

ЖИЗНЬ

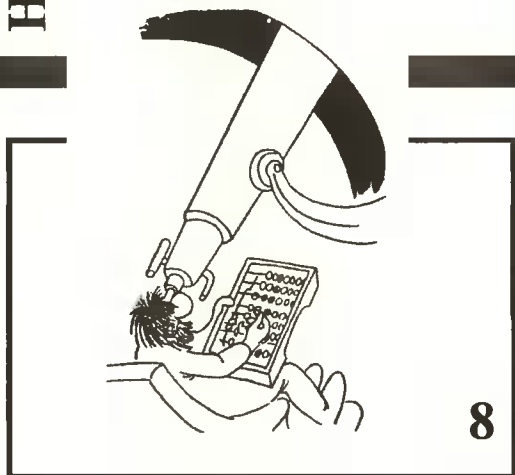
1994

11





Проблемы и методы	ТЕМНОЕ, ЖАРКОЕ ИЛИ ХОЛОДНОЕ... А.Гунин	8
Портреты	ВИЛЬГЕЛЬМ РЕНТГЕН. А.Ф.Иоффе	12
Аналогии	КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА И ПОЭТИЧЕСКИЙ ПЕРЕВОД. Г.Кружков	16
Размышления	БОЖЕСТВЕННОЕ НАСЛЕДИЕ ДАРВИНИЗМА. Ю.В.Чайковский	22
Гипотезы	ЧЕРНЫЙ ЯЩИК ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА. А.М.Дейчман	28
Архив	ОБ ЭТИКЕ УЧЕНОГО. А.А.Любищев	34
Книги	ФЕНОМЕН ЛЮБИЩЕВА. Л.Богданов	36
Архив	БЕЗ ВЛАСТИ И БЕЗ НАУКИ. Л.И.Корочкин	41
А что у вас?	ЕЩЕ РАЗ О РУССКОМ ДОМЕ В ВИЛЛАФРАНКЕ. С.М.Игнатьев	43
Земля и ее обитатели	«У НАС — НОРМАЛЬНО!» А.В.Жирмунский, В.Л.Касьянов	46
Болезни и лекарства	РЫБЬЕ ЧАДОЛЮБИЕ. С.Стасов	50
Что мы пьем	ГИПЕРТОНИЯ КАК ОНА ЕСТЬ. Ю.Черняков	56
Наблюдения	ГОРЯЧИЕ ГОРЯЧИТЕЛЬНЫЕ. И.Болгова	58
Тема дня	МЕРЗНИ, МЕРЗНИ, КИПЯТОК! В.В.Власов	62
Фотоконкурс	ЕСТЬ ТАКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ! В.В.Бардов, В.В.Шелученко	70
Страницы истории	ВСЕГО-НАВСЕГО — СУЛЬФАТ КАЛЬЦИЯ. С.Дорожкин	74
Литературные страницы	ЗАПИСКИ СТАРОЖИЛА НИИ-9. А.Ваш	76
	«СПАСИБО СУДЬБЕ...» Е.Клячкин	82
	МОКРЫЙ ЛУГ. В.Рич	86
	АЛГЕБРА ВАШЕЙ ПЕНСИИ	102
НА ОБЛОЖКЕ — рисунок	НОВОСТИ НАУКИ	4
А.Кукушкина к статье	РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ	54
«Есть такая технология».	ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ	60
НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ	КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК	64
ОБЛОЖКИ — картина	ИНФОРМАЦИЯ	97
Гверчино «Святой Франциск	ПИШУТ, ЧТО... ..	106
и ангел». Предвидел святой,	КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ	108
что идеалы всеобщей бедности	ПЕРЕПИСКА	110
потерпят крах, уступив место	АБОНЕМЕНТ	111
конкуренции, выживанию		
сильнейшего. Так что о смерти		
дарвинизма говорить рано.		
О божественном же наследии		
этой теории читайте в статье		
Ю.Чайковского.		



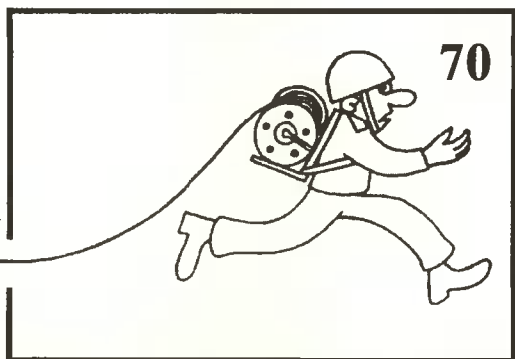
**Какое-то вещество скрыто
во Вселенной.**

*Никто толком не знает, какое.
Но уже ясно, что на четверть оно
горячее, а на три четверти холодное.*



**Плохой перевод —
это двойное предательство:
и замысла автора, и законов
природы.**

*Есть мнение, что переводчик стихов
должен следовать канонам квантовой
механики.*



**Химическое оружие страшит
— и тем, что оно есть, и тем,
что его следует уничтожить.**

*В России предложен простой
и дешевый способ обезвреживания ОВ.*

«Бэтси, нам грогу стакан!»

*В сугробе, под елкой, на Новый год
горячее пьют для радости
и на здоровье.*

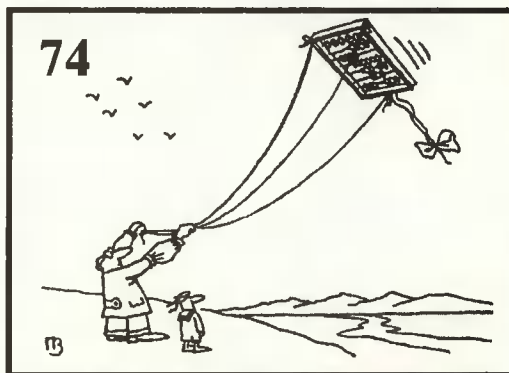
58



Алгебра вашей пенсии.

*Один из многих способов скрасить
человеку старость.*

74



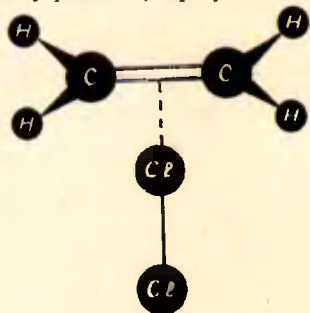
В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ ВАС ЖДУТ:

- встреча с добрым сказочником Г.Х.Андерсеном;
- рассказ о веществах, вселяющих в нас тревогу;
- стеклянный зверинец, кремниевые скелеты и гидра;
- знакомство с Луисом Ортегой.

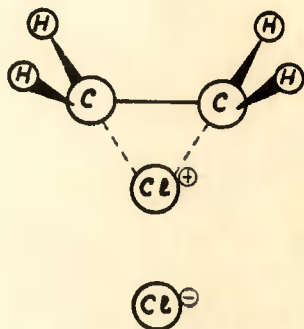
Пойман «неуловимый Джо»

T. Legon et al.,
«Chemical Communication»,
1994, p. 1321

Известно, что этилен реагирует с молекулярным хлором образуя 1, 2-дихлорэтан: $\text{CH}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$. Сорок лет назад американский химик Р.Малликен предположил, что реакция идет через образование промежуточного комплекса, который может быть в принципе двух видов (см. рисунок). Первый, довольно рыхлый, названный им «внешним», возникает в результате электростатического взаимодействия молекулы хлора с электронами углерод-углеродной двойной связи. Второй, «внутренний», образуется пос-



«Внешний» комплекс



«Внутренний» комплекс

ле разрыва молекулы хлора на два иона и присоединения одного из них (положительно заряженного) к молекуле этилена: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Cl}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2\text{Cl}^+$. Так как промежуточные формы в нормальных условиях живут очень малое время, никто не мог точно определить, какая же из этих структур соответствует реальности.

И вот теперь английские химики сумели-таки поймать неуловимый интермедиат. Они смешивали этилен и хлор в вакуумной камере, а затем выпускали смесь через узкое отверстие. При быстром расширении газовая смесь охлаждалась до очень низких температур, замораживая реагенты в промежуточном состоянии, в котором их уже можно было изучать, используя микроволновую спектроскопию. И чаша весов склонилась в сторону «внешнего» комплекса. Такие же результаты были получены в реакции ацетилена с хлором и хлоридом брома (BrCl), а также между этиленом и BrCl .

Структура молекулы года

Y. Cho et al., «Science»,
1994, v.265, p.346;
G.M. Clore et al., p.386

После того, как стала ясна ключевая роль белка p53 — «молекулы 1993 года» — в возникновении рака (а также склероза — см. «Новости науки» прошлого номера), все с нетерпением ждали результатов определения его трехмерной структуры. Известно, что этот белок может выступать как активатор транскрипции одних генов и как репрессор — других.

Однако закристаллизовать белок оказалось сложно. Пока американские исследователи

(авторы первой статьи) смогли получить кристалл только центрального его домена, содержащего аминокислоты со 102-й по 292-ю; эта часть белка связывается с регуляторными участками ДНК. Удалось объяснить, как точечные мутации в гене, кодирующем этот домен, нарушают узнавание определенных последовательностей в ДНК (именно эти мутации часто приводят к раку). Авторы второй статьи, тоже из США, спектроскопически определили структуру другого домена (аминокислоты с 319-ой по 360-ю), отвечающего за олигомеризацию белка — он имеет вид тетрамера.

Полученные данные открывают возможность корректировать работу дефектного белка, добавляя специальные малые молекулы. Уже установлено, что есть мутации, при которых белок принимает неправильные конформации, становящиеся при некоторых условиях (например, понижении температуры) менее устойчивыми, чем правильные. Значит, в принципе дефект в белке можно исправить.

Фермент, снабжающий нас топливом

J.P. Abrahams et al.,
«Nature», 1994, v.370, p.621

34 года назад удалось выделить из мембран митохондрий фермент, синтезирующий АТФ из АДФ и фосфата. Затем появилась хемиосмотическая теория П.Митчела, связавшая работу этого фермента с мембранным электрохимическим градиентом протонов. Однако в деталях понять работу этого сложного белка (названного Н-АТФ-синтетазой или Н-АТФазой, — он может работать и как протон-

ный насос, используя энергию АТФ) не удавалось. Фермент имеет грибовидную форму. «Ножка гриба» (блок F_0) погружена в мембрану и служит каналом для протонов, а «шляпка» (блок F_1) выходит в раствор — в ней идет реакция.

Английские исследователи закристаллизовали блок F_1 фермента, взятого из митохондрий сердца быка, и расшифровали его трехмерную структуру с разрешением 2,8 А. Это позволило лучше понять механизм его работы, хотя ясно еще далеко не все. F_1 состоит из многих субъединиц. Три одинаковые пары самых больших из них образуют как бы три лепестка, сдвинутые относительно друг друга на 120°. В каждом лепестке есть участок для связывания АДФ и фосфата. А «стебель», состоящий из других субъединиц, асимметричен. Полагают, что при прохождении протонов через канал в стебле эта асимметричная структура поворачивается на 120°, тем самым меняя конформацию всех лепестков. Каждый из трех активных центров в одном такте связывает исходные молекулы, во втором — образует из них АТФ, в третьем — выпускает его в раствор. При этом энергия электрохимического потенциала расходуется не на образование химической связи, а на перенос готового АТФ из центра связывания в водную среду.

Эта работа — большой успех биохимиков и рентгеноструктурщиков. Возможно, протонная АТФаза станет первым мембранным насосом, работа которого будет понята на атомно-молекулярном уровне.

Кстати, в Калифорнийском университете (Санта-Барбара) приспособили атомно-силовой микроскоп для наблюдения за изменением формы работающего фермента. На подложку нанесли слой фермента лизоцима, расщепляющего полисахариды. Затем добавили туда его субстрат и периоди-

чески, каждые 50 микросекунд, зондировали иглой форму белка. Удалось выявить расширение белковой молекулы в момент ее связывания с полисахаридом (*M. Radmacher et al.*, «Science», 1994, v.265, p.1577).

Фуллерены в организме

W.A.Scrivens et al.,
J. Amer. Chem. Soc.,
1994, v.116, p.4517

В прошлом году американские исследователи обнаружили, что растворимое в воде производное фуллерена C_{60} инактивирует вирус СПИДа. Теперь химики из Университета штата Южная Каролина начали изучать биологическое действие немодифицированных бакибулов. Они разработали метод получения устойчивых водных суспензий C_{60} — ведь эти структуры растворимы только в органических растворителях. Кроме того, они научились метить сами углеродные шары радиоактивным изотопом ^{14}C , так что не нужно для этого присоединять специальные химические группы и можно проследить их пути в организме.

Такую суспензию сначала ввели в клетки кожи человека (в культуре) и выяснили, что бакибулы не оказывают на них токсического действия (правда, еще не исключена возможность, что бакибулы абсорбируются на внешней стороне клеточных мембран). Затем впрыснули ее в тело крысы. Оказалось, что значительная часть радиоактивных фуллеренов выделилась с мочой. Значит, суспензия становится достаточно растворимой, чтобы пройти через систему фильтрации почек.

Органелла для антигенов

S.Amigorena et al., «Nature»,
1994, v.369, p.113; *A.Tulp et al.*,
p.129; *M.A.West et al.*, p.147

После того как антитела, расположенные на внешней стороне мембран В-лимфоцитов, свяжут антиген, скажем, чужеродный белок, весь комплекс (антитело плюс антиген) эндоцитозом втягивается внутрь лимфоцита. Там белок расщепляется на части ферментами, и одна из его частей должна соединиться с белком главного комплекса гистосовместимости (МНС). Но где именно внутри клеток происходят эти события, известно не было.

Теперь сразу три группы цитологов и иммунологов (две американские и одна голландская) сообщают об открытии предназначенного для этого отсека — компартмента клетки, даже, можно сказать, органеллы. Иммуноглобулины с антигенами попадают в него, туда же через аппарат Гольджи поступают синтезированные клеткой белки МНС. Эти белки связывают соответствующий им фрагмент антигена, прежде чем тот подвергнется дальнейшему расщеплению. А затем измененный (то есть соединенный с фрагментом чужеродного белка) белок МНС появляется на внешней поверхности клетки и служит сигналом для активации Т-клеток.

Кстати, как выяснили английские и итальянские иммунологи, некоторые вирусы (в том числе СПИДа и гепатита) несут в себе антигены, фрагменты которых связаны с МНС, но это не приводит к дальнейшей активации Т-лимфоцитов. (*P.Klenerman et al.*, «Nature», 1994, v.369, p.403; *A.Bertoletti et al.*, p.407)

Полезное с приятным

«Chemistry & Industry»,
1994, № 3, p.171

Уже несколько лет против таких болезней, как псориаз, экзема и флебит, врачи выписывают лекарство, содержащее ненасыщенные жирные кислоты. Но если больные глотают его, то, как выяснили итальянские специалисты из фармацевтической компании «Проспа», появляются нежелательные побочные эффекты. Оказалось, что от них можно избавиться, если применять лекарство в виде мази или лосьона. Но тут медиков и пациентов ожидал новый неприятный сюрприз: ферменты, действующие под поверхностным слоем кожи, быстро окисляют эти жирные кислоты, так что уже через день появляется идущий от кожи отталкивающий, а главное, чрезвычайно стойкий запах. Как только ни пытались от него избавиться — и все безуспешно. В итоге пришли к выводу, что самое лучшее — добавлять в лекарство антиоксиданты, чтобы запах вообще не возник.

После долгих поисков выяснили, что наилучший антиоксидант тут — бутилированный гидроксианизол, и его должно быть 1—2% в мази, содержащей 25—40% собственно лекарства. Также можно ввести в нее 5—15% триэтилцитрата. Такой состав дает сладкий запах, который держится более шести дней после применения лекарства, так что душистым мылом можно уже не пользоваться (*европейский патент 0582834*).

Кстати, в дополнение к «Nature Genetics» и «Nature Structural Biology», начал выходить новый дочерний журнал «Nature» — «Nature Medicine», который должен помочь установить бо-

лее тесные связи между биомедицинскими исследованиями и клинической медициной.

Необычные кристаллы

Существуют твердые тела, называемые аэрокристаллами, настолько ажурные, что они состоят как бы из одной пустоты, вроде застывшей прозрачной пены. Английские физики научились получать такие образования из пористого кремния. Этот материал интересен тем, что фотолитоинесцирует, поэтому возможно его применение в электронно-оптических устройствах.

Когда влажный пористый кремний высушивают выпариванием, в нем возникают механические напряжения, приводящие к трещинам и в итоге — к его разрушению (вспомним, как трещит и трескается высушающаяся древесина). Исследователи применили новый способ: помещали материал в углекислый газ, нагретый до 40°C (под давлением 100 атм). Электронно-микроскопические исследования показали, что при таком методе твердый каркас не ломается. Кроме того, полученные аэрокристаллы сильнее излучают свет (*L. T. Canham et al., «Nature», 1994, v.368, p.133*).

А немецкие физики сумели экспериментально подтвердить, что частицы пыли, помещенные в ионизированный газ (плазму), могут из-за электростатического взаимодействия образовывать упорядоченные пространственные решетки — «плазменные кристаллы»: они поместили в ионизированный аргон пластмассовые шарики диаметром 7 мкм, где те образовали упорядоченное облако, располагаясь на почти одинаковых расстояниях друг от друга.

Исследователи планируют провести такой опыт в космосе, где на шарики не будет действовать земное тяготение. Они считают, что изучение подобной «запыленной» плазмы важно для понимания процессов в межзвездной среде, а также тех, что изучает плазменная химия (*H. Thomas et al., «Phys. Rev. Lett.», 1994, v.73, p.652*).

Гелий в космосе

P. Jacobsen et al.,
«Nature», 1994, v.370, p.35

Астрономы нашли метод определять состав вещества в очень удаленных от нас областях космоса — тех, где мы уже не видим ничего кроме находящихся там квазаров, которые отличаются огромной яркостью (их открыто уже несколько тысяч). Другие, менее яркие объекты выглядят как «спектроскопические силуэты» — мы наблюдаем в спектре излучения квазаров линии поглощения разных атомов и ионов, расположенных вдоль пути луча. Из-за расширения Вселенной принимаемые на Земле спектры квазаров сильно сдвинуты в сторону увеличения длины волны. Более близкие космические объекты, которые удаляются от нас с меньшей скоростью, определяют линии поглощения, соответствующие их красному смещению относительно квазара, поэтому один и тот же тип атомов, но в разных объектах даст разные линии поглощения.

Такое зондирование космоса было одной из главных целей выведения на околоземную орбиту телескопа «Хаббл». И прибор оправдывает ожидания: голландские, французские и американские исследователи на основе полученных на нем данных пришли к важ-

ному заключению, что в межгалактическом пространстве много ионов гелия He^+ . Если бы эти ионы не удалялись от нас, то длина волны спектральной линии была бы 304 Å, а такие волны детектор «Хаббла» зафиксировать не может. Но из-за красного смещения эти линии попадают в диапазон, доступный телескопу.

Значит, межгалактическая среда представляет собой сильно ионизированный газ, состоящий из водорода и гелия. Этот результат подтверждает наличие значительного количества гелия в ранней Вселенной — как и предсказывала теория Большого взрыва.

Глазами психиатров

W.S.Fenton, T.H.McGlashan,
«Amer. Journal of Psychiatry»,
1994, March

Изменение психики больного шизофренией проявляется, с одной стороны, в таких симптомах, как бред и галлюцинации, а с другой — отсутствие желаний и интересов, при котором больной как бы отгораживается от окружающего мира и от самого себя («синдром дефицита»). Американские психиатры выяснили, что болезнь может протекать с преобладанием какого-то одного — или того, или другого — типа симптомов.

Они многие годы наблюдали за 187 шизофрениками, периодически лечившимися в одной частной клинике — она известна тем, что там почти не дают пациентам лекарств на ранних стадиях болезни, поэтому можно наблюдать состояние их психики, так сказать, в чистом виде. У 46 из них проявлялся синдром дефицита. У двух третей этих больных обнаружили существенное расстройство мышления (у больных с первым типом симпто-

мов эта часть составляет одну треть). Синдром дефицита становился все более явным в течение пяти лет после его появления (с временными улучшениями), а затем состояние становилось стабильным. Эти больные проводили все большую часть года в клинике (шизофреники первой группы возвращались в клинику реже). Но нет худа без добра: оказалось, что синдром дефицита предохраняет больных от депрессий и, соответственно, от попыток самоубийства.

Кстати, о депрессиях. Медики делают их на эндогенные, связанные с постоянными биохимическими отклонениями в организме, и реактивные, возникающие как ответ на стресс. При первом типе наблюдают физиологические расстройства, например, потерю веса или бессоницу, при втором их обычно нет. Теперь выяснили, что стресс играет ключевую роль в обоих видах депрессий, просто для людей, подверженных эндогенной депрессии, для ее проявления достаточно более слабого нервного напряжения (G.W.Brown, «Archives of General Psychiatry», 1994, July).

Наследие великого химика

«New Scientist»,
1994, № 1942, p. 8

В августе этого года в возрасте 93 лет скончался Лайнус Карл Полинг. В 1954 году он был удостоен Нобелевской премии по химии за изучение природы химической связи методами квантовой механики, а восемью годами позже его наградили Нобелевской премией мира. Так были отмечены его заслуги в борьбе против холодной войны и за прекращения испытаний ядерного оружия.

Уже находясь на смертном одре, ученый составил завеща-

ние, по которому около 150 тыс. страниц его рукописей, записных книжек, писем должны стать достоянием общестественности через Библиотеку им. Керра при Университете штата Орегон в Корваллисе. Собрание документов содержит, в частности, письма А.Эйнштейна, который советовался с Полингом по поводу мер против распространения атомного оружия; приглашение Мартина Лютера Кинга на демонстрацию в защиту гражданских прав: просьбу Уотсона и Крика дать отзыв на их работу...

Руководство Библиотеки им. Керра приняло решение перевести все эти сокровища в вид, необходимый для ввода в компьютер, чтобы каждый документ стал доступен любому пользователю сети «Internet». Это первый случай, когда столь крупное собрание превратится в электронные файлы, так что над ним можно будет работать, что называется, не выходя из дома. Мало того, пользователь компьютерной сети сможет увидеть на экране дисплея любой документ как в оригинальном (часто — рукописном) виде, так и в форме машинописи. Можно будет искать документы по поисковым признакам: скажем, по слову «Эйнштейн» отыщутся все тексты, где встречается это имя.

К февралю 1995 года все собрание должно быть «машинизировано». Однако прежде, чем к нему откроется всеобщий доступ, предстоит решить некоторые юридические проблемы. Так, право собственности на письма, адресованные Полингу, принадлежит их авторам-отправителям. Не вызовет ли «компьютеризация» документов претензий с их стороны?..

Подготовили: В.БЛАГУТИНА,
Л.ВЕРХОВСКИЙ, Б.СИЛКИН

Темное, жаркое или холодное...

Александр ГУНИН

Нет более загадочного и манящего объекта для исследователя, чем Вселенная. В том, что возникла она в результате взрыва из некоей точки, уже мало кто сомневается, да и сам термин «Большой взрыв» известен не меньше, чем Общая теория относительности. Куда более узкий круг экспертов посвящен в проблемы и сложности этой космологической теории. Одна из них была связана с микроволновым реликтовым излучением. Точнее — с его изотропностью.

