ружье,—
Мне даже тосковать — и то противно,
Пока моя тоска неконструктивна,
Пока не ясен выход из нее.

1977

Мама, я летчика люблю!

Трудно устоять девичьему сердцу под орлиным взором пилота. Летная работа воспитывает в людях качества, исконно присущие настоящим мужчинам: смелость, твердость характера, быстроту решений, отменную реакцию. А какая красивая форма, глаз не оторвать! Кроме того, как поется в немудрящей песенке: «летчик высоко летает, много денег получает...». Это тоже немаловажно для будущей семьи. К сожалению, песенка ничего не сообщает о дальнейшей жизни молодоженов, например, о количестве родившихся у них детей и о том, кто родился — мальчик или девочка.

Этот пробел решила восполнить группа американских исследователей. Проанализировав личные дела аэродромных специалистов, пилотов тяжелых самолетов, летчиков-истребителей и астронавтов, они выявили интересную особенность. В семьях всех обследованных было по два-три ребенка. Однако, если у пап — наземных специалистов и пилотов тяжелой авиации — число родившихся мальчиков и девочек было одинаковым, то а семьях астронавтов мальчиков рождалось меньше — 43,75 %, а у летчиков-истребителей совсем уж мало — только 38,41 %.

Как известно, хромосому, окончательно определяющую пол, ребенок получает от папы. Поэтому причина такой диспропорции а потомстве отважных летунов одна — особенности работы. Действительно, и астронавты, и летчики-истребители по долгу службы вынуждены переносить сильные перегрузки, вплоть до семи-восьмикратных. Но если астронавты подвергаются подобному воздействию дважды за полет, длящийся в среднем 5—7 суток, то пилоты истребительной авиации, находясь в воздухе, испытывают действие перегрузок по многу раз и летают довольно часто...

Сердцу, говорят, не прикажешь. Но все же, выходит, до того как торжественно произнести слова старой песенки «Мама, за летчика пойду», будущей матери, мечтающей непременно о сыне, не мешает досконально выяснить характер летной деятельности избранника. Ведь именно она, эта деятельность, может повлиять на состав будущего семейства.

А. МАРКИН



Пишут, что...

...разработана терморегулирующая ткань, которая согревает человека, когда ему холодно, и обеспечивает прохладу в жаркую погоду («New Scientist», 1989, т. 123, № 1684, с. 34)...

...звезды составляют лишь 10 % общей массы Галактики, а основная ее часть — темное, не излучающее света вещество (ТАСС, Вашингтон, 18 декабря 1989 года)...

...японскими специалистами получен сверхпрочный прозрачный оксид алюминия, через лист которого толщиной 1 мм можно читать печатные тексты («Aerospace America», 1989, т. 27, № 10, с. 40)...

...а настоящее время в обращении находится около 100 разновидностей «компьютерных вирусов» («Popular Science», 1989, т. 235, № 3, с. 59)...

...более двадцати лет в СССР не строится новых электроламповых заводов, так что отсутствие лампового дефицита — явление временное («Светотехника», 1989, № 12, с. 15)...

...телевизионная камера сможет заменить зеркало заднего вида в автобусах, мусороборочных машинах и большегрузных автомобилях (Шведское международное пресс-бюро, 20 ноября 1989 года)...

...в восьмидесятые годы среднее число зрителей, просмотревших фильмы отечественного производства, уменьшилось с 10 до 6,5 млн. человек («Техника кино и телевидения», 1989, № 12, с. 43)...

...жвачные животные выделяют 15 % от общего количества метана, поступающего в атмосферу из всех земных источников («Feedstuffs», 1989, т. 61, № 46, с. 15)...

Пишут, что...

...вагон первой в России подвесной монорельсовой дороги с электрической тягой, построенной 90 лет назад в Гатчине, мог развивать скорость до 200 км/ч («Путь и путевое хозяйство», 1989, № 12, с. 30)...

...обнаружено семейство почвенных бактерий, способных развиваться в ксилеме, толуоле, стироле и других химических растворителях («Chemical Engineering», 1989, т. 96, № 10, с. 22)...

...для удовлетворения спроса населения СССР в лесоматериалах в 1991 году потребуется 53,5 млн м³ древесины («Деревообрабатывающая промышленность», 1989, № 11, с. 25)...

...ежегодные потери от коррозии черных металлов в СССР составляют 30 % их производства («Стекло и керамика», 1989, № 11, с. 5)...

...магнит, состоящий на 70 % из платины и на 30 % из железа, в пять раз мощнее обычных ферритовых (Киудо Цусин, Токио, 11 декабря 1989 года)...

...в Канаде выпущена пятидесятидолларовая банкнота, на которую нанесена голографическая оптическая метка, гарантирующая защиту от подделки («New Scientist», 1989, т. 124, № 1695, с. 22)...

...разработан дешевый способ получения больших кусков баранины, говядины и свинины массой до пяти килограммов путем «склеивания» мясных обрезков («Farmers Weekly», 1989, т. 111, № 17, с. 42)...