ВОСПОМИНАНИЕ О РАННЕМ ДЕТСТВЕ КОСМОСА

Сразу после Большого взрыва Вселенная была сжата и очень горяча — можно привести грубоватую аналогию с кипящим бульоном, в котором с безумными скоростями носятся и сталкиваются, рождаясь и умирая, элементарные частицы. Все, в том числе и фотоны. Первые триста тысяч лет, когда Вселенная расширяется после своего рождения, энергия фотонов столь велика, что они не дают протонам, нейтронам и электронам объединяться в атомы. Но при расширении тела охлаждаются — остывала и Вселенная, и, наконец, остыла настолько, что у ослабевших фотонов уже не хватало энергии, чтобы разваливать атомы. Тогда они стали блуждать в космических просторах, уже не взаимодействуя с веществом. Этот важный момент называют временем отделения вещества от излучения.

Далее, расширяясь вместе со всей Вселенной еще десять — пятнадцать миллиардов лет, фотонный газ остывает и до наших дней доходит с температурой 2,73°K. Когда в 1965 году Арно Пензиас и Роберт Вильсон обнаружили это остывшее излучение, их открытие оказалось самым веским доводом в пользу Большого взрыва. Может быть, даже решающим. Излучение было названо реликтовым (что значит — дошедшее до нас из давних времен), его основная особенность — изотропность: со всех сторон оно приходит к Земле с одина-

ковыми характеристиками. Это обстоятельство укрепило представление о расширяющейся Вселенной как однородной и изотропной.

И все же это смущало: даже в самой юной Вселенной должны были быть неоднородности, уплотнения — из них позднее образовались галактики, скопления галактик и прочее. Но эти неоднородности обязательно влияли бы на температуру пролетающих сквозь них фотонов. Более плотные участки притягивали бы к себе фотоны и уменьшали бы их температуру. Поэтому, если верно это уточнение общей картины, то приходящие с какого-то участка неба фотоны чуть меньшей температуры, чем с другого, свидетельствуют, что в юной Вселенной были более плотные образования.

ИЗМЕРЕНИЕ АНИЗОТРОПИИ

Когда Пензиас и Вильсон впервые зарегистрировали микроволновое излучение, они измеряли его изотропность с точностью около десяти процентов. Их данные свидетельствовали, что после Большого взрыва все во Вселенной расширялось одинаково во все стороны, поэтому реликтовый фон и предстал изотропным. Но время шло, и астрономы составляли все более подробные и точные карты расположения галактик. Их распределение в космосе оказывалось абсолютно не равномерным: они складывались то в какие-то скопления, то в сетевидные структуры. Но для образования таких структур уже на самых ранних стадиях жизни Вселенной в ней должны были быть неоднородности, которые с течением времени послужили бы зародышем уплотнения вещества.

Сотни исследователей после Пензиаса и Вильсона искали анизотропию микроволнового фона, которая сигнализировала бы о флуктуациях плотности в молодой Вселенной. Искали и не находили. Один раз, правда, нашли, но это была не та анизотропия.

Наша Солнечная система несется по Вселенной со скоростью 370 км/с и как бы набегает на газ реликтовых фотонов. Поэтому из-за эффекта Допплера (сложение скоростей излучения и наблюдения) фотоны, летящие навстречу Земле, на 0,1% горячее, чем догоняющие ее. Это так называемая дипольная анизотропия: в одном направлении — больше, в противоположном — меньше, а во всех остальных — одинаково.

Поиски столь необходимой для торжества науки анизотропии вели во многих экспериментах: запускали на воздушных шарах радиометры, обследовали такие экзотические

пространства, как Антарктика. Но анизотропия не давалась никому. Тогда было решено запустить специальный спутник.

COVE — ИССЛЕДОВАТЕЛЬ КОСМИЧЕСКОГО ФОНА

Спутник COVE оборудован тремя особыми приборами для исследования реликтового микроволнового излучения. Его орбита расположена почти в тысяче километров над поверхностью Земли и представляет собой окружность в плоскости движения Солнца. Причем спутник запущен так, чтобы между ним и нашим светилом всегда находилась Земля — она должна загораживать установленные на нем приборы от солнечных лучей. Но сама Земля тоже излучает в сто миллионов раз сильнее, чем реликтовые фотоны, поэтому приборы защищены специальным экраном и от земного тепла и ориентированы они всегда в сторону от Земли.

Первый из приборов спутника должен был измерить спектр реликтового фона с высокой точностью. Спектр — это кривая интенсивности излучения в зависимости от длины волны. Уже через два месяца после запуска, в ноябре 1989 года, группа специалистов из НАСА под руководством Джона Матера определила, что измеренный спектр блестяще согласуется с предсказаниями теории Большого взрыва.

Честно говоря, астрофизики с облегчением вздохнули после обнародования этих результатов, поскольку за год до того появились результаты экспериментов на ракетах, которые расходились с теоретическими расчетами. Данные COVE говорили о высокой точности согласия и сомнений не оставляли.

Второй прибор на спутнике — дифференциальный микроволновый радиометр (ДМР) — был предназначен для поиска первичных холодных и горячих пятен на карте неба. Эти пятна, будь они открыты, стали бы доказательством вариаций плотности в ранней Вселенной.

Микроволновые приемники в ДМР ничего особенного собой не представляют, они похожи на аналогичные устройства в обычном телевизоре. Шесть антенн расположены по окружности через равные углы и попарно настроены на прием сигналов с определенной длиной волны — 3,3; 5,7 и 9,6 миллиметра. Спутник непрерывно вращается в пространстве, и радиометры непрерывно делают замеры излучения от разных участков неба. За год производится около ста миллионов измерений, а после этого большая группа исследователей еще два года анализирует их, стара-

ясь получить результат и прийти к единому мнению.

ТЕПЛО — ХОЛОДНО...

На рисунке на с. 9 показаны полученные результаты. Верхняя карта — то, что намерили с помощью ДМР. Красные участки соответствуют более высокой температуре, синие — более низкой. Сразу видна характерная особенность карты: правая верхняя часть теплее среднего уровня на одну тысячную, а левая нижняя — холоднее на ту же величину. Это результат уже упомянутой дипольной анизотропии, движения нашей планеты к созвездию Льва. С помощью компьютеров можно устранить из карты воздействие этого эффекта. Тогда получается вторая карта, средняя на нашем рисунке.

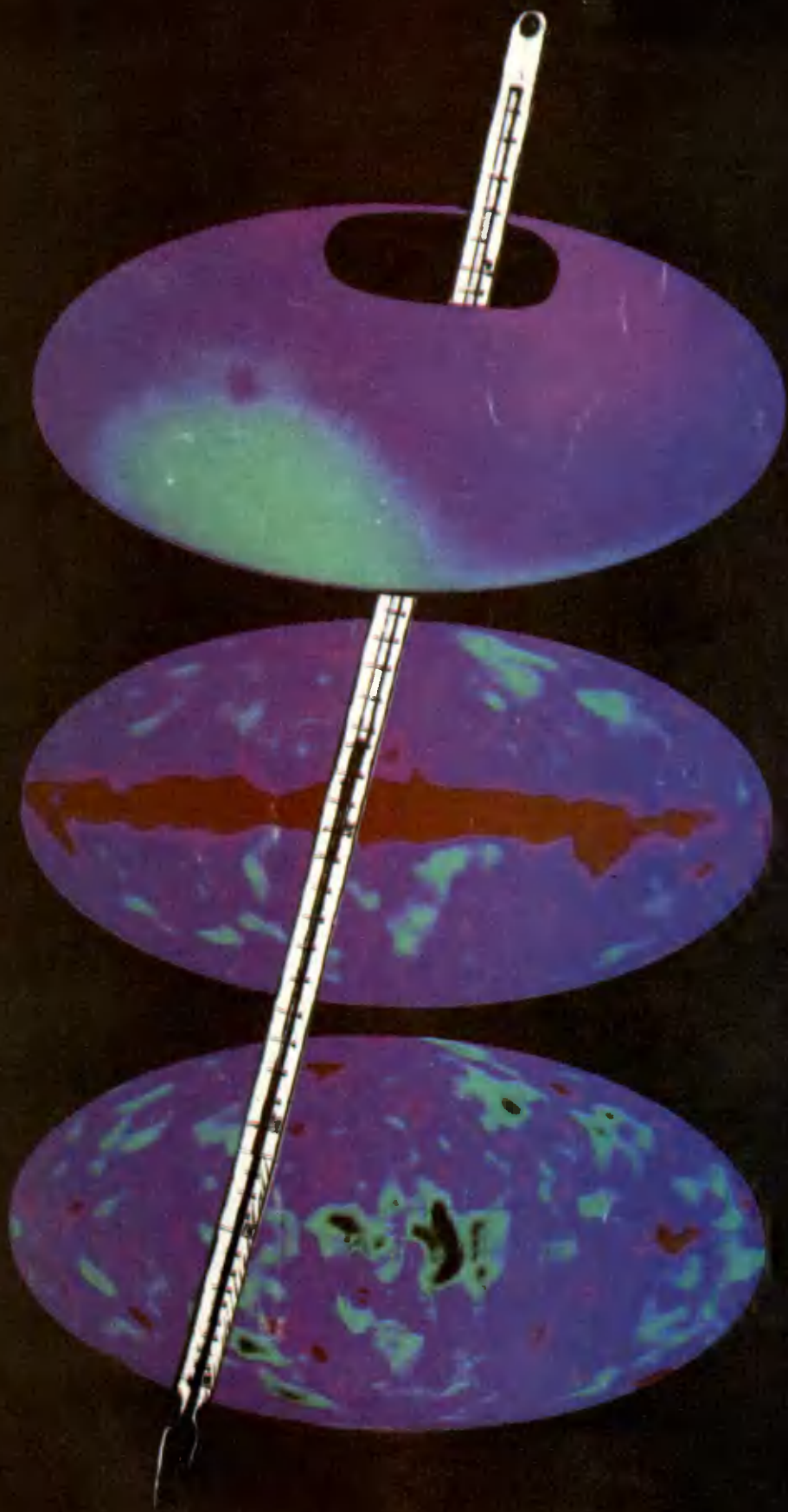
На ней ясно видна красная полоса посередине — она возникает из-за излучения космической пыли в нашей галактике и не имеет отношения к тому, что мы ищем. Компьютеры помогают устранить и эту погрешность: нижняя карта — то, что мы хотели получить. В некотором приближении — образ ранней Вселенной.

К сожалению, на деле все обстоит гораздо сложнее. После вычитания эффекта, определяемого нашей Галактикой, надо устранить еще случайные сигналы от самих приборов. Бывает и такое: излучение в радиометр не пришло, а он выдает сигнал о срабатывании. Сложность в том, что мы хотим регистрировать и различать слабые-преслабые сигналы, различающиеся на одну сотысячную, а на таком уровне в самих приборах есть немало внутренних шумов. От них избавлялись, анализируя сигналы от одного и того же участка Вселенной, но в разные моменты времени: если есть настоящий сигнал, то он должен повторяться всегда, а случайный шум — он то есть, то его нет.

После сложного статистического анализа удалось прийти к единому мнению: на небе существуют более теплые и более холодные участки, их температура отличается на шесть сотысячных. Величина и распространенность пятен очень хорошо согласуется с предсказаниями теории Большого взрыва. Мало того, полученные результаты проливают свет на проблему скрытой массы, иначе говоря, темного вещества во Вселенной.

ТЕМНОЕ ВЕЩЕСТВО

Вопрос о том, сколько во Вселенной вещества, отнюдь не праздный, как это может пока-



заться. От средней плотности вещества зависит судьба Вселенной: прекратит она свое расширение и начнет сжиматься или будет расширяться бесконечно. С давних пор астрофизики стремились измерить среднюю плотность. Это можно сделать двумя способами. Во-первых, подсчитывая излучение, которое любое известное нам вещество во Вселенной испускает. А потом уже, подсчитав испускаемый свет, определить количество испустившего его вещества. Во-вторых, проанализировав, как движется видимое вещество во Вселенной, и через уравнения движения определить массу. Так вот, постоянно оказывалось, что светящегося вещества раз в десять, а то и в двадцать меньше, чем всего вещества во Вселенной. Отсюда и возник термин «темное вещество», или «скрытая масса Вселенной».

Из чего же может состоять не зарегистрированное до сих пор экзотическое вещество? Ответа пока нет, есть лишь гипотезы. Одно из самых первых предположений было связано с нейтрино. Преимущество этой гипотезы — большая распространенность частицы во Вселенной, сравнимая с концентрацией фотонов. Недостатки — не получается образование галактик и скоплений галактик в том режиме, который предсказывает теория Большого взрыва. Грубо говоря, нейтрино не может стянуть вещество в массивные скопления. Поскольку нейтрино носятся со скоростью света, то этот тип темного вещества получил название горячего.

Чтобы галактики могли возникать и вырастать «вовремя», оказалось необходимо ввести понятие «холодного темного вещества». На его роль появилось несколько кандидатов. Экзотические суперсимметричные частицы, нейтральные частицы аксионы и даже большие тяжелые планеты, вроде Юпитера.

Карта окружающей нас Вселенной, как видит ее COVE в микроволновом излучении

Наверху: правый верхний угол карты на 0,12% теплее среднего, а левый нижний — холоднее. Эта крошечная разница вызвана движением Земли сквозь пространство

В середине: та же карта, что и выше, но эффект движения Земли вычтен. Красная горизонтальная полоса — излучение нашей Галактики, Млечного Пути

Внизу: та же карта, что и выше, но удален и эффект от Млечного Пути. Красноватые пятна имеют температуру на одну стотысячную часть выше средней

Много лет в астрофизике идет спор: какое вещество существует во Вселенной на самом деле — темное горячее или темное холодное? Тут и помогли разобраться измерения, выполненные спутником COV E. Оказалось, что лучше всего полученное распределение флуктуаций плотности соответствует смеси: четверть горячего темного вещества и три четверти — холодного. Этакое «холодно-горячее темное вещество». После обсуждения последних результатов сообщество экспертов считает на сегодня наиболее перспективными кандидатами на роль холодного вещества легчайшую из суперсимметричных частиц (пока не обнаруженную). А на роль горячего — тау-нейтрино с массой в несколько десятков электрон-вольт. Тау-нейтрино обнаружили уже на опыте, но о массе его можно пока лишь рассуждать.

Результаты COVE открывают новый этап в исследовании структуры Вселенной, во всяком случае, они служат мощным стимулом для новых поисков.

ЧТО ЕЩЕ МОЖНО СДЕЛАТЬ?

В декабре 1992 года группа Массачусетского технологического института под руководством Стива Мейера при помощи сложной методики (глубокоохлажденные болометры — измерители энергии, эксперименты на воздушных шарах) обмерили четверть небосвода и получили очень схожие с COVE результаты по флуктуациям температуры. Болометры измеряли излучение совсем на других частотах, в отличие от COVE, поэтому совпадение представляется особенно ценным.

Английские и испанские экспериментаторы, забравшиеся на Канарских островах на вершину горы, также заметили вариации температуры микроволнового фона, правда, на совсем крошечном участке неба — в 5 градусов. И это совпадение тоже радует.

Идут и другие поиски: в берклиевском центре астрофизики пристально изучают угловой интервал всего в полградуса, чтобы понять неоднородности плотности в более мелком масштабе.

На очереди — новое поколение экспериментов. Европейское космическое агентство, например, рассматривает предложение запустить спутник COBRA, который в десять раз улучшит точность COVE по угловым измерениям и во столько же раз повысит его чувствительность к температуре.

Похоже, золотой век астрофизики и космологии еще не кончился.

Среди выдающихся ученых нашей планеты есть целая плеяда тех, чьими именами названы явления или эффекты, единицы измерения, химические элементы и реакции. К примеру, 220 вольт, 50 ампер, 1000 джоулей, 100 рентген, и за каждым из этих количественных показателей — ученый: первооткрыватель, основоположник. Однако в числе этих, великих, есть ученый, с фамилией которого связана не только конкретная единица измерения и не только название отдельной науки, но и, если угодно, целый пласт бытования, нашей обыденной повседневности. Это — Рентген. Вильгельм Конрад Рентген, если полностью. Первый лауреат Нобелевской премии по физике.

Да, с рентгеном — единицей измерения (и с тем, что она измеряет) — все ясно. И то, что есть отдельная область медико-биологических исследований — наука рентгенология, это известно тоже. И то, что рентгенология — наука вовсе не о Рентгене (как можно было бы формально перевести и понять), а о последствиях воздействий жестких



Портреты

ВИЛЬГЕЛЬМ РЕНТГЕН

Академик А.Ф.ИОФФЕ

излучений на организм, равно ни у кого не вызывает сомнений. И так же, когда кто-то произносит фразу: «Меня послали на рентген», никакой двусмысленности мы не ощущаем, ибо каждому ясно, куда послали, почему и с какой целью.

Кажется, никто из великих ученых не удостоился чести, чтобы его именем была названа отдельная наука. И уж подавно — никто из них не мог думать, что его фамилия (правда, произносимая и пишущаяся не с заглавной буквы) так прочно войдет в повседневный обиход. Не думал, конечно, об этом и Рентген. Но именно с ним, с его фамилией, такое произошло. Уникальная ситуация!

Приближается 150-летие со дня рождения этого великого ученого. В преддверии юбилея «Химия и жизнь» представляет читателям статью ученика Рентгена, впоследствии академика, Абрама Федоровича Иоффе, выдающегося российского и советского физика. Статья была опубликована в 1933 году в качестве предисловия к книге «Рентген В.К. О новом роде лучей».

Вильгельм Конрад Рентген родился в 1845 году в Германии, вблизи голландской границы, в городе Ленепе. Сначала он готовился к деятельности инженера и окончил политехникум в Цюрихе, но ясно выразившийся еще на студенческой скамье интерес к физике определил его поступление в университет. После защиты докторской диссертации он стал ассистентом по кафедре физики сначала в Цюрихе, потом в Гиссене. В качестве экстраординарного профессора он работал в Гиссене и Страсбурге. Затем Вюрцбург и, наконец, в 1900 году — Мюнхен. В 1919 году по достижении предельного возраста Рентген передал свою кафедру В.Вину, но сохранил за собой заведование Метрономическим институтом в том же помещении Физического института

Мюнхенского университета. Здесь он продолжал работать до самых последних дней своей жизни. Скончался Рентген в возрасте 78 лет 10 февраля 1923 года.

Свою физическую школу Рентген получил у Кундта, который воспитал целую плеяду крупных экспериментаторов. К их числу принадлежали и русские физики — Петр Николаевич Лебедев и Александр Александрович Эйхенвальд. Помимо Кундта, Рентген был близок и с другими крупными современниками: Гельмгольцем, Кирхгофом, Лоренцем, но с годами стал все больше замыкаться в себе, и связь его с другими физиками ограничивалась чисто деловыми и научными отношениями. Он не посещал съездов естествоиспытателей, а в своей частной жизни и во время путешествий не выходил из круга своих ближайших ассистентов и нескольких старинных друзей — математиков, философов, врачей.

Печатается с незначительными сокращениями.

Поэтому личное его влияние на физиков, не бывших его учениками, невелико. Он пользовался славой лучшего экспериментатора. Когда умер Друде, его избрали на кафедру физики Берлинского университета; после ухода Кольрауша ему был предложен пост президента «Physikalisch-technische Reichsanstalt», а после смерти Вант-Гоффа — место академика. Однако Рентген отклонил все эти предложения точно так же, как и предложения дворянства и различных орденов (в том числе и русских), последовавшие за его открытием, а сами лучи до последних лет жизни называл Х-лучами.

Из числа его учеников многие занимают кафедры, и на всей их научной деятельности чувствуется влияние школы Рентгена...

В течение своей более чем пятидесятилетней научной деятельности Рентген напечатал около 50 работ, посвященных нескольким вопросам. Наиболее известные из них — открытые им рентгеновские лучи и рентгеновский ток (магнитное поле движущегося в электрическом поле диэлектрика). Большое число его работ посвящено свойствам жидкостей, газов и кристаллов (пьезо- и пьезоэлектричеству, электро- и пьезооптическим свойствам). Рентген первый изучил вязкость смолистых веществ; ряд его работ посвящен электрооптическим явлениям. Каждая работа печаталась только тогда, когда результаты ее Рентген считал совершенно законченными. Большое число произведенных им опытов не было опубликовано, так как в них оставались еще неясности.

Блестящий экспериментаторский талант, ясная и простая постановка опытов, всесторонний и тонкий анализ возможных ошибок, наивысшая точность и достоверность полученных результатов — вот черты, общие для всех его 50 работ, сделавших их классическими.

Значительная часть его работ имеет измерительный характер. Рентген всегда достигал большей точности, чем другие, и многие его измерения остались рекордными и через 40 лет (ср/св, сжимаемость и другие). Однако этой точности он добивался не усложнением аппаратуры и многочисленными поправками, а применением нового, целесообразно придуманного метода, который в корне устранял важнейшие ошибки и позволял получать точные результаты при помощи простых, часто самодельных приборов, отвечавших его вкусу, как он сам выразился в одной из своих заметок. Так, например, в течение долгих лет шел спор между двумя крупнейшими физиками Тиндалем и Магнусом о том, поглоща-

ют ли водяные пары инфракрасные лучи. Опыты Тиндаля давали положительный ответ, Магнус всегда находил в них ошибки и отрицал поглощение. Плотность паров невелика; нужно было очень точно знать количество лучей, входящих в пар и выходящих из него, чтобы измерить небольшую разность, поглощенную паром. Взбирались даже на Монблан, чтобы установить поглощение в воздухе между вершиной Монблана и его подошвой. Рентген, поставив себе этот вопрос, поступил проще: он измерил то повышение давления, которое должно произойти в замкнутом сосуде с водяным паром или другим газом вследствие нагревания поглощенными лучами. Без сложных приборов и грандиозных затей ему удалось не только установить факт поглощения, но и измерить его количественно.

Столь же характерна и его работа о рентгеновском токе. Диэлектрик вращается между заряженными пластинами конденсатора и создает магнитное поле. Могло бы появиться сомнение, не течет ли ток по самим металлическим пластинам конденсатора и не этот ли ток вызывает магнитный эффект. Рентген уничтожает это сомнение простым опытом. Пластины изготавливаются из металлических секторов, отделенных эбонитовыми прокладками; тока в пластинах быть не может, а эффект Рентгена остается неизменным.

Любопытно, пожалуй, отметить, что и знаменитый метод Кундта скрещенных спектров, который обнаружил аномальную дисперсию, вызван критикой Рентгена. Последний, как дальтоник, плохо отличал красные цвета от синих, и поэтому его несколько не убедило изменение порядка цветов в спектре. Он потребовал от Кундта более объективного доказательства, не зависящего от зрения того или другого физика, и в результате подробного анализа возможностей Кундт придумал свой метод.

Важнейшими из работ Рентгена являются, конечно, три его статьи «О новом роде лучей», напечатанные в 1895—1897 годах. Они создали ему мировую славу, за них Рентген получил Нобелевскую премию, они оказали самое решительное влияние на все последующее развитие физики. Открытие лучей Рентгеном часто приводят в качестве примера роли случайности в науке. Правда, изучение катодных лучей в разреженных газах подготовило почву для Рентгена, но, несомненно, требовалась недюжинная наблюдательность, чтобы, едва принявшись за изучение катодных лучей, сразу заметить создаваемые ими новые, рентгеновские, лучи. Трубки с катодными лучами существовали уже 40 лет, но никто из рабо-

тавших с ними не заметил испускаемых ими рентгеновских лучей. Во всяком случае, не случайна, а теснейшим образом связана со всей научной личностью Рентгена та форма, в которую вылилось его исследование. В трех небольших статьях, опубликованных на протяжении одного года, дано настолько исчерпывающее описание свойств этих лучей, что сотни работ, последовавших затем на протяжении 12 лет, не могли ни прибавить, ни изменить ничего существенного. И все это исследование в совершенно новой области было проведено самыми элементарными средствами: единственным прибором, которым пользовался Рентген, — это электроскоп с листочками. Для изучения каждого свойства лучей им были придуманы новые чрезвычайно остроумные методы, не раз затем использованные в самых разнообразных случаях...

Первые же опыты с лучами приводят Рентгена к правильной конструкции трубки: наклонный платиновый антикатод, вогнутый алюминиевый катод. Сделанные им тогда же снимки являются образцами экспериментального искусства. Так, он получил, например, изображение надписи, выгравированной на стволе охотничьего ружья: предельное достижение и для современной рентгеновской техники.

О необыкновенном экспериментаторском чутье Рентгена свидетельствуют его настойчивые попытки обнаружить эффект, через 17 лет открытый Лауэ. Установив, что лучи рассеиваются каждым атомом, Рентген заключает, что при правильном расположении атомов, имеющем место в кристалле, рассеяние и поглощение должны зависеть от направления. Он ищет это явление в обстановке, весьма напоминающей опыты Лауэ и Фридриха, но только с фотографической пластинкой, прижатой к кристаллу. Более тонких соображений о дифракции или интерференции у него быть не могло, так как волновая природа лучей не была известна. Но и основные соображения Рентгена настолько убедительны, что в каждой из трех работ он повторяет свою уверенность в существовании эффекта, несмотря на то, что все его попытки дали отрицательный результат. Если бы даже случай, столь благоприятствовавший ему в открытии лучей, заставил Рентгена поставить фотографическую пластинку на правильное место, то все же при малой мощности тогдашних трубок он вряд ли мог бы обнаружить искомый эффект. Ведь и первые опыты Фридриха, знавшего, что он ищет, дали отрицательный результат, и только наугад поставленная Книппингом на пути лучей фотографическая

пластинка привела к открытию Лауэ. В 1895 и 1896 годах не было еще почвы для нового открытия, но Рентген знал, где его искать...

По всем своим взглядам и деятельности Рентген был типичным представителем классической физики второй половины прошлого столетия. К той же школе принадлежали Кундт, Варбург, Кольрауш, Рубенс, Браун, Пашен. Рентген больше, чем кто-либо из современников, способствовал созданию новой физики нашего столетия — физики элементарных процессов и электронных явлений. Тем не менее сам он оставался верен прежним заветам и сторонился того потока не всегда достаточно обоснованных «открытий» и гипотез, который последовал за его собственным открытием.

Методом его работы был последовательный формализм, отрицавший изучение механизма явлений. Вот пример его отношения к работам с открытиями им лучами. Темой моей работы было изучение упругого последствия в кварце при помощи пьезоэлектрического метода. Однако по ряду соображений я пришел к заключению, что последствия в кварце вовсе не существуют, а наблюдаемые явления вызваны пьезоэлектрическими зарядами в массе кристалла. Чтобы удалить их, я хотел увеличить электропроводность лучами радия и рентгеновскими лучами. Это действительно удалось. После этого я исследовал другие кристаллы и диэлектрики. Накопив интересный и часто неожиданный материал, я поспешил сообщить его Рентгену. В ответ я получил открытку следующего содержания: «Я жду от Вас солидной научной работы, а не сенсационных открытий. Вернитесь к упругому последствию». Возвратившись в Мюнхен, Рентген объяснил свой совет антипатией к многочисленным поспешным опытам с рентгеновскими лучами и радием. Ко всякому, кто занимался этими опытами, он относился с недоверием и считал, что не следует начинать свою научную деятельность с изучения именно этих вопросов. Лишь путем острого конфликта я получил разрешение продолжать свой опыт. Тогда когда я обнаружил, что электропроводность рентгенизированной каменной соли резко меняется при освещении обычным светом, Рентген, увидав здесь новую связь между светом и электричеством, заинтересовался работой и принял в ней участие. С тех пор до самой смерти Рентгена мы работали совместно над этой проблемой.

Другой яркий пример — отношение Рентгена к электрону. До 1906—1907 годов слово

«электрон» не должно было произноситься в Физическом институте Мюнхенского университета. Рентген считал представление об электро-не недоказанной гипотезой, применяемой часто без достаточных оснований и без нужды. В течение двух лет я ежедневно в разговорах с Рентгеном пользовался этим понятием, чтобы показать его проявление в самых разнообразных явлениях. И только через два года электрон получил права гражданства в Мюнхене.

Рентген придавал значение лишь фактам, а не их объяснению. Наше исследование кристаллов за семь лет, с 1904 по 1911 годы, привело к пониманию явления электропроводимости. Предлагая мне изложить наши результаты для печати, Рентген настаивал, чтобы я систематически изложил наши наблюдения, не создавая у читателя предвзятых мнений своими объяснениями. Мне, наоборот, казалось необходимым излагать факты в свете той картины явления, которая из них вытекает. Однако в таком виде статья настолько противоречила принципам Рентгена, что он ее так и не сдал в печать. Только в 1913 году он опубликовал «Введение», заключающее методику измерения и приборы. Эта статья, корректуру которой он еще самым тщательным образом проверил, появилась вскоре после его смерти в 1923 году. Все остальные свои незаконченные работы он завещал сжечь после его смерти, что и было выполнено.

Рентген высоко ценил лучших представителей «новой физики»: Д.Д.Томсона, Резерфорда, Милликена, Зоммерфельда, Эйнштейна и Бора (кандидатуру последнего он даже представил на Нобелевскую премию), но сам держался от нее в стороне. И чем больше появлялось в немецкой научной литературе скороспелых «предварительных сообщений», тем основательнее и документальнее становились его работы, — последняя со своим опытным материалом заняла целую книжку «Анналов» в двести страниц. Из-за последовательно проведенного формализма в изложении она трудно читается.

Таким же последовательным, верным раз и навсегда выработанным принципам оставался Рентген и в частной жизни. Он не был дипломатом, не умел приспосабливаться к обстановке. На факультете и в Академии он вел свою линию, не считаясь ни с какими влияниями. Когда, после отказа Лоренца, Рентген считал нужным предложить кафедру теоретической физики в Мюнхенском университете Зоммерфельду, действительно поднявшему ее на большую высоту, он не побоялся вступить в самый ожесточенный спор с влиятельной

группой математика Линдемана. Ему пришлось проделать большую работу, чтобы опровергнуть возражения Линдемана против одной из основных работ Зоммерфельда и добиться его избрания.

Рентген не допускал ни для кого из своих ассистентов и учеников никаких уклонений от того метода работы, который он считал единственно научным, и здесь бывал часто слишком прямолинейным. Но так же последователен он был и с властью имущими. Когда Вильгельм II при осмотре Германского музея естествознания и техники в качестве специалиста стал объяснять Рентгену отдел артиллерии, Рентген прервал его, сказав, что в его объяснении нет ничего, кроме общих мест, всем известных. Вильгельм был оскорблен до глубины души...

Рентген был богат. Одна Нобелевская премия, которую он получил первым, дала ему двести тысяч крон. Все его деньги были в голландских бумагах. Когда в начале войны германское правительство обратилось с предложением передать государству валюту, Рентген отдал все без изъятия. В 1921 году, когда я его видел, он не мог чаще раза в неделю покупать мясо. В год острого недостатка продовольствия, и особенно жиров, его друзья из Голландии присылали ему большие количества масла. Он все отдавал в общий фонд и дошел до такого истощения, что врачам пришлось перевести его на больничный паек, чтобы спасти от голодной смерти.

Весь пропитанный чувством долга, но стоящий в стороне от жизни, сторонящийся новизны с ее незаконченными очертаниями, Рентген был одним из последних представителей ученых-одиночек, десятилетиями вынашивающих и отделяющих свои труды. Это была крупная личность, но ей не было места в современности. Кратковременная Советская власть в Баварии гарантировала ему полную безопасность и уважение, но нельзя было бы надеяться привлечь его на свою сторону.

Вся его личность, его деятельность и научная методология принадлежат прошлому. Но только на фундаменте, созданном физиками XIX века и, в частности, Рентгеном, могла появиться современная физика. Рентгеновский ток был толчком в электронной теории; рентгеновские лучи — к электронике и атомистике. На этом прочном фундаменте выросло новое здание. Если яркая окраска иных деталей этого здания часто и противоречила его вкусу, то все же фундамент, материал и методы для постройки дал нам Рентген.

Аналогии

Квантовая механика и поэтический перевод

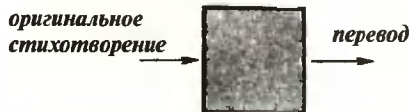
Григорий КРУЖКОВ

*Весь этот бурный бытия поток
Сперва в ушко игольное протек.
Все, что на свет рождается из мглы,
Должно прорваться сквозь ушко иглы.*

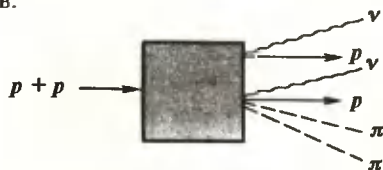
У.Б.Йейтс

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В ПОЭЗИИ

Перевод стихов — довольно загадочный процесс. Что делается при этом в голове у поэта-переводчика, что происходит в его черновиках, — это, так сказать, «вещь в себе». Вот был оригинал, и вот перевод. Графически это можно изобразить так:



То, что мы заштриховали, — это классический «черный ящик», то есть неизвестный механизм перехода из начального состояния в конечное. Будучи по своей «девичьей профессии» физиком-теоретиком, автор может засвидетельствовать, что точно так же начинается рассмотрение любого процесса в микрофизике. Например, столкновения двух протонов:





Посередине — снова «черный ящик», ибо детальной теории субатомных взаимодействий по сию пору не создано. Но значит ли это, что мы не можем сказать ничего достоверного о таких взаимодействиях и их результатах? Что при данном начальном состоянии возможно любое конечное?

Ответ физики однозначен: нет, не любое. Есть некие общие законы, которым должен подчиняться любой подобный процесс. Эти общие законы называются *законами сохранения*. Они носят фундаментальный характер и являются одним из трех китов, на которых стоит современная физика (два других — это теория относительности и квантовая физика).

Из законов сохранения главные два: закон сохранения энергии и закон сохранения импульса. Сколько угодно новых частиц может родиться при столкновении, но суммарная их энергия должна остаться равной сумме энергий столкнувшихся протонов. Не должен измениться и импульс — полное количество движения, ни в числовом, ни в векторном выражении, то есть ни по величине, ни по направлению.

Эти законы установила сама природа, а физики только догадались о них, проверили множество раз и учитывают во всех своих теориях и расчетах.

А теперь — о поэтическом переводе.

Тут речь идет, конечно, не о законах природы, а о тех правилах, которые лежат в ос-

нове ремесла или, если угодно, искусства перевода. Но они столь же незыблемы, как и природные законы. И главные из них опять-таки можно назвать законами сохранения — и энергии, и импульса!

Первое, что следует сохранить в художественном переводе, — это сила, энергия оригинала. Если хлесткий афоризм, если слово страсти или скорби будут переданы по-русски косноязычно, вяло, блекло, что изменится? Да абсолютно все! Остроумие станет плоскостью, нежность — наглостью, искренность — пошлостью. И все знаки текста изменятся на обратные. Большого предательства по отношению к оригиналу и вообразить невозможно. Слабый перевод никогда не может быть верен, это — *a priori*, до всякого детального рассмотрения. Так физик даже и не начнет рассчитывать вероятность какого-нибудь события, если увидит, что оно *энергетически невозможно*.

Итак — закон сохранения энергии оригинала.

Второе, что следует всячески оберегать переводчику, — это поэтический замысел автора. Ясно, что каждый отдельный элемент и оттенок смысла удержать нереально. Развоплотиться и заново воплотиться внутри «черного ящика» в вещество другого языка, стихотворение должно сохранить основное направление движения, главный импульс — равнодействующую всех смысловых импульсов и акцентов.

Итак — закон сохранения импульса.

Однако как закон сохранения энергии, так и закон сохранения импульса в переводе выполняются не абсолютно.

Во-первых, неизбежно возникает *поправка на «неупругость»*. Подобно тому как в физике кинетическая энергия сохраняется полностью лишь при абсолютно упругом столкновении, так и в переводе часть энергии оригинала обычно теряется. (Теряется она внутри «черного ящика», то есть переводчика, — хотелось бы думать, что она идет при этом на увеличение его внутренней энергии и повышение потенциала.) Задача переводчика — максимально уменьшить потери на неупругость.

Во-вторых, это *поправка на «ветер и течение»*. Кинетические законы сохранения нарушаются и в том случае, когда движение происходит не в вакууме, а в некоей среде, — приходится учитывать ее собственные движения, не говоря уж о трении. Так же и в переводе: вектор смысла сдвигается под влиянием таких факторов, как особенности языка перевода, личный стиль переводчика, его художественные установки. Переводчику остается только контролировать направление ветров и течений «внутри себя» и не допускать слишком большого дрейфа.

Первый — и притом неприятный — факт, с ко-

СООТНОШЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ В ПОЭТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

торым сталкивается всякий практик поэтического перевода, состоит в том, что всю информацию, заключенную в оригинале, передать в переводе невозможно. Стремление как можно точнее передать одну часть ее приводит к искажению другой части, дополнительной к первой. Потери неизбежны — в каждом случае необходим выбор, компромисс.

Возьмем, например, такую пару, как *значение и звучание*. Если рефрен знаменитого стихотворения Эдгара По «Bells, bells, bells» мы переведем «Колокола, колокола, колокола», — размер и мелодия будут безнадежно погублены. «Звон, звон, звон» — больше подходит по звуку (по крайней мере, по длине звучания), но смысл все же не тождествен. «Бел, бел, бел» или «Бес, бес, бес» было бы почти идеально по звучанию, но бесконечно далеко по смыслу. По-видимому, из всех вариантов лучше выбрать компромиссный — «звон» (а смысловой сдвиг как-то скомпенсировать в других местах текста).

Другой пример конкурирующих элементов: значения двух рифмующихся строк двестишисии или двух половин четверостишия.

Вот стихотворение Блейка «О девственнос-

ти Девы Марии и Джоанны Саускот», состоящее всего из четырех строк, и его перевод, принадлежащий В.Потаповой:

What'e'r is done to her she cannot know,
And if you'll ask her she will swear it so.
Whether 'tis good or evil, none's to blame.
No one can take the pride, no one the shame.

Содеяли с нею добро или зло?

Не знает сама: безмятежно чело.

И некому это поставить в укор:

Ничья тут заслуга, ничей тут позор.

Обратите внимание, как точно переведены две последние строки. «Blame» означает по-русски «укор», а «shame» — «позор». Переводчик использовал представившуюся возможность — и сохранил не только смысл, но и смысловую рифму. Разумеется, это исключительный случай. В начальном двестишисии такого подарка нет, и пришлось выбирать главную строку. Выбрана первая — и переведена совершенно точно (лишь «добро» и «зло» перенесены сюда из третьей строки); но тут же возникла проблема с рифмой к «злу», и пришлось ввести «безмятежное чело», которого в оригинале нет. Конечно, это артистическая, в высшей степени уместная отсебятина, но так или иначе, мы видим, что конкуренция уже начала действовать: приблизились в первой строке, отлетели по смыслу во второй.

Вообще-то (если уж раскрывать профессиональные хитрости) переводчик чаще начинает с конца. Вот характерный пример — Бернс, «Ночлег в пути»:

I bow'd fu' low unto this maid
And thanked her for her courtesie,
I bow'd fu' low unto this maid
And bade her mak' a bed for me.

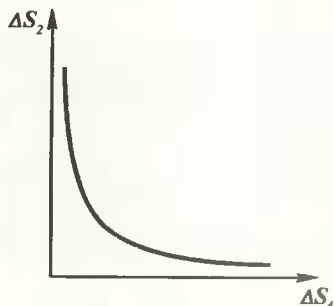
Необходимость повторить первую строку в третьей создает конкуренцию между второй и четвертой. Чем точнее мы передадим четвертую строку («попросил ее постелить постель»), тем труднее точно передать вторую («и поблагодарил ее за любезность»). Маршак в своем переводе вполне оправданно выбирает заключительную строку:

Я низко поклонился ей,
Той, что спасла меня в метель,
Учтиво поклонился ей
И попросил постлать постель.

Заметим, что смысл второй строки не передан вовсе. (Правда, Маршак мастерски восполняет потерю, введя в третью строку слово «учтиво». Но это уже другой разговор — о способах компенсации потерь.) Если же, наоборот, попытаться в точности его сохранить, непременно стала бы «расплываться», уходить

от оригинала четвертая: невозможно притянуть к низу обе чашки весов, не сломав коромысла.

Если смысловой сдвиг в n -й строке обозначить ΔS_n , то ситуацию можно графически изобразить так:



Такой график соответствует формуле гиперболы: $\Delta S_2 \cdot \Delta S_4 = \text{const}$.

Но ведь это и есть соотношение неопределенностей, вполне аналогичное физическому! Вспомним, как оно формулируется в квантовой механике. Нельзя одновременно измерить координату и скорость электрона; существуют дополнительные величины, точность определения которых подчиняется соотношениям типа $\Delta x \cdot \Delta p = \text{const}$.

Как видим, соотношение неопределенностей действует и в области художественного перевода. Здесь тоже существуют дополнительные (коррелирующие) величины: звучание и значение слова, смыслы рифмующихся строк и т.д.

Сходство это не случайно. Вспомним, как объясняется соотношение неопределенностей с точки зрения эксперимента.

Инструмент, которым мы измеряем положение электрона, вносит возмущение в его движение. Именно поэтому чем точнее удастся зафиксировать его пространственные координаты, тем неопределеннее становится значение его скорости. Точную и полную информацию о системе получить невозможно, если инструмент получения информации энергетически соизмерим с системой.

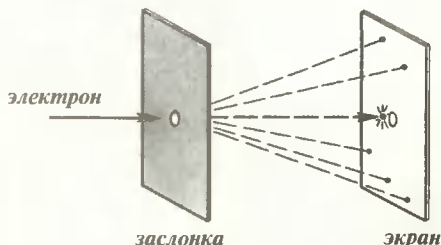
Но ведь перевод — тоже процесс передачи информации, в котором инструмент (язык перевода) соизмерим с системой (языком оригинала). Передавая — и тем самым фиксируя — значение одного параметра оригинала, мы вносим в систему возмущение, которое «портит» нам другие, сопряженные с ним параметры.

Анализ процесса измерения в физике однозначно приводит к квантовой механике, к понятию волновой функции. Точно так же

анализ процесса перевода должен привести к *волновой теории перевода*. Стихотворение, согласно этой теории, должно описываться не как система с полным набором фиксированных параметров, но как «волновой пакет», несущий функциональное содержание стихотворения.

ИГОЛЬНОЕ УШКО ПЕРЕВОДА

Один из экспериментов, иллюстрирующих волновую природу электрона, состоит в следующем. Электрон пролетает через узкое отверстие в заслонке и регистрируется на установленном за ней экране:



Казалось бы, он должен попасть в точку O , лежащую на оси его движения, не так ли? Но опыт показывает, что электрон может попасть куда угодно! Предсказуема лишь вероятность того, что он попадет в то или иное место экрана.

Это происходит оттого, что, пролетая сквозь отверстие, электрон фиксирует свои координаты в плоскости экрана, и из-за этого, в силу соотношения неопределенностей, весьма неопределенной становится поперечная составляющая его импульса (и скорости).

Точно так же, проходя сквозь игольное ушко перевода, стихотворение может оказаться левее, правее, выше или ниже осевой линии. Таким образом, перевод — не что иное, как эксперимент, доказывающий *волновую природу стихотворения*. Не полный набор всех измеряемых величин определяет его суть, не мертвый каталог, а функциональный образ, лирический мотив, нечто вроде ψ -функции в квантовой механике.

Аналогии между законами перевода и законами квантовой механики имеют глубокую подоплеку. Дело в том, что и физическое взаимодействие частиц, и перевод можно рассматривать как частные случаи универсального процесса передачи информации. Как по космическим лучам — результату физических взаимодействий — можно судить о процессах, происходящих в космосе, так по переводам —

о процессах, происходящих в иноязычной литературе. И в обоих случаях действуют общие законы.

Предыдущие рассуждения относятся в основном лишь к поэзии — так же, как квантовая механика описывает прежде всего микрообъекты. Переход к макромасштабам сопровождается переходом от квантовых законов к обычной классической физике. Это заложено, как ни странно, в самом соотношении неопределенностей, которое в более точном виде включает в себя постоянную Планка $\hbar$ и массу m : $\Delta x \times \Delta p = \hbar / m$.

Если масса m велика, то $\Delta x \times \Delta p \rightarrow 0$ и квантовые эффекты теряют свое значение. Другими словами, тело с большой массой ведет себя «классически», без квантовых «фокусов».

И лишь в случае малых масс сказываются специфические квантовые эффекты.

Роль массы в переводе играет длина наименьшего автономно воспринимаемого элемента текста. В стихах это поэтическая строка или полустрока; в прозе — период, абзац или глава. Если эта характерная величина мала, то есть если текст имеет ярко выраженное «атомарное строение», — работает соотношение неопределенностей. Так обстоит дело с поэзией. И чем меньше длина строки, тем функциональнее, волновая природа стихотворения резче выражена в переводе. И наоборот, в прозе, где «масса» объекта велика, этот эффект сказывается слабее и на первый план выступают «классические» законы перевода.



Закономерности, о которых шла речь в статье Г. Кружкова, можно проиллюстрировать на примере его перевода стихотворения Льюиса Кэрролла «Песня Безумного Садовника» (из романа «Сильвио и Бруно»). Взаимодополняющие, конкурирующие элементы здесь — с одной стороны, сама идея бреда и, с другой, его конкретное содержание. Ясно, что, когда приходится выбирать, сохранять надо первое.

То, как Садовник безумен, насколько естественна и лирична его «Песня», — несомненно, важнее того, что именно он говорит; система безумия важнее самого систематического бреда.

Именно систему, идею и старался в первую очередь сохранить переводчик. Посмотрите, как далеко соотношение неопределенностей отбрасывает при этом перевод от буквального, подстрочного смысла оригинала.

THE MAD GARDENER'S SONG

LEWIS CARROLL

He thought he saw an Elephant,
That practised on a fife:
He looked again, and found it was
A letter from his wife.
«At length I realise», he said,
«The bitterness of Life!»

ПЕСНЯ БЕЗУМНОГО САДОВНИКА

ГРИГОРИЙ КРУЖКОВ

Он думал — перед ним Жираф,
Играющий в лото;
Протер глаза, а перед ним —
На Вешалке Пальто.
«Нигде на свете, — он вздохнул, —
Не ждет меня никто!»