...по данным официальной статистики, в СССР насчитывается примерно 70 миллионов курящих («Гигиена и санитария», 1989, № 12, с. 41)...

Короткие заметки

Похмеляйтесь, солнце — даром!

Головная боль, жажда, смутные воспоминания о «вчера»... Узнаете? И если для вас это была просто расплата за неводержанность, то есть много людей, для которых сегодняшнее похмелье — причина завтрашнего, послезавтрашнего... Они — зависимы. Не просто привычка — болезнь ставит их по утрам в очередь за «Шипром» или «Лесным». Они пытаются лечиться по принципу «подобное — подобным» и доходят до политуры. Прервать цепную реакцию, сняв болезненные симптомы воздержания — вот задача.

Австрийские врачи (Medical Tribune, 1988, v. 29, p. 2) заметили, что симптомы «утренней болезни» похожи на симптомы болезни сезонной, вызванной недостатком света в зимние месяцы. И попытались первую лечить лекарством от второй.

С 6 утра до 10 вечера одна группа алкоголиков страдала от воздержания в свете юпитеров, другая страдала как обычно. Страдать при ярком свете было явно легче. Лучше были настроение, самочувствие, память (хотя последнее не всегда приносило облегчение). Меньше требовалось специальных поддерживающих препаратов. А главное — от принятой сегодня «дозы» света на завтра не было ни похмелья, ни перегара. Ну, а если кому и захочется повторить — на здоровье!

Шутки шутками, а хорошо, если бы из первых успешных исследований вырос новый метод возвращения больных алкоголизмом к нормальной жизни — метод, основанный не на химии, а на физиотерапии. Это очень важно для людей, страдающих, в общем-то, от хронического отравления, с перенапряженными системами обезвреживания и выведения вредных веществ.

Хотя наш организм — тонко отрегулированная и очень устойчивая химическая машина, есть все же предел и его терпению. Поэтому так активны сейчас в медицине поиски нелекарственных способов воздействия. Свет (в разумных дозах) — один из них. Давно известно, что он активизирует центральную нервную систему, улучшает реакцию, работоспособность.

Гляньте в окно. Если вам повезло с погодой, вы увидите самый мощный источник света, он же — самый надежный процедурный аппарат. Он — ваш! Не теряйте время даром.

С. КАТАСОНОВ





А. ИВАНОВУ, Люберцы: *Напротив, в известном смысле мы даже приветствуем выход из «подполья» правых и околофашистских организаций вроде общества «Память»: ведь и это — один из признаков демократизации общества.*

С. П. ГОЛЮ, Краснодарский край: *Напиток из японского молочного гриба — вещь действительно вкусная, но слухи о его универсальных целебных свойствах несколько преувеличены.*

В. ДРОГИДИНУ, Оренбург: *Чтобыпельмени не разваривались, тесто для них замешивают на пшеничной муке наилучших сортов (с высоким содержанием клейковины), добавляя в достаточном количестве куриные яйца или меланж, — но то настоящиепельмени, а не те, что изредка продают в магазинах.*

В. Н. АЛЕЙНИКОВУ, Волгоград: *Вы зря тревожитесь, в человеческом организме нет никаких условий для образования метилового спирта: ведь для этого необходим метан (откуда ему там взяться?), а также солнечный свет и высокая (существенно выше, чем у человеческого тела) температура.*

В. И. ЕСИПЕНКО, Таганрог: *Действительно, в газетах промелькнула зарубежная информация о том, что растения, политые водой, в которой поддержали кусочек металлического кобальта, не трогают насекомые-вредители, — за что купили, за то и продаем.*

Н. Ф. РЖЕВСКОМУ, Обнинск: *Нам очень импонирует ваше желание самостоятельно удалять тетрагилсвинцу из бензина — но, увы, оно неосуществимо.*

В. И. АВДЕЕВУ, Набережные Челны: *В который раз предупреждаем: работа в домашних условиях со ртутью и ее соединениями недопустима — все они очень токсичны!*

С. В. ДАВЫДОВУ, Куйбышев: *Доказать, что чай с лимоном способствует образованию камней в почках, будет непросто, так как в диетологии принято диаметрально противоположное мнение.*

Л. Г. ФОМИЧЕВОЙ, Киев: *В организме человека действительно присутствует «вся таблица Менделеева», но о сколько-нибудь серьезных количествах золота, серебра и платины говорить не приходится, — так что, если вас называют «драгоценной», то имеют в виду совсем не то.*

Редакционная коллегия:

И. В. Петрянов-Соколов
(главный редактор),
П. Ф. Баденков,
В. Е. Жвирблис,
В. В. Листов,
В. С. Любаров,
Л. И. Мазур,
Г. П. Мальцев,
В. И. Рабинович
(ответственный секретарь),
М. И. Рохлин
(зам. главного редактора),
А. С. Хохлов,
Г. А. Ягодин