He thought he saw a Buffalo
Upon the chimney—piece:
He looked again, and found it was
His Sister's Husband's Niece.
«Unless you leave this house», he said,
«I'll send for the Police».

He thought he saw a Rattlesnake
That questioned him in Greek:
He looked again, and found it was
The Middle of Next Week.
«The one thing I regret», he said,
«Is that it cannot speak!»

He thought he saw a Banker's Clerk
Descending from the bus:
He looked again, and found it was
A Hippopotamus:
«If this should stay to dine», he said,
«There won't be much for us!»

He thought he saw a Kangaroo
That worked a coffee-mill:
He looked again, and found it was
A Vegetable—Pill.
«Were I to swallow this», he said,
«I should be very ill».

He thought he saw a Coach-and-Four
That stood beside his bed:
He looked again, and found it was
A bear without a Head.
«Poor thing», he said, «poor silly thing!
It's waiting to be fed!»

He thought he saw an Albatross
That fluttered round the lamp:
He looked again, and found it was
A Penny-Postage-Stamp.
«You'd best be getting home», he said:
«The nights are very damp!»

He thought he saw a Garden-Door
That opened with a key:
He looked again, and found it was
A Double Rule of Three:
«And all its mystery», he said,
«Is clear as day to me!»

He thought he saw an Argument
That proved he was the Pope:
He looked again, and found it was
A Bar of Mottled Soap.
«A fact so dread», he faintly said,
«Extinguishes all hope!»

и думал — на сковороде
Готовая Треска;
Протер глаза, а перед ним —
Еловая Доска.
«Тоска, — шепнул он зарыдав, —
Куда ни глянь, тоска!»

Он думал, что на потолке
Сидит большой Паук;
Протер глаза, а перед ним —
Разгадка Всех Наук.
«Учение, — подумал он, —
Не стоит этих мук!»

Он думал, что над ним кружит
Могучий Альбатрос,
Протер глаза, а перед ним —
Финансовый Вопрос.
«Поклюй горшок, — он сказал, —
Мне жаль тебя до слез!»

Он думал, что его ждала
Карета у Дверей;
Протер глаза, а перед ним —
Шесть Карт без козырей.
«Как странно, — удивился он, —
Что я не царь и верей!»

Он думал — на него илет
Свирепый Носорог;
Протер глаза, а перед ним —
С Микстурой Пузырек.
«Куда вкусней, — подумал он, —
Был бабушкин пирог!»

Он думал — прыгает Студент
В автобус на ходу;
Протер глаза, а перед ним —
Хохлатый Какаду.
«Поосторожней! — крикнул он. —
Не попади в беду!»

Он думал — перед ним Осел
Играет на трубе;
Протер глаза, а перед ним —
Афиша на Столбе.
«Пора домой, — подумал он, —
Погодка так себе!»

Он думал — перед ним Венок
Величия и побед;
Протер глаза, а это был
Без ножки Табурет.
«Все кончено! — воскликнул он. —
Надежды больше нет!»



Part XXII

THE
HOLD

Божественное наследие дарвинизма

Ю. В. ЧАЙКОВСКИЙ

Взяться за эту статью меня заставило, как ни странно, посещение конференции по «научному креационизму», состоявшейся в Москве в декабре 1992 года. Нет, я вовсе не собираюсь спорить с противниками идеи эволюции, это бессмысленно. Более того, вряд ли стоит выступать против самой идеи божественного творения. Достаточно вспомнить, что основные успехи научного эволюционизма связаны с именами людей верующих, рассматривавших эволюцию как способ творения. Однако вся атмосфера конференции, равнодушной и к науке, и к религии, навевала грустную мысль о том, что проводится отнюдь не научное и не религиозное, а вполне политическое мероприятие. По-видимому, происходит спешное заполнение идеологического вакуума, и этот процесс прямо противоположен всему, что можно назвать научным. Это особенно досадно сейчас, когда разрозненные эволюционные идеи начали, кажется, складываться в долгожданную теорию.

ИДЕЙНЫЙ ВАКУУМ

Образование идейного вакуума легко объяснить крушением коммунистической идеологии. Однако «научный креационизм» идет к нам с Запада, где заново возник недавно, лет 25 назад. Какой вакуум он заполняет там? Помоему, ответ довольно прост: он повсюду пытается занять место уходящего дарвинизма.

Мне уже случалось писать, что религиозный и антирелигиозный догматизм очень сходны и потому легко заменяют друг друга, смотря по обстановке. Я пользовался для их общего обозначения термином «фундаментализм», которым теперь часто называют лю-

бое регрессивное, то есть зовущее к прежней исторической реальности, учение, распространяемое под флагом общечеловеческих ценностей. От фундаментализма, каким бы он ни был, нельзя ожидать теории, полезной для выхода из нынешнего глобального кризиса, — просто потому, что никогда еще в истории не было выходов назад. К этому надо прибавить полное нежелание фундаменталистов всех сортов учиться, то есть выяснять, как и что было в прошлом на самом деле.

Трудно сказать, кто из фундаменталистов более равнодушен к истине. Чего стоят хотя бы уверения «научных креационистов» в том, что, согласно общей теории эволюции, «все в этом мире появилось случайно». Напомню, что даже в дарвинизме, где идея случайности действительно лежит в основе, ее роль — не прямая, а опосредованная, что в других эволюционных учениях роль случайности невелика, не большая, чем в креационизме, и что случайного происхождения звезд и планет вообще не утверждала ни одна эволюционная концепция.

Но и с дарвинизмом не лучше. Чуждый самокритике и критике извне, он, как и марксизм, постепенно обратился из научного и во многом передового учения в набор архаических догм. В течение примерно ста лет, с 1860 по 1960 годы, дарвинизм исповедовал идею «борьбы с природой», которая вместе с другими идеями борьбы внесла весомый вклад в нынешний кризис. Возможно, что вклад иудео-христианской антропоцентрической идеологии был в прошлом не меньшим, но в указанное столетие религии мало влияли на судьбы мира. Поэтому сейчас, когда роль религий, особенно ислама, возрастает, их почти никто не считает ответственными за кризис и они легко занимают место атеистических фундаменталистских учений — дарвинистских, рыночных, социалистических и тому подобных, — хотя сами ничего всерьез и не предлагают.

Ни «научный креационизм», ни нынешний дарвинизм не только не предлагают выходов из кризиса, но и не считают это своим долгом. Аргументация их, как отмечал еще А.А.Любичев, очень сходна и равнодушна к самым очевидным противоречиям. Оба течения представляются мне сторонами одной медали — философии нелюбопытных.

Всякий кризис — феномен эволюции. Признаюсь, я далеко не сразу осознал это. Много лет я находился под гипнозом всеобщего убеждения, что эволюция — медленный процесс, заметный на миллионах лет, а социаль-

Полный вариант статьи — «К общей теории эволюции» — опубликован в международном философском журнале «Путь», 1993, № 4.

ные кризисы протекают в считанные годы и уже поэтому принципиально отличны от эволюции. Даже модная ныне эволюционная концепция «прерывистого равновесия» не работает с отдельными годами. О том, что у разных форм эволюции есть общие закономерности и даже общие механизмы, писали многие, но то, что и наш кризис — одна из форм эволюции, я понял только после бесед с оренбургским ученым В.С.Ждановым, за что ему признателен. И в самом деле: разве нынешний распад нашей страны не есть аналог распада экосистемы?

Огромный успех дарвинизма во многом был связан с моментом его появления — временем социального кризиса. (Другим результатом кризиса было появление марксизма как общественного явления.) Прочие эволюционные учения, имевшие общественный резонанс, тоже родились в ходе социальных кризисов.

Нужда в новой теории понемногу становится очевидной почти всем. Другое дело, насколько эта теория окажется общей, включит ли она космическую, органическую и социальную эволюции как свои аспекты. Однако уже достаточно очевидно, что эта теория не может сложиться сама собой из каких-то чисто научных идей, что она возможна только в результате *смены мировоззрений*, а потому требует собственной философской базы.

Сегодня можно назвать пять *познавательных* моделей, которые характеризуют развитие европейской науки последних пятисот лет: схоластическая, механическая, статистическая, системная и диатропическая. Центральное место занимает третья, статистическая модель, с которой более всего связан расцвет классической науки и, в частности, дарвинизм и марксизм, хотя в дарвинизме существен механический, а в марксизме — системный компонент. Центральная идея обоих — конкуренция как движущая сила — носит чисто статистический характер и теряет популярность по мере смены статистического мировоззрения на системное. (Мы с нашей нынешней рыночной идеологией изрядно пототали от Запада, где утверждается сейчас системная идеология корпоративного постиндустриального общества, а рыночная идеология отходит на периферию общественной жизни. Для нас, как отсталой страны, периферийное сознание вполне естественно, хоть и трагично, как всякий фундаментализм.)

Сейчас мировое сообщество ясно осознает смену статистического мировоззрения на системное, чем и объясняется, вероятно, крушение догм дарвинизма и марксизма. Однако,

как и в прежние эпохи, сознательно переживаемая смена познавательных моделей сильно отстает от реально происходящей. По-моему, системное мировоззрение утвердилось в науке давно (начиная с квантовой теории и политэкономии Дж.Кейнса, кончая синергетикой и нетрадиционной медициной), тогда как в наши дни начинается новый процесс — смена системного мировоззрения на диатропическое. То есть для фундаментальной науки сейчас актуальна вовсе не идея целостности (она уже осознана большинством), а идея разнообразия. Если для системного взгляда характерен поиск оптимального решения, то диатропическое исходит из того, что *единственное решение, как правило, дефектно по существу*.

Если так, то подход к построению общей теории эволюции одновременно и проясняется и усложняется: с одной стороны, ясно, что речь больше не должна идти о каких-то единых универсальных объяснениях и рецептах; но с другой стороны, иных теорий до сих пор не было и как их строить, никто не знает. Поэтому приходится говорить только о подходах.

Тем не менее ждать нельзя. Я уверен, что, если человечество будет продолжать действовать согласно своим нынешним теориям естественного и общественного развития, оно погибнет — либо физически (люди вымрут как вид), либо культурно (люди одичают). Отдельные цивилизации гибли многократно, но сейчас более вероятно совместная гибель всей земной цивилизации, поскольку она стала единой. Спасение я вижу только в переходе к новой исторической формации, которую я решил, вслед за Шарлем Фурье, определить термином *гармонизм*. Фурье был первым экономистом и социологом, который говорил об исторической формации, основанной на идее гармонии природы и общества, и притом ясно осознавал, что в основе социальной системы должна лежать идея разнообразия людских качеств.

Разумеется, мир и теперь не изменит своего пути лишь потому, что кто-то из ученых что-то напишет. Однако идейный вакуум так или иначе будет чем-то заполнен, и от нас, ученых, зависит — чем. Если мы будем заниматься каждый своей наукой, не обращая внимания на общественную жизнь, то в ней обязательно воцарятся «научные креационисты» и другие бывшие. Если же мы будем тоже что-то предлагать миру, то, когда он созреет до выбора, ему будет из чего выбирать.

Я полагаю, что основы теории эволюции, понимаемой как преобразование разнообра-

зия, уже существуют и что эта, во многом будущая, теория обещает быть полезной в деле выхода из глобального кризиса. Существенным изъяном, однако, было отсутствие ясности в одном из центральных пунктов — о соотношении статистической модели, породившей дарвинизм, и диатропической модели, с которой я связываю надежды на работоспособную теорию эволюции. Ниже я постараюсь, насколько могу, прояснить этот вопрос и тем самым более наглядно показать, что контуры общей теории эволюции уже видны.

МИНУСЫ И ПЛЮСЫ ДАРВИНИЗМА

Как бы ни относиться к дарвинизму, необходимо признать, что умственное течение, захватившее пять-шесть поколений ученых, достойно анализа. Начнем с минусов.

Критике дарвинизма посвящена огромная литература, но я коснусь сейчас лишь трех пунктов, необходимых для дальнейшего. Все три суть компоненты статистической познавательной модели: *апофеоз борьбы*, то есть признание конкуренции в качестве главного упорядочивающего фактора; *популяционизм*, то есть признание популяции в качестве элементарного субъекта эволюции; *адаптивный градуализм* — утверждение, что всякое эволюционное приобретение есть непрерывная цепь последовательных мелких приспособлений.

Все эти положения — следствия того факта, что статистический тип знания не умеет работать всерьез с понятием целостности, что он подменяет целостность балансом (или множеством балансов).

Учение Ч.Дарвина не содержало никаких фактических данных о естественном отборе, что признавал и сам Дарвин. Обоснованием служила, прежде всего, аналогия с тогдашней социально-экономической моделью, в которой главными для нашей темы именами были Адам Смит (концепция «направляющей руки» рыночной экономики) и Т.Мальтус (стремление к неограниченному размножению и конкуренция за пищу как основной ограничительный фактор). С тех пор социальные науки ушли очень далеко, тогда как база дарвинизма изменилась мало, и потому идеология дарвинизма сама оказалась базой для социально-экономических построений, но теперь уже — построений фундаментализма. Коротко говоря, в современной западной экономике господствуют огромные транснациональные корпорации, а всякая корпорация, как единое учреждение, построена на административных, но не на конкурентных принципах; *конкуренция отходит на второй план*. Тем не менее в западном общест-

ве господствует уверенность, что нынешняя экономика — рыночная, и обоснованием этой уверенности служит идеология, недавно получившая у французов удачное название «экономический дарвинизм». Аргументы в пользу конкуренции как прогрессивного фактора снова черпаются из аналогии, но теперь — в обратную сторону. А ведь сами биологи отходят от конкурентных схем: вся природоохранная стратегия основана на поддержании слабых, на пресечении конкуренции. Более того, выяснилось, что популяции организмов способны к саморегуляции плотности, то есть не склонны к неограниченному размножению.

Как подчеркнул недавно новосибирский философ Ю.М.Плюснин, термином «дарвинизм» со времен Дарвина обозначаются две различные доктрины: мальтузианская, в соответствии с которой ведущий фактор — борьба по Гоббсу, борьба в прямом смысле, и кооперативная, где ведущий фактор — борьба за существование в метафорическом смысле, причем сам Дарвин вряд ли понимал их различие. Точно такое же смешение характерно для рыночной идеологии, и мне остается лишь заметить, что на метафоре конкретную теорию построить невозможно.

Столь же отрицательное воздействие на нынешнюю науку оказала идея популяции как элементарного субъекта эволюции. Поначалу кажется, что популяционизм — нечто более высокое, чем господствовавший до него индивидуализм, когда элементарным субъектом эволюции признавали индивида. Однако при ближайшем рассмотрении выясняется, что оба подхода к эволюции в равной мере далеки от понимания феноменов сообщества. Более того, если индивидуализм (ламаркизм, жоффруизм, номогенез) хотя бы рассматривает активную особь, формирующую себя и свою среду обитания, то популяционизм оперирует с чем-то вроде мешка генов: популяция выступает просто как набор частот генов — в ней нет, по сути, ни активного индивида, ни активного коллектива: есть одна лишь борьба за выживание.

Однако самый главный минус дарвинизма связан, по-моему, с адаптивным градуализмом. В самом деле, чтобы отбор мог служить движущим фактором эволюции, каждое мелкое приобретение должно быть подвлекательно полезным настолько, чтобы вытеснять из популяции предыдущую форму, и в то же время вредным настолько, чтобы следующее мелкое приобретение вытесняло его. Ничего подобного ни в природе, ни в опыте никто, разумеется, не наблюдал. Все немно-

гочисленные свидетельства успешного отбора относятся к тем редким случаям, когда единичное изменение гена сразу оказывается готовой адаптацией. Легко подсчитать: это изменение не может состоять более чем из трех точечных (в молекулярном смысле) мутаций. Ни о какой эволюции систем не может быть и речи в рамках отбора ненаправленных вариаций.

Главной заслугой дарвинизма перед историей навсегда останется то, что именно он заставил общество всерьез обсуждать идею эволюции. Ни Хэйл, которому принадлежит сам термин «эволюция», ни все писавшие в течение 180 лет после него не сумели переломить общественное мнение, а Дарвин сумел.

Для нашей темы важно, что дарвинизм ввел в научный оборот следующую тройку идей: потребность биологического вида сопрягается с его возможностями через *случайность*; *униформизм*: эволюция идет в принципе одинаково во все времена и на всех таксономических уровнях — от подвида до надцарства; эволюция живого *принципиально отлична* от всех других форм эволюции, поскольку осуществляется путем полового процесса и смены поколений.

В этих идеях многое либо подтверждено фактически, либо интересно в том смысле, что легло в основу других эволюционных концепций. Беда же в том, что вся троица никогда не подвергалась анализу со стороны самих дарвинистов, а их противники чаще всего ставили слишком узкую цель — опровергнуть дарвинизм. Сделать это было, с одной стороны, нетрудно, поскольку дарвинизм всегда излагался логически неряшливо. Но, с другой стороны, опровержения никогда не достигали цели, поскольку их мало кто читал: адептам всегда «и без того все понятно», а критики вообще редко читают друг друга.

Взять хотя бы идею случайности. Спор обычно ведут на самом убогом уровне — случайны мутации или нет. Вот образец анализа этого вопроса: «Разумеется, в процессах генерирования изменчивости нет полного хаотического простора, гены меняются не кто во что горазд... И все-таки предопределенности здесь столько же, сколько в банальной истине, что прежде чем сойти с ума, надо его иметь» (С.Н.Родин, 1991). Пусть стиль здесь и легковат, но никакого более глубокого анализа у нынешних дарвинистов я не встречал.

Лучшее известное мне рассуждение, в какой-то мере схватывающее проблему, принадлежит, как ни странно, самому Дарвину, то есть ученому, совсем чуждому всякой ма-

тематике и философии, с горьким юмором признававшему: «У меня не метафизическая голова». Вот что он писал в 1868 году в «Изменениях животных и растений»: «Хотя каждое изменение должно иметь собственную возбуждающую причину и хотя каждое из них подчиняется закону, мы все-таки так редко можем проследить в точности соотношение между причиной и следствием, что нам хочется говорить о вариациях, как о проявляющихся произвольно. Мы даже можем называть их случайными, но лишь в том смысле, в каком мы говорим, что обломок скалы, упавшей с высоты, обязан своей формой случайности».

Анализ круга эволюционных вопросов, связанных со случайностью, подводит нас к следующему. Случайные явления скрепляют разнообразие свойств в единое целое и организуют процессы, так что многие объекты без случайного компонента распались бы на отдельные бессмысленные состояния и движения. Однако эти случайности — совсем не те, с какими имеет дело теория вероятностей (а с нею — и математическая генетика популяций) и на которые указывают «научные креационисты». Диатропическая случайность — случайность, организующая разнообразие, — как правило, вообще не имеет вероятности. Понятие вероятности выживания, основное в нынешнем дарвинизме, в реальных разнообразиях обычно лишено смысла, поскольку невозможно говорить о частоте соответствующего события.

Общеэволюционное наследие статистической модели, с которой так тесно связан дарвинизм, еще и в том, что именно она подарила европейской науке базовые понятия «принцип сохранения», «инвариант», «однородное пространство» и «изотропное пространство». Далее, статистика, с ее любовью к таблицам, массовому потоку данных и к их повторности (устойчивости от одного наблюдения к другому), породила господствующее ныне в науке понятие «научно обоснованный факт». И наконец, именно статистика ввела в научный обиход традицию делить явления на статистические и динамические, причем статика всегда мыслится как нечто исходное (вспомним, что оба слова, «статика» и «статистика», происходят от общего латинского слова *status* — состояние).

Сто лет физики уверяли, что миром правит «закон роста энтропии» — рассеяние, хотя еще К.Э.Циолковский обратил внимание на простейшее обстоятельство: гравитация обеспечивает самосборку космических структур, то есть пресекает рассеяние. Сто тридцать лет дарвинизм уверял, что живым миром правит

«естественная селекция», хотя ее никто не наблюдал. Единственным обоснованием была проведенная Дарвином параллель с селекцией — сознательной сельскохозяйственной процедурой, проводимой на самом низком таксономическом уровне, внутри вида. Сам же Дарвин эту параллель, по существу, и отверг, обратив в «Происхождении видов» внимание на простейшее обстоятельство: в природе селекционирующим инструментом является повышенная смертность, а на ферме совсем иное — избирательное скрещивание, «и если допустить свободное скрещивание особей, его (селекционера. — Ю.Г.) труд будет совершенно потерян». Однако обе модели считались реальной картиной мира, пока господствовало статистическое мировоззрение. Общие законы эволюции надо искать, а не постулировать.

Тут самое время вспомнить, что при своем становлении эволюционизм был междисциплинарен: космогония и геология дали идею развития биологии, социологии и лингвистики. Этот период в середине прошлого столетия был суммирован книгами Роберта Чемберса и Генриха Бронна. В анонимной книге «Следы естественной истории творения» Чемберс провел единую идею эволюции через все уровни развития — от космоса до общества. Биолог и геолог Бронн классифицировал «царства природы» — космическое, минеральное, растительное и животное — по действующим в них «силам». Среди этих «сил» были не только обычные для науки силы (гравитация, химическое сродство и так далее), но и особая, прямо связанная с творением: «Та же сила, которая первоначально создала организмы... действовала в течение всей геологической истории, вплоть до появления человека. При этом нигде не обнаруживается постепенного превращения прежних видов в новые; наоборот, новые виды всюду возникают без участия прежних».

Являясь образцами научного креационизма, эти книги описали ход макроэволюции, понимаемой как *длительное творение*. Именно эти книги выполнили гигантскую работу, которую учебники приписывают Дарвину. Они показали обществу, как последовательно появлялись и исчезали органические формы — тогда как Дарвин всего лишь предложил гипотетический статистический механизм, призванный объяснить микроэволюционный акт: обращение разновидности в вид. Кстати, этот акт Дарвин тоже понимал, особенно в ранних работах, как акт творения, а в его поздних трудах таковой акт охотно видели современники. Дарвиновский механизм основывался на половом процессе и потому

был чисто биологическим. Междисциплинарный эволюционизм был отодвинут на периферию научной мысли.

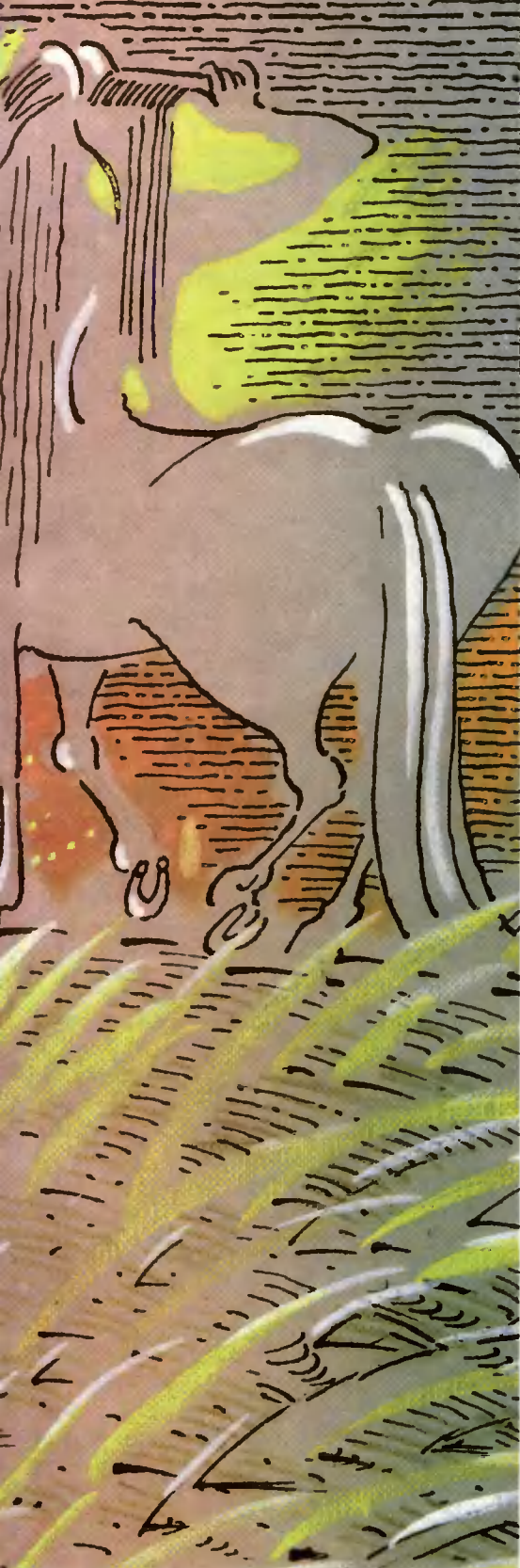
В то же время в каждой науке оформился свой эволюционизм: возникли представления о рождении и развитии Вселенной, химических элементов, космических объектов, Земли, биосферы, социумов (первобытных и современных) и тому подобное. В противопоставление дарвинизму родились ламаркизм и номогенез — два учения о происхождении видов и прочих таксонов, причем оба они, как и дарвинизм, развивались в отрыве от учения о биосфере. Со своей стороны, В.И.Вернадский, основатель учения о биосфере, был равнодушен к проблеме эволюции таксонов, ограничившись в их отношении немногими разрозненными репликами.

Однако можно обнаружить и общие черты тогдашнего знания: истинное знание понималось как *набор деталей*. «Истина — только в деталях» — провозглашали в XIX веке немецкие статистики, по мнению которых попытки познать целое ведут лишь к «неустойчивым и меняющимся теориям». Истинное знание воспринималось как полный набор деталей, и венцом такого знания в биологии и выступил дарвинизм, который отводил любые возражения одним доводом: еще не все детали известны. Такая позиция была основной до 70-х годов нашего столетия, хотя порой высказывается и ныне.

Именно в 70-е годы произошел качественный скачок в понимании сути биологической эволюции. Теперь эволюцию представляют не как последовательность реакций объектов на внешние воздействия, а как *совокупность актов самоорганизации*. Когда под эволюцией понимают развитие лишь одной особи (онтогенез), ее, эволюцию, понимают именно так. Однако теперь настал черед так же понять эволюцию, идущую и путем смены поколений, — биологическую, языковую, техническую.

Но это, как говорится, совсем другая история. О ней понадобится разговор отдельный. А здесь только отмечу в заключение: не зря «научный креационизм» спорит со старомодным дарвинизмом. Словно цирковые борцы, они нужны друг другу, а реального конфликта между ними, по сути, нет. Реальные проблемы (например, возможна ли экологическая цивилизация) связаны отнюдь не с этими спорами. Главное — в уяснении реального места человека в мире.





Гипотезы

Черный ящик генетического кода

*А.М.ДЕЙЧМАН,
Онкологический научный центр РАМН*

На протяжении последних десятилетий ученые сделали многое для понимания природы генетического кода. Сначала думали, что существует один-единственный код. И действительно: главный, или универсальный, генетический код, как оказалось, присущ всей ядерной наследственности биосферы. Однако стало известно и другое: ДНК и РНК присутствуют не только в ядре клетки, но и вне его — в клеточных хлоропластах и митохондриях. И заковыка в том, что вот эта внеядерная наследственность различна: хлоропластной наследственности растений присущ знакомый нам универсальный генетический код, а в митохондриях почему-то всегда наблюдается то или иное отклонение от него — и это у любого представителя всех трех природных царств: животных, растений и грибов *.

Такие факты и легли в конце концов в основу представления о том, что современный универсальный генетический код, его природа, специфика и, главное, эволюция каким-то образом, прямо или косвенно, связаны с фотосинтезом, который происходит именно в хлоропластах. Однако, прежде чем это пред-

* Генетический код изначально четырехбуквенный, по названию оснований нуклеотидов ДНК: А (аденин), Т (тимин), Г (гуанин), Ц (цитозин). После перевода информации с ДНК на РНК код для той или иной аминокислоты определяют три нуклеотида — это триплет нуклеотидов, или кодон (например, АЦЦ). Возможное число кодонов — 64 (сочетания из 4 по 3). 20 аминокислот, необходимых для синтеза белков, кодируются 61 кодоном, поскольку для одной аминокислоты может быть несколько разных кодонов, а три оставшихся кодона — терминирующие, означающие конец считывания. Универсальность кода — в смысловой однозначности его кодонов: каждый кодон кодирует только свои аминокислоты; отклонение от универсальности проявляется в различном смысле кодонов: отдельный кодон может кодировать разные аминокислоты.

ставление обрело вид гипотезы, необходимо было разобраться, каковы принципиальные возможности передачи генетической информации в клетке и что же на самом деле следует считать элементарной единицей, кирпичиком наследственности.

ТОЛЬКО «ТУДА» ИЛИ «ТУДА И ОБРАТНО»?

Долгое время полагали, что элементарный кирпичик наследственности — ген: участок ДНК, определенная последовательность нуклеотидов которого задает, или кодирует, специфическую последовательность аминокислот в молекуле белка — то есть специфичность самого белка, а значит, то или иное свойство биологического вида. В процессе деления клеток ДНК организуется в упорядоченные структуры — хромосомы, и каждая из них перед этим удваивается. В любой клетке половина ДНК оказывается родительской, а другая синтезируется заново.

Однако выбору конкретной модели строения ДНК предшествовал достаточно драматический период гонки между различными группами исследователей. В конце концов на финишную прямую вышли две группы: одна — под руководством лауреата Нобелевской премии Лайнуса Полинга — разрабатывала модель тройной спирали ДНК; другая — группа будущих лауреатов Уотсона и Крика — предсказывала иной вариант — двойную спираль ДНК. Кто вышел победителем в этом научном соревновании — известно.

Сегодня мы знаем, что ДНК состоит из двух взаимодополняющих цепочек, в которых каждый нуклеотид с помощью водородных связей может обратимо соединяться с соответствующим ему нуклеотидом противоположной цепочки. Когда клетка делится, цепи расходятся и каждая становится матрицей для синтеза новой цепи ДНК. Аналогичное расхождение противоположных цепочек ДНК происходит и в том случае, если необходимо синтезировать информационную РНК — матрицу для последующей сборки из аминокислот какого-либо белка. Каждая информационная РНК способна отпечатать сотни и тысячи молекул белка (это происходит в рибосомах). Именно молекулы белка производят ту или иную работу, или, как говорят в биологии, выполняют определенную функцию.

После разработки множества экспериментальных и теоретических моделей, в том числе модели двойной спирали ДНК Уотсона—Крика, молекулярные биологи сформулиро-

вали так называемую центральную догму. Она суммировала полученные к тому времени данные следующим образом: информация передается от ДНК к РНК и от РНК к белку, причем в одном направлении, а именно ДНК → РНК → белок. Однако, как известно, всякая догма живет до тех пор, пока не появляются экспериментальные или теоретические предпосылки для построения новой научной парадигмы.

В середине 70-х годов претерпела частичное изменение первая часть догмы, когда американцы Г. Темин и Д. Балтимор, тоже лауреаты Нобелевской премии, открыли обратную транскриптазу — фермент, использующий РНК в качестве матрицы для синтеза ДНК. Этот фермент входит в состав некоторых вирусов — постоянных спутников нашей жизни. Таким вот образом первая часть догмы с тех пор стала обратимой и приобрела вид: ДНК ↔ РНК. Положение же со второй частью догмы будто бы осталось прежним, то есть РНК → белок. Однако...

Существует гипотеза, согласно которой если не весь белок, то небольшая его часть, в 5—10 аминокислот, способна быть мини-матрицей для синтеза небольшого отрезка РНК длиной в 15—30 нуклеотидов (такой белковый фрагмент называли эпитопом). Вместе с тем это вовсе не означает, что вторая часть центральной догмы приобретает вид РНК ↔ белок. И не только потому, что отдельный эпитоп является лишь малой частью белка и даже чисто конформационно может оказаться совсем не той мини-матрицей, какой он был бы в составе целого белка. Дело еще и в том, что потенциальных вариантов перевода информации с языка аминокислот на язык нуклеиновых кислот в принципе может быть больше, чем один. И связано это с тем, что нам известно несколько кодов и в каждом из них аминокислота представлена несколькими кодами (триплетами).

Поэтому названный гипотетический (эпитопный) механизм следует, вероятно, рассматривать вне рамок центральной догмы. Иными словами, вторая часть догмы формально остается той же самой, то есть РНК → белок, и именно таким образом происходит передача генетической информации в клетке.

Однако не исключено, что наравне с этим, безусловно главным механизмом, природа предусмотрела способ (или способы) все-таки преодолевать центральную догму — и не прямо, а как бы в обход. А если это так, то необходимо ответить на следующий вопрос: зачем?

КЛЕТКА КАК МУЗЕЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ

Мысль о том, что часть белка может стать мини-матрицей для РНК, высказывалась и прежде, например Л.Б.Меклером в 1980 году. И, вероятнее всего, это происходит в митохондриях и хлоропластах. Именно здесь присутствует энергия и все, что необходимо для синтеза белков и нуклеиновых кислот. Напомним к тому же, что именно в хлоропластах осуществляется процесс фотосинтеза, а митохондриальный геном, в отличие от хлоропластового (и ядерного), имеет то или иное отклонение от универсального кода (по смысловому наполнению отдельных кодонов). И именно это — наличие различных генетических кодов, универсального и неуниверсальных, с одной стороны, и фотосинтезирующей функции хлоропластов, с другой, — может означать для нас кое-что интересное. Прежде всего то, что между появлением в ходе эволюции современного универсального кода и процессом фотосинтеза, возможно, существует некая связь. Смысл такой связи, не исключено, состоит в том, что фотосинтез в хлоропластах — это процесс извлечения и трансформации не только энергии, но и *информации*. Какой информации конкретно — вопрос, ответ на который даст будущее. Сегодня же мы можем сделать предположение самого общего вида: это — информация как о специфике самого генетического кода, так и о возможном разнообразии в его рамках.

Принципиальная идея такого предположения следующая. Как известно, основа основ для происходящего в хлоропластах фотосинтеза — это энерголучевой поток, в частности поток фотонов. И вполне вероятно, что именно он влияет на формирование в хлоропластах так называемого *аминонуклеотидного ответа* — соединения небольшого белкового фрагмента (нашего эпитопа) с транспортной РНК, или, если точнее, с аминокил-Т-РНК. Иначе говоря, происходит обратная трансляция отдельного эпитопа (по типу оговоренной нами выше возможности РНК $\leftrightarrow$ фрагмент белка), и в РНК хлоропластов встраивается *нуклеиновый эквивалент* эпитопа — в виде небольшой вставки длиной до 20 нуклеотидов. Ну а дальше, в соответствии с уже известным принципом обратной транскрипции ДНК $\leftrightarrow$ РНК, нуклеиновый эквивалент эпитопа может включаться и в состав ДНК хлоропластов. Подобные нуклеиновые последовательности РНК и ДНК хлоропластов могут переноситься в ядро и ми-

тохондрии. И если это так, тогда становится понятным, почему, по утвердившемуся мнению, в процессе эволюции нуклеиновая информация поступает из хлоропластов в ядро и митохондрии, но не наоборот. Отсюда возможен даже парадоксальный, на первый взгляд, вывод о том, что вся современная ядерная наследственность — по крайней мере в некотором смысле — может считаться как бы вторичной по отношению к хлоропластной. И тогда ядро (тоже в некотором смысле) — просто-напросто высококомпьютеризованное, работающее по сложному алгоритму хранилище. Хранилище не только специфических, свойственных данному виду нуклеиновых последовательностей, но и значительной части генетических новаций (в рамках универсального кода), которые изначально генерируются в хлоропластах для других организмов. Об этом — позже.

Итак, с этих позиций роль хлоропластов и ядра, кажется, ясна. Ну, а что же митохондрии? Почему именно в их геномах наблюдаются те или иные отклонения от универсальности? Почему так вышло и если это для чего-то нужно, то для чего?

Чтобы ответить на эти вопросы, надо вновь говорить об энерголучевом потоке. Начнем с того, что энерголучевой поток вряд ли остается абсолютно неизменным в постоянно эволюционирующей Вселенной: если меняются свойства потока, то меняется и сам генетический код, хотя смена кода, конечно, происходит не одновременно, а за очень длительный исторический период.

Кроме того, и в любой конкретный исторический момент энерголучевой поток тоже не однозначен, но уже с географических позиций: каждый регион может иметь свои собственные солнечную, космическую и земную составляющие; другими словами, Солнце, звезды и радиационный фон Земли — главные поставщики различных сочетаний фотонов для фотосинтеза — везде разные. А поскольку взаимодействие энерголучевого потока с веществом Земли происходило еще задолго до появления биосферы в ее современном виде, то и каждый этап такого взаимодействия характеризовался, скорее всего, различными качественными характеристиками как самого потока, так и вещества Земли.

Отсюда вполне уместно предположить, что и сам генетический код находится в постоянном развитии, пребывая в динамическом равновесии со всем окружающим миром. Придерживаясь такой логики, нельзя исключить, что ранее существовали другие, отличные от

современных хлоропластов структуры, воспринимавшие энерголучевой поток и использовавшие тот или иной неуниверсальный генетический код. И сегодня такие или подобные им структуры оказались как бы фиксированными в современных структурах типа митохондрий различных видов организмов. Иными словами, реально существующие сегодня отклонения от универсального кода в митохондриальных геномах различных животных, грибов и растений — это просто *фиксированные природой неоднократные попытки создания различных кодов*. Само же сосуществование различных кодов (в пределах отдельного вида или целой биосферы) означает связь времен и преемственность процесса передачи этих кодов*. А вот тот факт, что структуры типа митохондрий с течением времени перестали воспринимать энерголучевой поток (эта роль перешла к хлоропластам), однако не исчезли, говорит о том, что их генетические коды (неуниверсальные!) для чего-то нужны.

Возможно, что одна из их главных ролей — наработка, так сказать, впрок максимального видового разнообразия, которое может возникнуть не только за счет различных сочетаний нуклеотидов, но также и за счет сочетаний различных кодов — скажем, ядерного универсального с одним из неуниверсальных кодов, типа митохондриального. Ну, а кроме того (что существенно, с точки зрения цитолога), митохондрии в ходе эволюции не исчезли еще и потому, что стали играть совершенно незаменимую роль в энергообеспечении клетки (производство АТФ), а также в метаболизме в целом, обеспечивая углеводный, жировой и белковый виды обмена.

Что же до хлоропластов, которые сегодня воспринимают энерголучевой поток, формируя универсальный код и разнообразие в его рамках, то тут следует задать несколько вопросов. Первое: ожидает ли их участь превратиться в конце концов в структуры, подобные митохондриям? И второе: какой новый генетический код может в будущем возобладать в биосфере в качестве универсального — один из митохондриальных или тот, который будет сформирован в одной из структур типа хлоропластов? Возможны варианты. Вариант первый: мы живем в мире циклически повторяющихся закономерностей, поэтому основой нового главного кода может в принципе

стать один из митохондриальных кодов. Вариант второй: новый главный генетический код может сформироваться на основе современных хлоропластовых геномов, и это было бы логично, так как именно они сегодня взаимодействуют с энерголучевым потоком. Ну, и третий вариант — это путь различных новых сочетаний универсального и неуниверсального кодов.

ГЕНОФОНД БИОСФЕРЫ И КИРПИЧИК НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

Если при запуске и в ходе фотосинтеза происходит извлечение не только энергии, но и информации о возможных специфике и разнообразии генетического кода (о чем речь шла выше), то тогда мы можем условно поделить всю биосферу на две части: фотосинтезирующую и соответственно формирующую универсальный генетический код — это растительный мир, и не фотосинтезирующую — мир животных, грибов и некоторых бактерий.

Помня, что единый, универсальный генетический код присущ всей ядерной наследственности, вполне логично предположить следующее: именно фотосинтезирующая часть биосферы за счет энерголучевого потока способствует наработке клетками различных нуклеиновых эквивалентов, которые затем, уже в составе специальных нуклеиновых последовательностей, перераспределяются между различными частями биосферы. Не исключено, что такое перераспределение осуществляется, в частности, с помощью вирусоподобных нуклеиновых последовательностей*.

Таким образом, с позиций подобного условного разделения на две части общего генетического фонда биосферы, мы имеем

* Известно, что в геномах различных тканей животных и человека собираются — как бы сорбируются и сортируются — некоторые вирусоподобные последовательности, то есть ткани выполняют роль своеобразных специфических хранилищ этих последовательностей. Для чего? Не исключено, что наш нуклеиновый эквивалент из состава вирусоподобной нуклеиновой последовательности может оказаться (хотя бы крайне редко) в половой клетке. Подобное путешествие неких генетических субстанций в половую клетку еще в прошлом веке предполагал Ч. Дарвин в своей теории пангенезиса (эти субстанции он называл геммулами). Не имея возможности экспериментально проверить эту идею, он вынужден был оставить ее без развития. Кто знает, может быть, это скоро будет по силам современному ученому.

* Интересно, что именно механизм эпигенетической обратной трансляции, помимо всего прочего, мог бы быть ответственным за перевод нуклеиновой информации с языка одного кода на язык другого.

своеобразный черный ящик, которому при-
сущи свои входные и выходные сигналы и
ничто внутри.

Итак, что на входе и какую задачу решает
входной сигнал? Это — энерголучевой поток
(по сути — энергоинформационный), задаю-
щий фотосинтезирующей части биосферы
вполне определенную задачу наработки нук-
леиновых эквивалентов, которым предстоит
либо активно функционировать, либо сохра-
ниться до поры в не востребованном состоя-
нии. Иными словами, такие нуклеиновые эк-
виваленты могут быть наработаны как для
быстрой реализации заложенной в них ин-
формации, так и впрок.

А что такое сам наш черный ящик? Это —
генетический фонд всей биосферы, а прямое
или косвенное взаимодействие его (совокуп-
ности клеточных геномов всех видов) либо с
энерголучевым потоком — через хлоропла-
сты для фотосинтезирующей части, либо с по-
током нуклеиновых последовательностей для
обеих частей биосферы — это то, что в нем,
черном ящике, происходит.

И наконец, на выходе мы имеем множест-
во более или менее стабильных геномов кон-
кретных биологических видов. Эти геномы
были сформированы (и продолжают форми-
роваться) перечисленными выше механизма-
ми. На первый взгляд, получается так, что со-
держание черного ящика (генетический фонд
биосферы) и интересующий нас выходной сиг-
нал (множество геномов различных видов) —
как бы одно и то же. По сути, так. А разница в

том, что если на этапе самого черного ящика
основное внимание было уделено механиз-
мам, формирующим генофонд целой биосфе-
ры, то на этапе «выходной сигнал» нас боль-
ше интересовало то, что в конце концов сфор-
мировалось как генетический продукт каждо-
го конкретного вида. Понятно, что подобное
противоречие вполне разрешимо.

И в заключение — ответ на один из вопросов,
с которых мы начали: что же считать элемен-
тарной единицей наследственности, ее кир-
пичиком?

Когда-то на эту роль претендовал ген. Од-
нако сегодня уже хорошо известно, что даже
самый маленький по размеру ген, в несколь-
ко сотен нуклеотидов, — вовсе не кирпичик,
а сложная структура с множеством отдельных
элементов. Известно и то, что определенное
свойство вида — признак — может кодировать-
ся целой группой генов, а перекомпоновка
генетических элементов различных генов со-
здаст как бы новый кирпичик. Ген перестал
быть неделимым в прежнем понимании. И в
последнее время, говоря о наследовании, би-
ологи все чаще соотносят генетическую об-
щность и генетические различия с небольшо-
ми по длине последовательностями (в не-
сколько десятков нуклеотидов), среди кото-
рых на звание кирпичика претендует и наш
нуклеиновый эквивалент. Формирующаяся
новая научная парадигма, возможно, будет
опираться на такой нуклеиновый эквивалент
как на кирпичик наследственности.

Разные разности

ПОЭТ, МАТЕМАТИК И РАЗНЫЕ УШИ

Сколько бывает недоразуме-
ний оттого, что достоинст-
ва чужого ума не отвечают
нашим ожиданиям! Юноша
к девушке со стихами — а
она его срезает, как стебе-
лек, остройшей логикой.
Или он к ней по-серьезно-
му, с цепочкой собственных
умозаключений, — а она
вздыхает и ждет чего-то ро-
мантического...

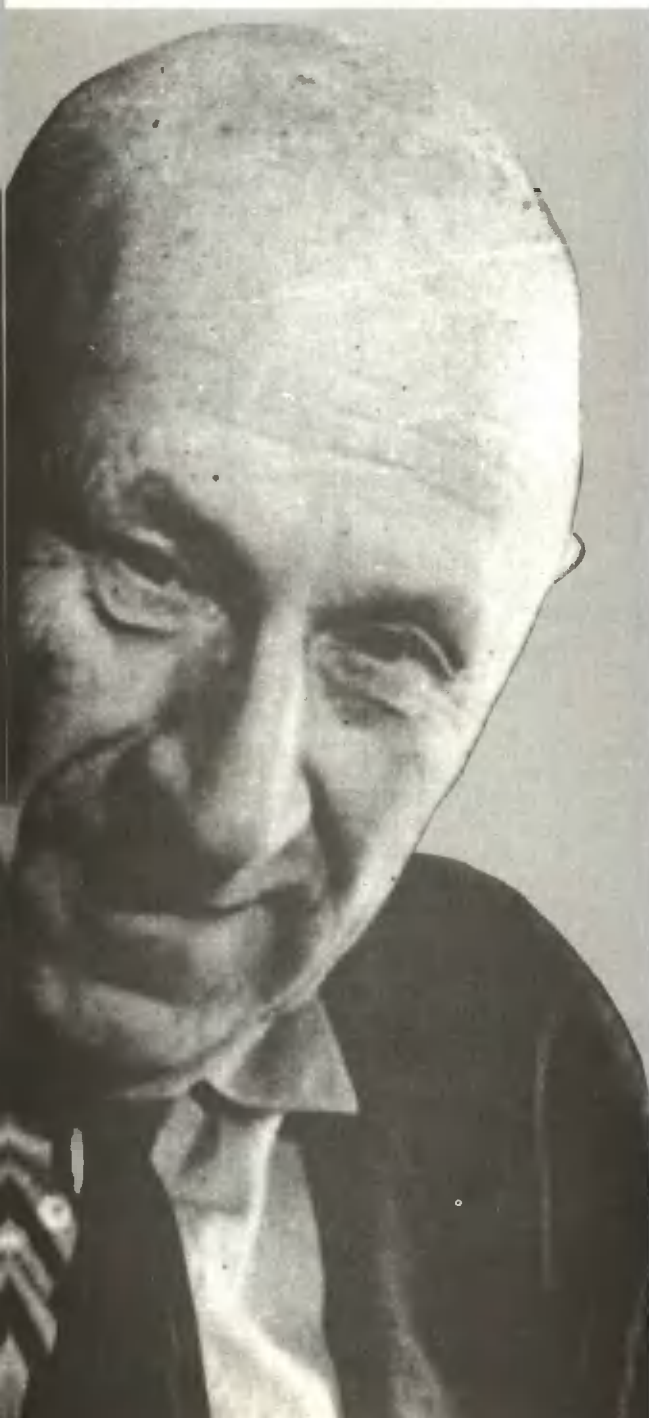
Нельзя ли как-нибудь по-
точнее определить тип
мышления интересующего
вас человека? Тест для это-
го есть — так называемый
тест Шалвен-Херманна, но
применять его не всегда
удобно, да и не все его зна-
ют.