Редакция:

А. В. Астрин
(художественный редактор),
Н. Г. Гуде,
Ю. И. Зварич,
Е. М. Иванова,
С. Н. Катасонов,
А. А. Лебединский
(главный художник),
С. С. Матвеев,
И. А. Перлова,
С. А. Петухов,
Ю. Г. Печерская,
В. В. Покровский,
М. Д. Салоп,
М. А. Серегина
(зав. редакцией),
Н. Д. Соколов,
В. В. Станцо
(и. о. зам. главного редактора),
С. Ф. Старикович,
Л. Н. Стрельникова,
В. К. Черникова,
А. Г. Шангина-Березовская

Номер оформили художники:

А. И. Анно,
Г. Ш. Басыров,
М. М. Златковский,
В. Ю. Купцов,
Л. М. Лившиц,
В. Б. Меджибовский,
Е. А. Силина,
Л. А. Ямская

Корректоры:

Л. С. Зенович, Т. Н. Морозова.
Сдано в набор 23.02.1990 г.
Т-03881.
Подписано в печать 20.04.1990 г.
Бумага 70×100 1/16.
Печать офсетная. Усл.-печ. л. 9,1
Усл. кр.-отт. 6 800 тыс.
Уч.-изд. л. 13,1.
Бум. л. 3,5. Тираж 235 000 экз.
Цена 65 коп. Заказ 425

Ордена Трудового

Красного Знамени
издательство «Наука».
АДРЕС РЕДАКЦИИ:
117049, Москва, ГСП-1,
Мароновский пер., 26.
Телефон для справок: 238-23-56.

Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
Государственного комитета СССР
по печати.
142300, г. Чехов Московской обл.

© Издательство «Наука»
«Химия и жизнь», 1990

В Америке рано или поздно будущий миллионер наденет галстук. По его словам, без этого ему не станут доверять. Придется ему и переехать, исключительно (по его же словам) для престижа. На самом же деле галстук он наденет для жены, а переезжает для дочери. У китайцев женщин держат в строгости, и богатеющий кули как был, так и останется при хижине и рисе.

С. Н. ПАРКИНСОН,
«ЗАКОНЫ ПАРКИНСОНА»





ОБРАЩАЙТЕСЬ К ФИРМЕ «ДИАГНОСТИКУМ»

Хорошо известно, с какой неохотой крупные государственные предприятия идут на выпуск мелких партий наукоемкой продукции. Им это невыгодно. Но скажите, выгодно ли тратить валюту, которой и так не хватает в стране, на закупку, например, хроматографических колонок, сверхчистых реактивов, приборов и оборудования для современных методов анализа биологически активных веществ и наборов для экспресс-диагностики заболеваний?

Что прикажете делать химику, биологу или врачу, если институт или клиника не располагают валютными средствами?

Выход один: обратиться в научно-производственную фирму «ДИАГНОСТИКУМ». Коротко говоря, весь ассортимент фирмы определяется ее товарным знаком: «ДОМБИ — Для Обеспечения Медико-Биологических Исследований. Честно предупредим, что птичьего молока мы вам не обещаем, но гордимся широтой спектра наших услуг (их перечень вы найдете на стр. 000).

Сервисные услуги нашей фирмы избавят ваши научные кадры от трудоемких рутинных работ, позволят им сосредоточиться на решении главных проблем.

Гарантированное высокое качество продукции, быстрое выполнение заказов, ориентация на непосредственные нужды потребителя — принципиальная позиция фирмы «ДИАГНОСТИКУМ». Мы убеждены, что престиж дороже сиюминутных выгод.

Наши цены не выше государственных, а по уникальным услугам — на уровне мировых. Все расчеты — в рублях!

Мы заинтересованы не только в рынке сбыта, но и в сотрудничестве с учеными и исследовательскими коллективами, ищем партнеров с обещающими идеями. Мы готовы внедрить их в жизнь.

Ваши предложения, запросы на информацию, а также заказы на продукцию (гарантийные письма с указанием ваших почтовых и банковских реквизитов, а также телефона для обратной связи) направляйте по адресам: 290044 Львов, а/я 1308; 117313 Москва, а/я 381; 252135 Киев, а/я 121; 308034 Белгород, а/я 95.

Телефоны для справок: во Львове 35-45-34; в Москве 315-02-83; в Киеве 225-70-39; в Белгороде 6-05-80.

Если вам по какой-либо причине не совсем удобно обращаться во Львов, Москву, Киев или Белгород, пишите или звоните в Вашингтон. Интересы НПФ «ДИАГНОСТИКУМ» за рубежом представляет американская фирма «Interlab, Inc.», 200036 Washington, D. C., USA, телефон: (202)-9553119, телефакс: (202)-9553990.



Издательство «Наука»,
«Химия и жизнь»,
1990 г., № 5,
1—112 стр.
Индекс 71050.
Цена 65 коп.