Однако, если верить
А. Мустафину из Казани
(«Бюллетень эксперимен-
тальной биологии и медици-
ны», 1994, № 7, с. 97), мож-
но поступить проще. Целуя
вашу любимую, обратите
внимание, какое ушко у нее
теплее. Если правое, то поч-
ти наверняка тип мышления

— левополушарный, то есть
логический. Левое — право-
полушарный, художествен-
ный. Ну а если вы не удосу-
жились хорошенько отка-
либровать свои губные тер-
момрецепторы, есть еще один
способ: нужно замерить
длину ее неповторимых
ушек. Только (не перепутай-
те!) теперь закономерность
иная: если правое ухо длин-
нее, то в ваших объятьях,
скорее всего, поэтическая
натура, а не математик.

М. ЛИТВИНОВ

Об этике ученого



В конце прошлого года в нашем журнале были опубликованы фрагменты рукописи Льва Богданова, посвященной драматическим моментам истории советской биологии (см.: «Последняя встреча с Лысенко», 1993, № 11, 12). Рукопись Богданова, главный герой которой Т.Д.Лысенко, — основа будущей книги.

Сейчас, пока книга подготавливается, автор предложил нам еще один отрывок из нее, и сей раз — о А.А.Любичеве, биологе-эволюционисте и философе, с воззрениями которого «Химия и жизнь» многократно знакомила читателей. Нам показалось, что точка зрения Л.Богданова вызовет интерес у всех, кого волнуют проблемы этических норм в науке, да и в жизни вообще. Мы посчитали целесообразным дополнить эту публикацию материалом из наследия самого Любичева — его письмом в газету «Комсомольская правда», написанным в 1964 году, однако так и не появившимся в печати.

<...> Несмотря на явную абсурдность попыток диктовать ученым, к каким выводам они должны приходиться, и полный практический провал этой политики, не было допущено свободной дискуссии и, согласно господствовавшему везде принципу единоначалия, было бесполезно спорить с директором, проводившим определенную «линию», как бы нелепа эта линия ни была. И для того чтобы научиться правильно оценивать поведение того или иного деятеля, надо знать не только его поведение, но и мотивы его поведения.

Обратимся за примерами к нашей русской истории. В тяжелую годину татарского нашествия два наших князя приобрели заслуженно высокую репутацию, оба были причислены к лику святых, хотя в аналогичных обстоятельствах действовали по-разному. Татарские ханы требовали от князей, чтобы они при входе в шатер хана совершали определенные церемонии: очищение огнем и поклон идолам. Это не было актом нетерпимости со стороны татар: они были очень веротерпимы и отдавали дань уважения к русским святыням и взаимно требовали того же и от русских князей. Но русские князья не могли ставить на одну доску свои святыни и татарские и потому даже ничтожный компромисс считали вероотступничеством. Большинство все-таки подчинялось и потом каялось в своем грехе. Но князь Михаил Черниговский со своим боярином Федором не допускали в делах веры никакого компромисса и мужественно приняли смерть от татар. Князь же Александр Невский в аналогичных условиях удовлетворил требование татар, хотя считал, что этим он совершает великий грех. Сделал он так не потому, что был менее верующим, чем князь Михаил, или менее мужественным, а потому что он ехал в Орду по важному дипломатическому делу: добиться от хана отказа от намерения призывать русских в подсобные войска; как известно, он это свое дело блестяще исполнил. «Благо народа есть высшая цель» —

вот принцип, которым руководствовался наш доблестный князь.

Во все времена, но с особенной силой в тяжелые, ответственные времена, невозможно уложить поведение в определенный кодекс поступков или воздержания от поступков: не убий, не укради и так далее. Вместо такой материальной этики имеет огромное значение формальный принцип этики Канта: «Поступай так, как если бы правило твоего поведения могло сделаться всеобщим законом природы». Другим принципом является стремление к благу великого коллектива (народа, человечества) или содействие прогрессу человечества.

Наконец, имеют огромное значение тактические соображения и темперамент человека. Для многих героических натур высшее счастье — отдать жизнь за родину (например, поручик Козельцов в «Севастопольских рассказах» Л.Н.Толстого), другие же считают, что высшая цель война — не смерть, а победа. Багратион и Кутузов одинаково любили Россию, но понимали это по-разному. Огромную роль играют и особенности характера человека, склонность к пессимизму или оптимизму. В великолепном рассказе «Побег» Л.Н.Толстой приводит слова боевого капитана, что храбрый не тот, кто суется повсюду, а тот, который ведет себя как следует. Л.Н.Толстой вспоминает определение храбрости Платона и, развивая его, полагает, что храбр тот, кто боится только того, чего следует бояться, а не того, чего не нужно бояться.

И мы не склонны осуждать героя одного из романов К.Симонова Серпилина за то, что он, взглянув в беспощадные глаза Сталина, не решился настаивать на оправдании своих невинно осужденных товарищей, поняв, что это совершенно бесполезно...

Оптимизм дает силу в борьбе, но нельзя требовать от каждого, чтобы он был оптимистом. Примером такого великолепного оптимиста можно считать Ж.А.Медведева, потратившего много труда на писание огромной работы в те дни, когда большинство считало совершенно невероятным, что будет возможна критика Лысенковщины до естественной смерти Хрущева. Но невероятное событие произошло: «благоразумное» большинство просчиталось.

Надо надеяться, что процесс очищения от сталинской скверны будет доведен до конца, но в этом длительном и сложном процессе необходимо соблюдать осторожность, чтобы под влиянием иногда совершенно неоправданных эмоций не делать крупной ошибки. Нельзя делить просто на две категории: положительных и отрицательных людей... В период гонений на свободу мысли и науки нельзя требовать от всех мученичества, подобно таковому у Н.И.Вавилова, сказавшему на одном заседании: «На костер пойдем, гореть будем, но от убеждений своих не откажемся» (эти слова Ж.А.Медведев взял эпигра-

фом к своей превосходной книге) и оказавшемуся пророком своей судьбы. Иногда простибельна даже дань почтения идолам, как, например, в случае нашего великого поэта Некрасова, произнесшего тост, вопреки своим убеждениям, за Муравьева-вешателя.

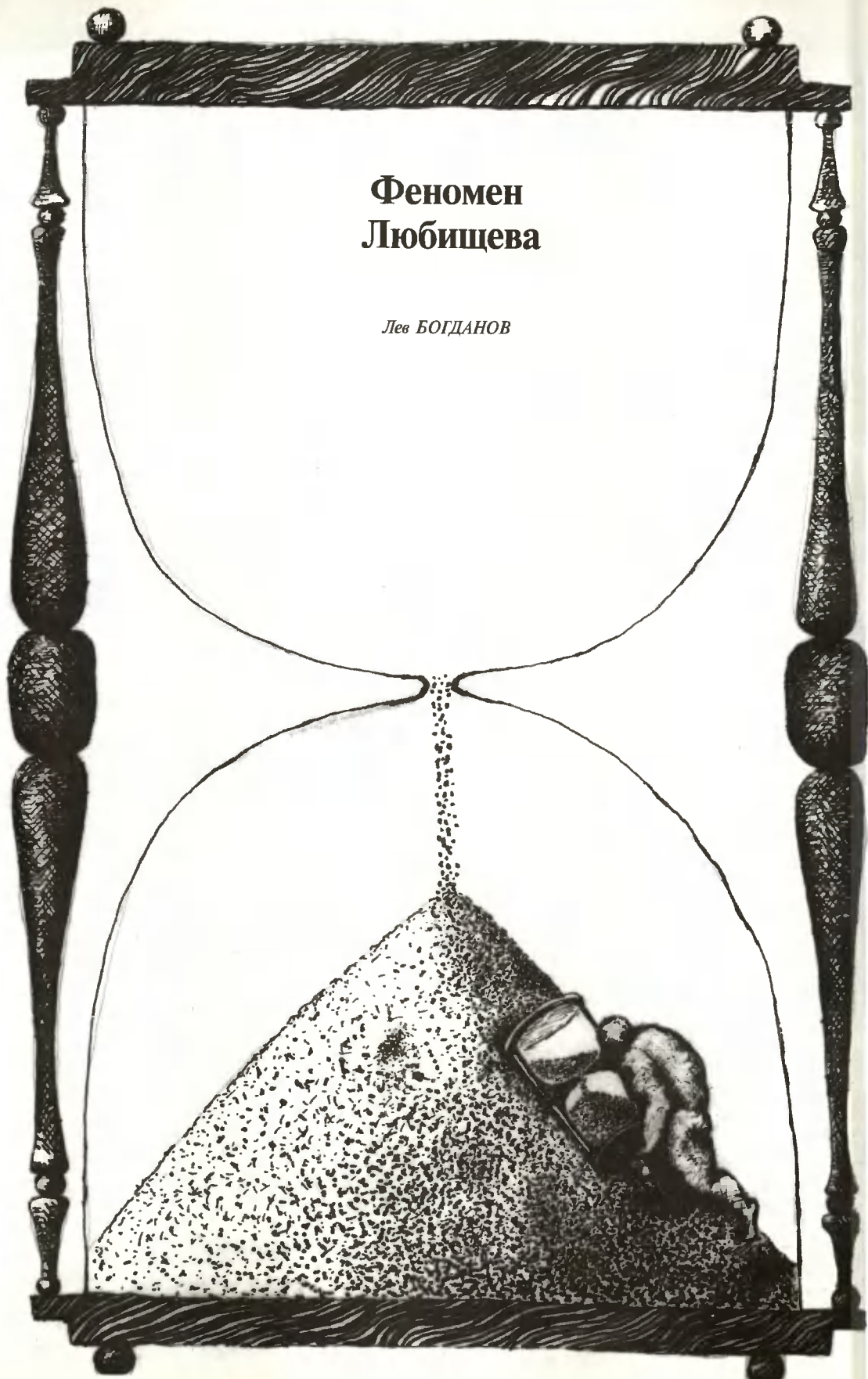
Но есть предел возможной амнистии. Иллюстрирую знакомыми примерами из нашей литературы. В «Литературной газете» от 17 ноября 1964 г. недавно, к сожалению, умерший О.Писаржевский в статье «Пусть ученые спорят» отмечает ошибки наших писателей братьев Тур и Н.Погодина, поддерживавших в своих песнях нелепые «теории» О.Лепешинской и Бошняна и выставившие их умных и сведущих противников в нелепом свете. Но эти ошибки объясняются, конечно, тем, что эти писатели (как и подавляющее большинство писателей, не исключая и самых крупных) плохо разбирались в науке, и грех их лишь в том, что они не соблюли правил честной игры: защищали определенное мнение тогда, когда противникам не дано права высказаться. Но к такому положению уже у нас давно привыкли. В условиях же свободной дискуссии выступления братьев Тур и Н.Погодина ничего предосудительного собой не представляют, подобно тому как никто не обвиняет в аморальном поступке Бернарда Шоу, у которого тоже нелепостей достаточно (вроде протеста против обязательного оспопрививания). Другое дело — А.Н.Толстой с его драмой «Иван Грозный». А.Н.Толстой не мог не знать истории, и однако он выставил в этой драме опричников во главе с кошмарным Малютой участниками спасения России, а благородного князя Михайлу Вортынского едва ли не предателем. Вот тут уже нельзя подыскать более мягкого слова, чем мерзость, и эта драма останется навсегда позорным пятном на его памяти, прямым пособничеством зверствам Сталина и иллюстрацией того, как развращающе действует деспотический режим даже на многих талантливых людей.

Мне думается, что с такой же тщательностью и осторожностью мы должны подходить и к оценке деятельности ученых за этот период 30-летней борьбы (надо надеяться, что она закончится в 1965 г.). За пример мы должны взять великого Махатму Ганди, который даже в разгар борьбы за освобождение своей родины призывал к спокойствию и воздержанию от кровопролития. Ученые должны чтить мучеников и страдальцев науки и честных ее работников. Понимать, что в разбитой армии даже мужественные люди могут совершать несовместимые с их моральным обликом поступки, но зато с тем большей решимостью требовать осуждения мнимоченных, подобных Лысенко и Ольшанскому, представляющих удивительный синтез шарлатанства, невежества, наглости и бесчестности.

Ульяновск, 24 ноября 1964 года

Феномен Любищева

Лев БОГДАНОВ



Не довелось мне спросить ламаркиста Лысенко, доходили ли до него гневные эпистолярии ламаркиста Любищева.

Когда однажды академик АН БССР П. Ф. Рокитский сказал мне, что «Лысенко даже не ламаркист, а вульгаризатор ламаркизма; ведь среди ламаркистов есть очень приличные люди, Тейяр де Шарден например», то дальнейший перечень очень приличных людей из его уст почему-то не последовало. Какое-то мгновение мы молча смотрели друг на друга. У меня мелькнула мысль о Любичеве, у Петра Фомича, предполагаю, — тоже...

Профессор Александр Александрович Любичев (1890—1972) широкую, можно сказать, всеозвучную, известность приобрел после появления талантливой и, судя по всему, чрезвычайно трудоемкой в работе повести Даниила Гранина «Эта странная жизнь» (Москва, «Советская Россия», 1982). Читатели узнали, что они были современниками незаслуженно невостребованного ученого-энциклопедиста, личности, уникальной во всех отношениях. Научных работников младшего и среднего поколений поразили философская раскрепощенность гранинского героя (последователь Платона!) и его необыкновенная (каждая минута суток на учете) работоспособность...

До появления повести я знал только, что некий провинциальный профессор Любичев, некий ярый ламаркист, принял после смерти Сталина рассылать во многие инстанции антилысенковские письма. Письма эти нигде не публиковались, но в списках были известны узкому кругу биологов. Из этих списков, отрывочно и бессистемно доходивших до меня, не все, кроме общей направленности, было понятно. Возникали вопросы: во-первых, почему так поздно? Почему демонстративно в одиночку? И наконец, почему с хлесткими ярлыками и призывами из газетного лексикона 30-х годов?..

В 1991 году, к столетию со дня рождения Александра Александровича, вышел в свет сборник, содержащий всю любичевскую лысенкиану, переписку в связи с ней с рядом известных лиц и две биографические статьи, посвященные юбиляру (А. А. Любичев. В защиту науки. Статьи и письма 1953—1972 гг. Ленинград, «Наука», 1991).

Страницы этого сборника, прежде всего — откровения в письмах самого Любичева, добавляют к сложившемуся у меня образу Александра Александровича черты живого, при-

земленного и, быть может, даже в чем-то типично советского человека... К тому же Д. Гранин свою повесть, посвященную Любичеву, закончил словами, наводившими на размышления: «Множество... секретов и странностей скрыто в его жизни, и, честно говоря, автор не всегда мог оценить и понять их». Об этих размышлениях, навеянных Граниным и усиленных юбилейным сборником, речь пойдет дальше.

Биографы и респонденты так характеризуют сложную личность Любичева: Александр Александрович «принял на себя роль «воинствующего идеалиста»... Открытое выражение своих взглядов... ставило Любичева в положение заблудшего, отставшего от жизни ученого-чудака, юродивого, белой вороны. Идеализм Любичева оказался своего рода охранной грамотой, которой пользовались шуты, позволяя себе говорить всю правду королю» (М. Д. Голубовский).

«За вами «числится» репутация человека, грешащего некоторыми «измами»... (Г. Я. Бей-Биенко — А. А. Любичеву).

В дружески-саркастическом тоне В. П. Эфроимсон писал «чудиле» Любичеву, что тот «вообще непонятный кверулянт, для него 2х2 — стеариновая свечка... оригинальничающий чудак». В редакциях, куда Любичев пишет, могут рассуждать так: с ним «нечего считать», этот человек опротестовывает... дарвинизм вообще». Он способен «за здорово живешь писать черт знает что про дарвинизм...»

Александр Александрович пишет о себе академику И. И. Шмальгаузену (1956 г.): «Очень странной кажется моя позиция: ожесточенно ругаю Лысенко, Мичурина, Вильямса, но почти столь же ожесточенно ругаю и ортодоксальных дарвинистов — какая-то интеллектуальная махновщина... Я известен как виталист, идеалист, махист, следовательно, чуть ли не контрреволюционер».

М. Д. Голубовский утверждает, что Александр Александрович Любичев всю жизнь следовал принципу своего любимого поэта А. К. Толстого: «Двух станов не боец... спор с обоими досель мой жребий тайный». Это утверждение позволю себе считать спорным. Поначалу, — а это почти двадцать лет деятельности Лысенко, — Любичев был все же ближе к стану Трофима Денисовича.

В письме В. В. Овечкину (1957 г.) Любичев признался: «Не думайте, что я всегда так думал. Я долгое время считал Лысенко одаренным особой интуицией, которая позволяла ему находить интересный выход там, где даже очень культурные ученые выхода не находили. Такое мнение было в значительной сте-

пени под влиянием высказываний Вавилова».

«Истинная природа Сталина, как известно, для всей страны была раскрыта только на XX съезде в докладе Хрущева, и очень немногие люди полностью его понимали до этого съезда: я к ним не принадлежал, как и в отношении Лысенко, только в начале 50-х годов полностью осознал эту фигуру. Среди моих знакомых были люди прозорливее меня» (это из письма М.А.Поповскому, 1965 г.).

Профессору В.Ф.Натали Александр Александрович поведаль: «Изучением вреда, принесенного сельскому хозяйству деятельностью Лысенко, я занимаюсь с 53-го года».

Выходит, в августе 48-го года почтенный по возрасту деятель науки А.А.Любищев принял абсолютно ненаучный доклад Т.Д.Лысенко?

Характерна первая реакция Александра Александровича на послеавгустовскую обстановку: «Сняты с заведования кафедрами дарвинизма авторы учебников, рекомендованных Министерством высшего образования (Парамонов в Москве и Поляков в Харькове), а учебники, написанные в требуемом современности духе, вообще еще не написаны. Угождали, да оказалось, не тем, кому надо; и осторожность не спасает. Меня в свое время упрекали в неосторожности, а я как раз тогда выступил против одного из столпов морганизма, американца Меллера, когда он был в 36-м году в Ленинграде» (из письма к дочери, 1948 г.).

Что касается зарубежных генетиков, то в 1964 году профессор А.А.Любищев в письме инструктору ЦК В.П.Орлову отзывается о них уже по-другому, с пиететом и намеками чуть ли не на личную дружбу: «Ученые отлично знают и за границей, что Лысенко — шарлатан, принесший огромный вред нашему хозяйству. Выдающийся генетик Добржанский (которого я хорошо знал в период его пребывания у нас) перевел бредовую книжечку Лысенко о наследственности и ее изменчивости на английский язык».

В.Н.Сойфер в своей фундаментальной книге «Власть и наука. История разгрома генетики в СССР» (1993 г.) несколько раз упоминает одной фразой индивидуальные письма в ЦК Эфроимсона и Любищева. Таким образом, Любищев как бы ставится на одну ступеньку с берсеркером Эфроимсоном (выражение Р.Л.Берг). Не надо забывать, что в отношении Лысенко Любищев прозрел только в 53-м, а В.П.Эфроимсон боролся за генетику и против Лысенко всю свою сознательную жизнь; в 47-м был подвергнут остракизму (как раз за упоминание в своих лекциях в Харьковском университете книги Ф.Добржанского),

а с 49-го по 56-й годы находился на одном из островов Архипелага ГУЛАГ, в Джезказгане...

Основной грех А.А.Любищева, на мой взгляд, заключается не в том, что он не защищал генетику — таковы уж были его убеждения, — а в том, что он тогда не вступился за вариационную статистику, запрещенную вкупе с генетикой к преподаванию в вузах.

Любому образованному биологу, тем более Любищеву, должно было быть очевидным, что в отношении точной науки статистики лысенковский мозговой трест сработал с перебором. В 30-х годах Любищев перевел с английского книгу Р.Фишера «Дисперсионный анализ» и успешно пропагандировал новый метод, явившийся заметным прорывом в науке о статистическом изучении биологической изменчивости. Уверен, обратись Александр Александрович по поводу запрета статистики в ЦК, АН, МВО или еще куда угодно, это не обернулось бы ему бедой. (Как пишут его биографы, после августовской сессии он не пострадал, хотя пострадали некоторые из сотрудников его лаборатории.) Наступил в 48-м Александр Александрович на горло собственной песни, наступил...

Теперь вопрос: что же явилось побудительной причиной для бывшего вундеркинда («в 13 лет — по словам П.С.Светлова — прочитавшего и проработавшего до деталей все четырехтомное собрание сочинений Чарльза Дарвина») ярко проявить себя уже в качестве вундеральтермана на ниве критики Лысенко?

Ответить на этот вопрос, по-моему, довольно несложно. Было ясно, что после смерти Сталина критика Лысенко, начинавшаяся еще при живом вожде, усилится и рано или поздно научная общественность освободится от «мичуринского» засилья. Любищев ринулся в бой хотя и с опозданием, но зато с открытым забралом. Как говорят в кругах, правда, далеко не научных: начавший поздно старается больше всех.

В 1955 году под известным «Письмом трехсот» Хрущеву о нетерпимом далее положении в биологии не было подписи Любищева. Возможно, оргкомитет этого мероприятия не предлагал ему внести свою лепту. А возможно, Александр Александрович просто не захотел растворять свою индивидуальность в массе твердолобых вейсманистов-морганистов и ортодоксальных дарвинистов? Или же чутье ему подсказало, что там не одобряют групповщины и коллективов?

От письма к письму, от года к году тон его высказываний о Лысенко становится все более резким и уничижительным.

«Я имею право ненавидеть Лысенко со всей

страстностью человека, жизнь которого была в первую очередь посвящена науке, патриота и социалиста (но не сталинца)» (из письма В.В.Овечкину, 1957 г.).

«Как специалист по экономическому значению с.-х. вредителей, никакой ответственности — ни юридической, ни моральной — за ошибки Лысенко я нести не мог; выступить за пределы моей специальности в ущерб более для меня интересных работ заставило меня только сознание общественного долга, когда я убедился, что многие знающие люди молчали из-за низменных соображений» (из статьи-письма «О монополии...», 1958 г.).

Наконец, Александр Александрович требует привлечь Лысенко к уголовной ответственности, но не за какие-то конкретные деяния-поступки, а за общий развал сельского хозяйства в стране.

Из письма в ЦК инструктору В.П.Орлову (1957 г.): «Спорить с Лысенко нечего, т.к. он вовсе не ученый. Лысенко нельзя отказать в природных способностях, но, судя по всему, — это настоящий параноик, если он не параноик, то величайший вредитель, организатор неслыханной диверсии против нашего сельского хозяйства».

При Вавилове-де, несмотря на то что он работал «в период революционной перестройки нашей деревни», урожайность пшеницы медленно, но все же росла. А в благоприятные годы, когда «борьба уже была закончена», то есть при Лысенко, урожайность зерновых стала неуклонно снижаться. Любичев перевел в миллиарды пудов зерна вред от Лысенко и получил, по Райкину — Жванецкому, сумасшедшие цифры.

«Общее сальдо деятельности Лысенко — резко отрицательное, и если взять только то, что при правильном руководстве нашего сельского хозяйства мы имели бы сейчас среднюю мировую урожайность в 13 ц (она и была запланирована в свое время), то мы с полной определенностью можем сказать, что деятельность Лысенко привела к потере урожайности в 5 ц на га, и, беря даже старую посевную площадь 100 млн. га, мы получаем ежегодный убыток в 500 млн. ц, или 3 млрд. пудов в год... Попробуйте опровергнуть!» (письмо В.В.Овечкину, 1957 г.).

И Овечкин опровергает: «...Валить на Лысенко всю ответственность за урожай, совершенно сбрасывая со счетов организационную сторону дела... просто грубая передержка, нечестный метод борьбы с противником, подножка».

Пишет профессор Натали профессору Любичеву (1957 г.): «Не следует критику превра-

щать в обвинения во вредительстве и т.п. Манера приклеивать ярлыки, идеологические и политические, своим теоретическим противникам — плохая манера».

Действительно, Александр Александрович допускает здесь юридическую фикцию. Следствие выдает за причину; или, по-другому, — он в верноподданнических шорах (свою лояльность строю, властям предержащим он подчеркивает постоянно) и не видит, что Лысенко — это явление вторичное, порождение...

Его биограф П.Г.Светлов поведал: «Общественным идеалом Александра Александровича с юности были социализм и коммунизм, и в дальнейшей жизни эти идеалы остались неизменными».

Нигде у Любичева ни слова о коллективизации с ее раскулачиванием и голодом 1932—1933 годов, о колхозном ГУЛАГе... Зато в 1953 году он полагает, что «безоговорочная поддержка ЦК (августовской сессии ВАСХНИЛ. — Л.Б.) вызвана, по-моему, целым рядом объективных причин: ...теоретические ошибки противников Лысенко — менделистов, а именно: отрицание наследственности приобретенных свойств, принятие монополии хромосом как носителей наследственности; эти ошибки привели к длительному замалчиванию и недооценке работ Мичурина; ...принятие связи между менделизмом-морганизмом, с одной стороны, и такими реакционными течениями в капиталистическом мире, как расизм и евгеника».

Александр Александрович в одном из писем в 1957 году деликатно и ненавязчиво объясняет, как лучше управлять наукой: «Роль партии должна сводиться к трем пунктам: 1) ставить перед учеными определенные задачи и поручать их исполнение определенным лицам, имеющим крупные научные авторитеты; 2) давать средства и требовать отчеты в израсходовании; 3) организовать контроль за целесообразностью расходования средств».

Восторгаясь довоенным «украинским» Хрущевым, профессор Любичев и в 50-е годы отмечает его прозорливость, позволившую Хрущеву самолично вскрыть научную несостоятельность травопольной системы земледелия Вильямса. «Лысенко было, видимо, дозволено выступить с критикой ошибок Вильямса как будто от своего имени». (Позже, в 66-м, он напишет: «За период господства Лысенко и Хрущева мы имеем в лучшем случае стагнацию, а часто и падение».)

Александр Александрович неоднократно утверждал, что его точка зрения на хромосомную теорию наследственности созвучна взглядам некоторых ученых на Западе, но при этом

ссылается на Пренана, с обязательным напоминанием, что это ученый не просто так, а член Коммунистической партии Франции, участник Сопротивления. Надо было понимать, что идейная близость к нам Пренана обеспечивает особую весомость его высказываниям.

«Набобов и бюрократов в ЦК я не встретил», — сообщает отец дочери в 1955 году. Тем не менее ненабобы и небюрократы из ЦК почти 19 лет водили его за нос, так и не дав добро на публикацию чего-либо из его лысенкианы. (Справедливо назидал ему энтомолог Г.Я.Бей-Биенко в том же 1955-м году: «И не верьте «официальной» любезности в некоторых верхах: было бы куда лучше не выслушивать Вас с показным интересом... а печатать».)

Странновато узнать от человека, прозревшего в отношении Лысенко в 1953 году, а в отношении Сталина после доклада Хрущева в 1956 году, что «период 35—40 годов был мучительным для Н.И.Вавилова. Гнусное вероломство Лысенко, конечно, не могло его не поразить, и, конечно, он терялся в попытках объяснения всего происходящего, как и все мы в то страшное время» (письмо М.Поповскому, 1966 г.). И еще: «Вся сессия 48-го года с ее последствиями — сплошной позор для нашей науки... Поэтому я полагаю, что имею право считать себя верным последователем доблестного Н.И.Вавилова, т.к. иду по его пути» (письмо в редакцию «Ботанического журнала», 1957 г.).

В то же время Вавилов смутил душу Александра Александровича. Ведь последний проникся затянувшимся на долгие годы преклонением перед Лысенко «в значительной степени под влиянием выступлений Вавилова» (из письма В.В.Овечкину, 1957 г.).

Ох, уж эти ошибки Вавилова...

«Подлинным солнцем нашей агрономической науки был незабвенный Н.И.Вавилов, которого даже его друзья недооценивали при его жизни. И у него, конечно, были ошибки... Такими ошибками — сейчас можно определенно утверждать — были чрезмерно высокие оценки Мичурина и Лысенко; можно сказать, что подлинно Н.И.Вавилов пригрезил змею на груди» (письмо В.В.Овечкину, 1957 г.).

А самой ранней ошибкой Вавилова, считает Любищев, было «...чрезмерное восхваление книги Гарвуда «Обновленная земля»... этой книгой Н.И.Вавилов помог убедиться в необходимости основания Института прикладной ботаники (предшественника ВАСХНИЛ). ...Кто поверит этой книге сильно рекламного характера, будет думать, что в огромной стра-

не можно быстро очень поднять урожай» (письмо М.Поповскому, 1966 г.).

О других ошибках и анкетных изъянах Н.И.Вавилова (из того же письма): «Лысенко умело использовал те стороны личности и деятельности Н.И.Вавилова, которые делали его подозрительным в глазах Сталина: буржуазное происхождение, английское образование, несомненное англофильство, которого Н.И.Вавилов не скрывал; дружбу с Бэтсоном и рядом других английских (и не только английских) ученых... Он все время аргументировал против Лысенко научной литературой, особенно иностранной (заграничной)... Совсем не невежды, а сторонники чистой науки и расположенные к Н.И.Вавилову люди серьезно полагали, что Вавилов «злоупотребляет» чистой наукой... Противник непосредственной научной работы в колхозах и хатах-лабораториях, зажимщик бурных темпов внедрения нововведений... Он... перенес благополучно страшный период ежовщины, когда сажали не индивидуально, а по групповому признаку... Н.И.Вавилов же был арестован в 1940 г., когда таких массовых арестов не было... История ареста Вавилова еще не вполне ясна, вернее, можно составить себе довольно правдоподобную гипотезу на основании фактов... Вавилов был арестован близ самой государственной границы в поле... нетрудно догадаться, что Вавилову могли вменить в вину попытку перехода через границу... Н.И.Вавилову надо было бы несколько изменить линию поведения. Неосторожной была его поездка на крайний запад и экскурсия в пограничных горах».

Раиса Львовна Берг в своих «Воспоминаниях генетика» (1983 г.) писала, что Александр Александрович Любищев был «задорно лукав»... Dixi

Без власти и без науки

*Доктор биологических наук
Л.И.КОРОЧКИН*

В начале этого года вышла в свет книга Валерия Сойфера «Власть и наука», в которой рассказана история лысенковщины в нашей стране *. Мне хочется рассказать не столько об этой книге, сколько о мыслях, которые эта книга вызывает.

Я подружился с Валерием Сойфером давно, но не в тот период, когда он был «начальником», заместителем директора Института прикладной молекулярной генетики ВАСХ-НИЛ, а позднее, когда из перспективного и процветающего молодого генетика он превратился в изгоя, посмеявшего подать заявление на выезд в Израиль.

Времена были тяжелые — самый расцвет так называемого застоя, усилился и без того суровый контроль над наукой. Генетику традиционно считали примыкающей к идеологической сфере, поэтому и внимание ей уделяли совершенно особое. Мало кто знает, что программу Международного генетического конгресса, проходившего в Москве в 1978 г., утверждал инструктор ЦК КПСС! Благо инструктор попался приличный, так что даже лекцию Н.В.Тимофеева-Ресовского разрешил. А вот вечерние лекции по истории генетики в СССР и издание книги на ту же тему, уже подготовленной к печати, оказались категорически запрещены отделом науки ЦК, может быть, даже — секретариатом. Во всяком случае, при мне генеральному секретарю конгресса академику Д.К.Беляеву звонил тогдашний вице-президент АН СССР Ю.А.Овчинников и от имени секретаря ЦК КПСС Зимянина отчитывал за попытку вынести в программу конгресса вопросы, связанные с историей генетики в нашей стране.

Более того, в момент, когда оргкомитет обсуждал, кого пригласить на роль Почетного президента конгресса, пришло указание ЦК назначить на эту роль академика Цицина.

Протестовать было невозможно, поскольку проведение конгресса вообще могли бы запретить, как это уже было в 30-е годы. Так и получилось, что на генетическом конгрессе самое почетное место занимал яркий лысенковец.

На период работы конгресса в Москву съехались представители «отделов генетики» КГБ, по-видимому, со всей страны — новосибирских я, во всяком случае, опознал, они сновали по залам Московского университета со значками участников конгресса и с огромными портфелями. Был и главный «куратор», полковник КГБ, которого участники прозвали Фантомас. С ним постоянно консультировалось по всем вопросам руководство конгресса.

Вот в таких условиях Валерий Сойфер собирал материалы для своей книги.

В 1980 году он стал безработным: его уволили из института, одним из организаторов которого он был. Уволили за намерение покинуть страну. Уволили вскоре после того, как авторитетная комиссия из представителей разных академий признала работы В.Н.Сойфера одними из лучших в институте и рекомендовала их поддержать и расширить. Уволили, несмотря на письма ведущих генетиков, высоко оценивающих научные заслуги Сойфера. Я входил в состав комиссии, проверявшей институт и, в частности, группу Сойфера, и попытался принять участие в работе ученого совета, выносившего вердикт. Однако секретарь ученого совета встала на моем пути, закрыв дверь в зал заседаний своим телом. Я попросил разрешения воспользоваться пишущей машинкой, чтобы напечатать протест, но получил отказ. Ко мне тут же приставили секретаря комсомольской организации института, который сопровождал меня всюду, вплоть до туалета. Как ни странно, но единственным человеком в составе ученого совета, посмеявшимся поднять голос в защиту изгоняемого, оказался Иван Евдокимович Глушенко, один из видных лысенковцев, предоставивший впоследствии Сойферу рукопись своих мемуаров, которые содержали уникальную информацию о событиях тех лет в биологии.

Вместе с группой генетиков (И.А.Рапопорт, А.А.Прокофьева-Бельговская, М.Б.Евгеньев и др.) я подписал письмо в Академию наук СССР с просьбой о трудоустройстве В.Сойфера, а от себя лично отправил протест на имя тогдашнего заместителя министра сельского хозяйства Шевелухи.

Ответы пришли самые что ни на есть ожидаемые. Руководство Академии наук сообщи-

* В.Н.Сойфер. «Власть и наука. История разгрома генетики в СССР». М.: Лазурь, 1994.

ло, что не может трудоустроить Сойфера из-за отсутствия свободных ставок, а министерство сельского хозяйства информировало, что Сойфер уволен из института по решению ученого совета от такого-то числа. Вот и все!

Конечно же, в расправе сыграло роль то, что компетентные органы прознали о работе «отказника» над историей советской генетики. Казалось бы, многое из этой истории уже было известно — из книг и статей, опубликованных на Западе. Однако метод работы Валерия Сойфера и его книга отличались от всего опубликованного двумя особенностями.

Первая — это обилие собранного фактического материала. Автор изучил практически всю печатную продукцию, посвященную лысенковщине. Он опросил многих очевидцев событий как с одной, так и с другой стороны. Он получил доступ к уникальным материалам, находившимся в распоряжении Жданова, который возглавлял отдел науки ЦК в печально знаменитом 1948 году. Он изучил местные издания, начиная от газет и кончая институтскими многотиражками, содержащие ценную информацию о ситуации с генетикой в те времена, о позиции отдельных ученых, о мощном давлении на деятелей науки. Сойфер раздобыл уникальные фотоиллюстрации.

Теперь даже трудно представить, сколько труда и изворотливости пришлось употребить, чтобы безразборно, каждый шаг которого контролировался, добраться до всех этих материалов да еще ухитриться сделать их копии.

Второе и самое важное отличие книги В.Н.Сойфера заключается в том, что автор вскрывает социальные и идеологические корни лысенковщины. Ведь что мы читаем в большинстве исторических эссе, посвященных послеоктябрьскому периоду истории русской интеллигенции? Читаем, что после прихода к власти большевиков в 1917 году науке стало весьма хорошо, а потом пришел злодей Сталин и все испортил.

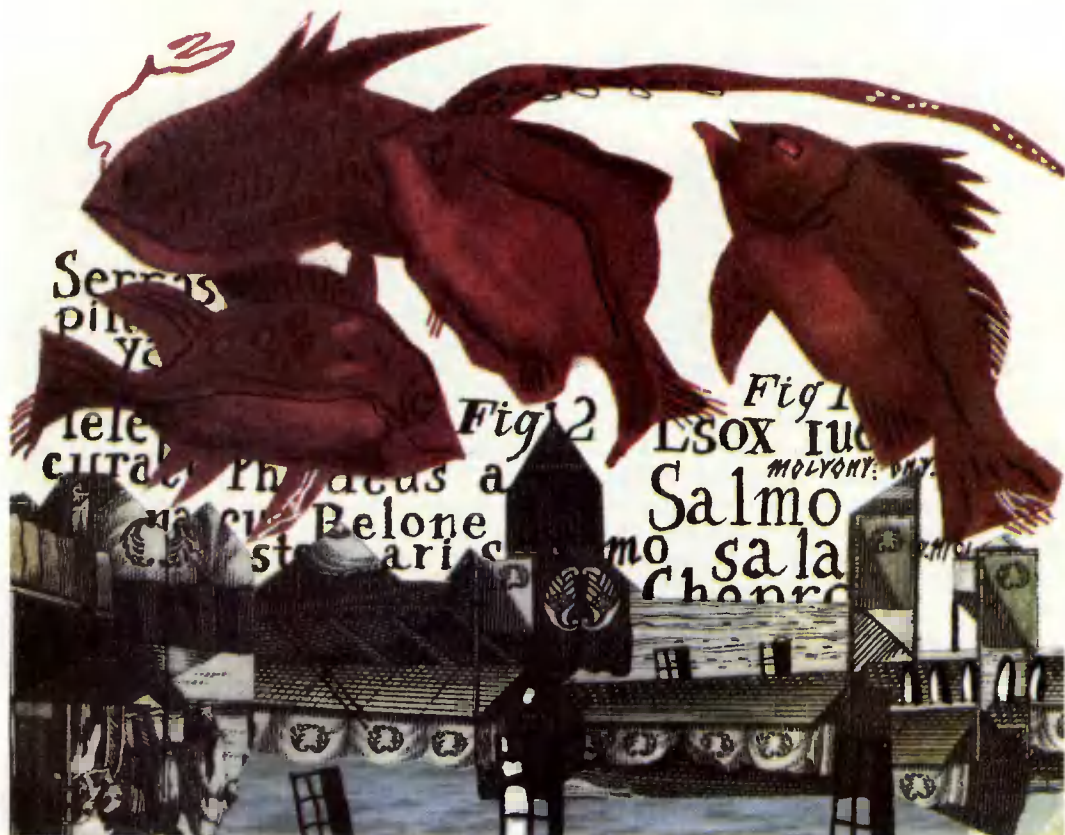
Сойфер приводит многочисленные и документально подтвержденные факты, опровергающие эту версию. Именно после семнадцатого года началась расправа с русскими учеными. Под угрозой расстрела выслали за границу мыслящий цвет нашей интеллигенции — Бердяева, Карсавина, Вышеславцева; один из создателей гистологии Максимов вынужден был покинуть страну; собирались эмигрировать Павлов и Мичурин; арестовали Николая Кольцова; сажали в тюрьмы и расстреливали видных философов, историков, естествоиспытателей, инженеров.

Россия превратилась в кладбище талантов. В прямом и переносном смысле этого слова. Сотни тысяч самых способных людей были перебиты, столько же, а может быть, и больше не смогли реализовать свой творческий потенциал. Способов придумано было много: не пускать в науку и искусство евреев, изгонять (уже по интернациональному принципу) всех тех, кто не имел, как говорили, хорошего общественного лица, кто по сведениям КГБ был политически неблагонадежен (а таких среди талантливых людей всегда большинство). Я знаю десятка два исключительно способных ребят (самых разных национальностей), которые так и не сумели пробиться в силу отмеченных обстоятельств.

Вот они, социальные корни лысенковщины — во взаимоотношении власти и науки в нашем обществе. К сожалению, новая, демократическая власть не желает извлекать уроки из трагической русской истории. Конечно, она не сажает ученых за решетку, но делает буквально все для развала науки в стране. А как еще можно объяснить тот факт, что наши ученые, включая академиков и членов-корреспондентов Академии, обеспечены хуже, чем уборщицы метрополитена, живут практически на грани бедности? Что научные учреждения не имеют возможности купить оборудование и реактивы? Лучшие интеллектуальные силы бегут за рубеж, — но там они вынуждены играть роль черновой рабочей силы.

Все, как и прежде, только способы иные. Та же самая лысенковщина, но приложенная уже к стратегии развития общества. Конечный результат будет тот же — развал и деградация. Без науки и культуры ни одна власть, как бы она себя ни величала, процветающее общество не построят.





Архив

Еще раз о Русском доме в Виллафранке

Кандидат биологических наук
С.М. ИГНАТЬЕВ

В майском номере «Химии и жизни» за этот год опубликована статья «Русский дом в Виллафранке». Она посвящена русской зоологической станции на Средиземном море и, к сожалению, содержит неточности, которые требуют исправления. В севастопольском Институте биологии южных морей, где я имею честь работать, хранится почти полный комплект отчетов Виллафранкской станции,

в том числе и юбилейные отчеты с докладами ее основателя А.А. Коротнеева (1911) и Г.С. Трегубова (1938), позволяющие пролить свет на многие страницы истории Русского дома в Виллафранке.

В прошлом веке русские биологические исследования на Средиземном море ограничивались краткосрочными командировками немногих специалистов на французские и итальянские станции. Положение изменилось лишь в середине 1880-х годов, когда морскими биостанциями заинтересовалось российское Морское министерство, стремившееся к сохранению русского присутствия (в том числе и путем поощрения научных изысканий) в районе возможных боевых действий флота.

Виллафранкская бухта близ Ниццы имела важное стратегическое значение для государств, которые блюли свои имперские интересы на Средиземном море. Большинство из них содержало здесь свои стационары (корабли, базирующиеся в иностранном порту) и даже целые эскадры. Сардинское королевство (точнее, графство Ницца, вошедшее в со-

став Франции только в 1860 году), которому принадлежала Виллафранка, создавало режим наибольшего благоприятствования иностранным стационарам, передавая для их нужд отдельные здания и участки берега.

В 1856 году Сардинское королевство передало России «для надобностей флота» здание бывшей тюрьмы и прилегающую к ней территорию в старой французской крепости в Виллафранке. Дом и земля передавались России на правах «узуфруита», то есть с правом пожизненного пользования чужой собственностью и доходами с нее с условием сохранения ее первоначальной целостности и хозяйственного значения.

Мрачное здание каторжной тюрьмы, построенное еще в 1769 году, с массивными двухметровыми стенами, обширным подвалом и длинной семидесятиметровой галереей с пятнадцатиметровыми потолками было известно местным жителям под названием «Galeries de Villefranche» — «Виллафранкские галеры». В 1860 году, после включения графства Ницца в состав Франции, французское правительство подтвердило право русского флота на владение зданием. Бывшая тюрьма была отремонтирована силами экипажей русских военных кораблей. Здесь размещались казармы, лазарет, склад и мастерские. После расформирования русской Средиземноморской эскадры в 1879 году «Maison de Russie» — «Русский дом», как теперь называли это здание, — был заброшен и остался под охраной одного смотрителя, хотя Морское министерство по-прежнему ежегодно выделяло по 1700 франков на содержание и ремонт Русского дома.

В мае 1882 года богатую фауну Виллафранкскую бухту, которая считалась «истинным для зоологов кладом» и где к тому времени уже существовала морская зоологическая станция Женевского университета, посетил приват-доцент Киевского университета А.А.Коротнеев*.

* Коротнеев Алексей Алексеевич (27.11.1854 — 27.06.1915) — профессор зоологии Киевского университета (с 1877), член-корреспондент Петербургской Академии наук (с 1903). Участник экспедиций в Индийский и Тихий океаны (1885—1890) и на Байкал (1900—1902). Основатель и бессменный директор Виллафранкской зоологической станции (1886—1915). Основные работы — в области сравнительной зоологии, эмбриологии и гистологии беспозвоночных. Имя «Профессор Коротнеев» носит сейчас научно-исследовательское судно Виллафранкской станции.

Осмотрев пустовавший комплекс Русского дома, Коротнеев загорелся идеей создать «русскую зоологическую станцию по типу Женевской». В 1884 году вместе с другим русским зоологом М.Ю.Поггенполем он обратился в Морское министерство с просьбой передать «никому не нужное, кроме смотрителя, здание» для организации биостанции на Средиземном море, обязуясь обустроить и содержать ее на свой счет. Весной 1886 года Морское министерство выделило три комнаты в Русском доме, в которых разместились кабинет директора, библиотека и «комнаты для работающих» (лаборатория). На станции планировалось вести работы по сравнительной зоологии, изучению жизни моря, а также летние практикумы и семинары для студентов российских университетов.

Содержалась станция на средства российских научных обществ, личные средства Коротнеева и небольшую субсидию (1000 рублей), которую «солидарно» выделяли Морское министерство и Министерство народного просвещения. Летом 1898 года станцию посетили великий князь Михаил Алексеевич и великая княжна Ольга Алексеевна и взяли Виллафранкскую станцию под августейшее покровительство. Первым отреагировало на это Морское министерство, «великодушно уступившее» дом и передавшее ассигнуемую на его содержание субсидию (1700 франков) под «нравственную гарантию, что означенное имущество пойдет на устройство станций». Здание и земля передавались станции безвозмездно «на правах пользования» (при сохранении юридических прав собственности за российским флотом). Когда в 1886—1887 годах французский генеральный штаб, воспользовавшись отъездом Коротнеева в экспедицию на Зондские острова, попытался через подставных лиц (швейцарских гидробиологов Барруа и Фоля) за 40 тысяч франков откупить Русский дом для расширения казарм, Морское министерство через российского посланника в Париже барона Моренгейма быстро пресекло все попытки покушения на свою собственность.

С Морским министерством согласовывались проекты внутренней перестройки здания, а также предполагаемые изменения в руководящем составе станции. Министерство регулярно получало отчеты, выходившие каждые два года, и труды станции. Кроме того, с высочайшего разрешения и по согласованию с министром финансов С.Ю.Витте Морское министерство и Министерство народного просвещения выделили на поддержку стан-

ции 26 тысяч рублей единовременно и по 7200 рублей ежегодно.

В 1906 году при поддержке морского министра И.К.Григоровича, который «в силу своего благосклонного отношения к Станции считал возможным разрешить приобретение Станцией специально приспособленного для океанографических целей научного судна», была куплена яхта с бензиновым двигателем, получившая название «Velella» — «Парусник». Это судно было специально оборудовано для лова донных и планктонных организмов на глубинах свыше 1000 метров, что представляло сложную задачу даже в современных условиях.

Яхта обладала достаточной мореходностью, чтобы совершать экспедиционные рейсы от берегов Италии до Тулона. Ее существенным недостатком считался тихий ход, но за «глубоким планктоном» уходить далеко и не было необходимости — в этой части Средиземного моря большие глубины (2300—2600 м) находятся близко от берега.

Сотрудничество Морского министерства и Виллафранкской станции длилось до июня 1914 года, когда станция окончательно перешла в ведение Министерства народного просвещения. Право собственности при этом сохранялось за Морским министерством, которое, по некоторым сведениям, рассматривало вопрос использования Русского дома для нужд русских стационаров в Средиземном море, в частности для крейсера «Аскольд».

Централизованное финансирование и толковые организационные мероприятия превратили «суровое, мрачное и почти необитаемое место» в «светлый и радостный» центр морских биологических исследований на Средиземном море, имевший три просторные лаборатории, богатую библиотеку, аквариумы с механической подачей морской и пресной воды, «приют» (гостиницей) для приезжих. Кроме работ по сравнительной зоологии, анатомии и эмбриологии станция выполняла чисто экологические исследования бентоса и планктона Виллафранкской бухты и прилегающей части Средиземного моря, результаты которых регулярно публиковала в своих отчетах в виде детальных карт и списков основных видов. Министерство народного просвещения финансировало станцию прежде всего как место практики для российских студентов. Сотрудники станции читали лекции и спецкурсы, вели лабораторные работы по сравнительной зоологии и анатомии, которые сопровождались экскурсиями на стационарной яхте.

После революции 1917 года централизованное финансирование станции прекратилось, и она существовала на субсидии Пражского, Варшавского и Белградского университетов, оставаясь в собственности России. Но после того как в сентябре 1924 года правительство Э.Эррио признало СССР, а советское правительство окончательно отказалось платить царские долги, сенат Французской Республики принял решение секвестровать в счет погашения долгов всю российскую государственную собственность на своей территории, включая Виллафранкскую станцию. Ее передали под опеку французского Министерства общественного просвещения. В ноябре 1932 года декретом президента станция была окончательно передана в собственность Парижского университета. С 1923 по 1963 годы станцией заведовал русский эмигрант, известный специалист по планктону профессор Г.С.Трегубов, доброе имя которого, как выяснилось, нуждается в защите.

Ни в каких «тайных сделках по передаче станции» французам Трегубов не участвовал, да и не мог участвовать. Напомню, что законно передать кому-либо имущество русского флота (а именно он де-юре владел землей и зданием) могли только Главнокомандующий Силами Юга России П.Н.Врангель или командующий морскими силами при Председателе Реввоенсовета Е.А.Беренс, — французам надо было только выбрать, кого из двоих считать истинным представителем русского флота. Ни с Трегубовым, ни с кем-либо другим, не обладающим реальными правами собственности, французы не стали бы и разговаривать. Кстати говоря, советское правительство делало попытки вернуть уведенные Врангелем из Крыма корабли и суда русской эскадры, а также военные запасы, заказанные Россией в период первой мировой войны, но поднимался ли при этом вопрос о Виллафранкской станции, неизвестно. Во всяком случае, не вина Г.С.Трегубова, что Россия потеряла свою единственную средиземноморскую биостанцию.

От редакции. В последние годы за пределами России остались, среди прочего, многие научные учреждения АН СССР — филиалы, станции и т.п. «Химия и жизнь» считает, что у России нет лишнего научного имущества, которое можно было бы отдать за здоровье живешь. Мы хотели бы рассказать о судьбе и других «секвестрованных» российских научных учреждений — их истории и настоящем. Напишите нам об этом.



А что у вас?

Этот вопрос, стоящий в названии нашей традиционной рубрики, корреспондент журнала задал руководителям Института биологии моря Дальневосточного отделения РАН — его директору члену-корреспонденту РАН В.Л.КАСЬЯНОВУ и основателю института, а ныне почетному директору академику А.В.ЖИРМУНСКОМУ, когда они в очередной раз появились в Москве (событие теперь крайне редкое: за авиабилет от Владивостока до Москвы и обратно, не так давно стоивший 268 р. 00 к., этим летом нужно было выложить миллион). И, к своему крайнему удивлению, услышал в ответ:

«У нас — нормально!»

Корр. Да как может быть у вас нормально, если все директора в один голос жалуются: денег не дают, наука гибнет, сотрудники разбегаются? В Академии наук численность научных сотрудников с 1989 года сократилась в среднем на

Институту биологии моря Дальневосточного отделения РАН 1 января 1995 года исполняется 25 лет

треть, в Дальневосточном отделении картина такая же, — а у вас нормально?

В.Л.Касьянов. Ну, численность у нас тоже сократилась — правда, не на треть, а меньше: в 1989 году было 550 человек, сейчас 430. И в основном за счет обслуживающего персонала — электриков, уборщиц и так далее.

А.В.Жирмунский. Дело в том, что наш институт создавался в те времена, когда еще действовали всевозможные нормативы, и по этим нормативам нам полагалось больше 100 человек obsługi. А мое личное мнение — директор может, конечно, с ним не согласиться, — столько нам совершенно не нужно: тридцати человек за глаза хватит. Если только им платить как следует.

В.Л.К. Да нет, тридцати все-таки мало, но пришлось на это пойти. Кроме того, ушло довольно много технического персонала: лаборантов, инженеров...

Но ведь у нас давно уже существует мнение, что в нашей науке и без того ненормальное соотношение научного и технического персонала: слишком много ученых и слишком мало лаборантов.

А.В.Ж. Об этом больше всего говорят люди, которые мало что понимают. Некоторые математики, например. Им, математикам, может быть, и не нужны лаборанты, а у химиков все другое, у биологов — третье, и даже у разных биологов — по-разному. Конечно, когда очень богато живешь, можно иметь несколько лаборанток: одна работает, другая отдыхает, третья болтает... Но есть такие научные сотрудники, которые свою работу, даже черновую, никогда не перепоручают лаборанткам — делают все сами...

В.Л.К. И делают очень хорошо. Вообще обилие лаборантов и всяких помощников — частый признак ленивости исследователя. И переводить с английского нужно самому, и на машинке печатать, да не на машинке, а на компьютере, а на нем уж точно надо самому работать. Ведь в последнее время сам характер научного труда изменяется, и такого количества лаборантов, как раньше, уже не нужно.

А.В.Ж. Ну, насчет компьютера я не убежден. Надо, конечно, его осваивать, надо, чтобы каждый сотрудник не боялся компьютера и знал, как к нему подойти, — но лично мне куда важнее машинистка. И потом часто компьютер — просто хорошая игрушка: пройдите по институту, и вы увидите, что многие сидят за компьютером и играют в игры. Конечно, это тоже помогает осваивать компьютер...

В.Л.К. Да почему иногда и не поиграть? Ничего в этом нет страшного...

Совершенно с вами согласен — это все же лучше, чем козла забивать. Но давайте вернемся к тому, с чего мы начали, — к численности собственно научных сотрудников.

А.В.Ж. А она у нас почти не сократилась. И очень важно, что из тех научных сотрудников, которые все же ушли, никто не был уволен по инициативе начальства, то есть по сокращению: уходили сами. Я считаю, что в нынешнее тяжелое время это большая заслуга дирекции.

А куда ушли те, которые ушли? Уехали за рубеж?

В.Л.К. Нет, от нас мало кто уехал. Насовсем — двое: один в Израиль, другой в Австралию; еще двое работают сейчас за рубежом, но из института не ушли. В общем, такого положения, как во многих московских институтах, у нас нет. А ушли — в разные места, большей частью в коммерцию. Один, бывший наш старший лаборант, сейчас ни много ни мало — президент Тихоокеанской фондовой бир-

жи. Еще один — руководитель крупного российско-американского торгового предприятия, к нему сейчас, между прочим, ходят подрабатывать наши сотрудники. А один, Михаил Константинович Глубоковский, — депутат Государственной Думы, и не просто депутат, а заместитель председателя подкомитета по науке. Собственно говоря, он от нас и не ушел, а продолжает по совместительству заведовать лабораторией.

А.В.Ж. А если говорить о тех, кто остался, то, скажем, академиков и членов-корреспондентов у нас сейчас стало больше, чем было в 1989 году. И докторов больше.

В.Л.К. Да, докторов в 1989 году было 12, а сейчас 19. В среднем у нас каждый год прибавляется по полтора доктора. А в этом году, вероятно, будет даже три. И так не только в нашем институте — то же самое во всем Дальневосточном отделении. Я думаю, это признак времени. Люди, которые сейчас лишены возможности вести экспериментальные работы или ездить в экспедиции, занялись обработкой результатов и пишут диссертации. А кроме того, существует некоторое ощущение опасности, оно многих заставляет мобилизоваться.

А.В.Ж. И кандидатов у нас тоже стало больше, чем в 1989 году. А аспирантов сейчас больше, чем в любом другом институте Дальневосточного отделения РАН. Но вообще, конечно, отчаянное было время, и я считаю, что дирекция выдержала очень трудный экзамен — она сумела сохранить основные кадры, ни одно важное направление у нас серьезно не пострадало.

В.Л.К. Ну, во-первых, если кто экзамен и выдержал, то все-таки институт, а не дирекция, — те, кто остался и по-прежнему продолжает работать. Были бы другие сотрудники, и дирекция ничего не смогла бы сделать. А во-вторых, экзамен еще не сдан: он продолжается, ведь положение лучше пока не стало.

Вот именно, я как раз и хотел спросить: кадры-то вы, допустим, сохранили, а откуда берутся деньги, чтобы этим кадрам зарплату платить?

В.Л.К. Финансовое положение института, конечно, крайне тяжелое и совершенно ненормальное. Я как-то на институтском собрании сказал, что мы сейчас похожи на старого поджарого кабана, который продирается через заросли: он уже давно ничего не ел, но у него были кое-какие запасы жира, накопленные раньше, на них он и держится. Правда, кто-то из сотрудников тут же вставил: «А как



Подводный мир Курильских островов

продерется — попадет в болото и оттуда уже не вылезет». Я сказал, что это, конечно, не исключено, но пока мы, во всяком случае, еще не совсем в болоте. Что до зарплаты, то в 1989 году на нее уходило около половины институтского бюджета, а сейчас примерно 80% — все, что мы можем выкроить за вычетом самых необходимейших расходов.

И этого хватает?

В.Л.К. Нет, конечно. Если бы хватало, то наши сотрудники ночами не подрабатывали бы сторожами. Но тут я должен еще раз сказать, что в институте, к счастью, подобрались такие люди, которые все-таки хотят заниматься наукой, и если даже они уходят на какие-то отхожие промыслы, то все равно возвращаются.

А с остальными статьями расходов — еще хуже. У института четыре биостанции, которые мы теперь фактически не можем содержать. Мы не можем снарядить ни одной экспедиции. Мы не можем обеспечить охрану морского заповедника, который в свое время с таким трудом организовали.

Но ведь и биостанции, и заповедник все же пока существуют. За счет чего?

В.Л.К. Ну, например, самая большая наша станция «Восток» уже целый год существует только за счет того, что нашелся арендатор, — ему отдали часть домиков, которые мы там выстроили для сотрудников, и туда приезжают на отдых люди откуда-то из Сибири, а за это он оплачивает станции электроэнергию и воду — там они очень дорого обходятся. Вообще мы всеми силами стараемся наши станции сохранить — платить более или менее приличную зарплату их работникам, выплачивать хотя бы один месяц в году полевые научным сотрудникам, которые там работают, — мы хотим, чтобы на станциях все-таки чувствовали, что они нужны.

Очень трудно с заповедником. Он подчинен институту, стоит у нас на балансе и ничего нам материально не дает, да и не может давать, не должен — не для этого он создавался. Кое-кто даже говорит: «Зачем нам эта обуза?». Но есть и другое мнение: может быть, заповедник — вообще самое ценное, что есть в институте, всякие наши статьи могут прочесть, могут не прочесть, а заповедник и после нас останется потомкам, и нужно изо всех сил стараться его сохранить. И мы стараемся. Вот, например, есть там один кордон — в бухте Спасения, изумительной красоты место. Названо оно так потому, что в бухте когда-то случилось кораблекрушение, но люди спаслись. И вот однажды приходит ко мне делегация — один местный предприниматель, солидный такой человек, очень похожий на купца первой гильдии, и с ним — молодой священник. Оказывается, церковь хочет восстановить часовню, которую когда-то там моряки построили в честь своего спасения. А купец собирается развернуть в этих местах свою деятельность, в частности — построить базу для экологического туризма, а кроме того, намерен помочь заповеднику, который, как он говорит, живет в недопустимой бедности, и готов вложить свои средства, провести электролинию и так далее. И за это просит только, чтобы ему разрешили иногда там отдыхать: он, оказывается, очень природу любит. Ну, мы подписали с ними протокол о намерениях...

А как же с экспедициями?

В.Л.К. С экспедициями совсем плохо — при нынешних ценах на горючее морские экспедиции нам просто не по карману. Но ведь мы же — Институт биологии моря, мы обязаны ходить в экспедиции. Пока еще обрабатываются материалы прежних рейсов, все выглядит как будто хорошо, — но ведь рано или поздно они будут исчерпаны...

Я знаю, что один институт выходит из положения так: из двух своих исследовательских судов гоняет одно в Стамбул за кожаными куртками, а на деньги, которые за это получает с «челиоков», покупает солярку для другого и отправляет его в исследовательский рейс...

В.Л.К. Но нельзя же считать, что так и должно быть! Это просто безобразие, что приходится на исследовательском судне возить куртки или подержанные автомобили. А у нашего института своих судов вообще нет, мы вынуждены выкручиваться другими способами. Вот как-то недавно к нам обратились австралийцы — они занимаются марикультурой и разводят моллюска, который называется морское ухо. Где-то они слышали, что его много в наших водах, у острова Монерон — это поблизости от Сахалина, — и попросили отвезти их туда. Мы-то знаем, что на самом деле морского уха там совсем мало, но они были готовы оплатить рейс. Мы зафрахтовали старое судно и послали с ними наших сотрудников. Был сильный шторм, они еле добрались до Монерона, и там австралийцы сразу запросились на берег — обратно их отправляли уже самолетом с Сахалина. Зато наши получили возможность побывать на Монероне, а раньше это вообще была не проблема... Вот таким способом приходится и экспедиции организовывать, и станции содержать — за счет случайных доходов.

Можно ли сказать, что из таких случайных доходов теперь складывается существенная часть институтского бюджета?

В.Л.К. Нет, конечно. Главный источник дополнительных средств — все же государственные программы, в которых мы стараемся участвовать, и различные фонды, в первую очередь Российский фонд фундаментальных исследований. Это дает довольно много — в прошлом году к бюджетным 300 с лишним миллионам удалось таким способом добавить еще миллионов 80. Плюс, конечно, фонд Сороса.

А.В.Ж. Должен сказать, что я на все эти программы и гранты сначала смотрел довольно косо. Но когда была объявлена большая программа исследовательских грантов Сороса и все принялись писать туда заявки, у меня появилось такое впечатление, будто над институтом прямо аура какая-то стоит: с таким напряжением работала научная мысль, все сидели, что-то выдумывали и выдумали столько, сколько раньше не выдумали бы и за три года. Так что даже если бы мы и не получили никаких грантов, то одним только этим Сорос принес нашей науке огромную пользу — он заставил людей думать!

Так или иначе, — видимо, надо привыкать: такая уж у нас теперь новая система финансирования исследований.

В.Л.К. Это ненормальная система, она только создает какое-то постоянное напряжение. Все же государство должно давать деньги не только на зарплату, но и на то, чтобы наука могла хотя бы минимально развиваться...



На территории Дальневосточного государственного морского заповедника обитают не только водные организмы. На снимке — уссурийские бакланы на одном из птичьих базаров заповедника

Так наша беседа, которая начиналась явно «за здоровье», завершилась, пожалуй, скорее «за упокой»... Тем не менее в Институте биологии моря, по видимому, все же не теряют оптимизма — по крайней мере, его руководители. И сегодня, накануне юбилея института (1 января 1995 года ему исполняется 25 лет), хотелось бы к нашим искренним поздравлениям добавить еще одно, наверное, самое важное пожелание — невзирая на неизбежные трудности, и впредь этот оптимизм сохранять.

А.ИОРДАНСКИЙ

Фото А.А.Омельяненко

Рыбье чадолюбие

Щедринский «Премудрый пискарь», у которого была ума палата и который не женился и детей не имел, за красными девицами не гонялся, «жил дрожал и умирал — дрожал...» для рыбьего мира совсем не типичен. Чтобы рыба из-за страха покинула свое место в пищевой цепи (не дай Бог «щука заглотит или раклешной перешибет») или из своей экологической ниши удрала в пору, где «только од-

ному поместиться в пору», немисливо даже для самых глупых подводных жительниц. Более того — вся рыбья жизнь посвящена продолжению рода. Здесь они, пожалуй, превзошли многих других животных.

Да-да, рыбье чадолюбие порой прямо-таки не знает границ.

Ради продолжения рода рыбы пускаются во все тяжкие. Дальневосточные лососи даже гибнут после нереста. Самоотверженность других родителей не заходит столь далеко — многие, махнув плавниками на прощанье, оставляют икру на волю судьбы и уплывают в полном здравии. Хотя немало и таких, кто нянчится с икринками и даже мальками. Например, небольшие рыбки колюшки строят гнезда, чтобы икринки и мальки не уплывали невзест куда. И днем и ночью папа-колюшка сторожит гнездо. И не только сторожит, но и гонит сквозь него воду, чтобы икринки не задохнулись.

Есть среди рыбьего мужского населения и такие, кто вообще жертвует личной свободой ради будущих поколений, например глубоководные удильщики. В океанских глубинах они разыскивают подругу, чтобы потерять себя, перестать существовать как личность: после



первых поцелуев губы и язык самца сливаются с объемистым, много больше него, телом удилищницы, срастаются и кровеносные сосуды.

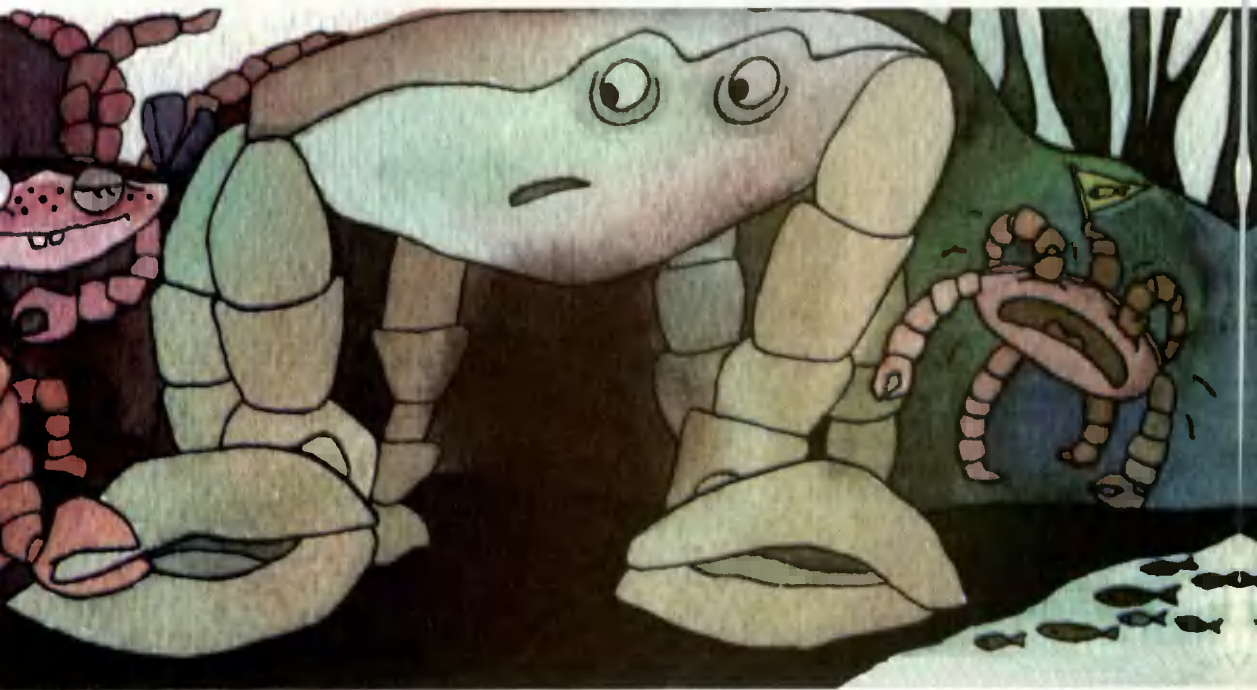
Понятное дело — без молок да икры мальков не будет. Какие же они, икринки? Вот какие. Наверное, самая маленькая икринка у угря — 0,1 мм в диаметре, разглядишь ее разве только в микроскоп. У ерша икринки вдесятеро больше и быстро тонут. Красные, любимые всеми икринки лосося уже почти великаны — до шести миллиметров. Но это еще что — огромные яйца акул и скатов меряют на сантиметры (4—6 см в диаметре).

Колюшка, строящая гнездо и терпеливо охраняющая его, мечет только 80—100 икринок. Беспечная форель одаряет мир уже тысячей икринок, пескарь — тремя тысячами. Щука и сом откладывают по 100 000 икринок, сельдь старается еще сильнее — мечет 200 000, а лещ — 250 000 икринок. Представляете, сколько лещей было бы у нас на закуску, если бы из всех икринок появились мальки и спокойно дожили до солидного возраста! Увы, опыт свидетельствует, что, как правило, выживает только один лещенок. Остальных погубят превратности судьбы.

Вероятно, к налимам судьба еще менее благосклонна — им приходится метать от одного до пяти миллионов икринок за раз. Треска мечет больше — до девяти миллионов икринок. Судя по всему, чемпионом по икрометанию надо считать объемистую, около двух метров в диаметре и более тонны весом, луну-рыбу. Ее организм вырабатывает немыслимое количество икринок — до 300 миллионов! Столько жизненных сил матери приходится тратить потому, что она бросает свое еще не вылупившееся потомство на произвол океанских волн.

Зато если из какой-то уцелевшей икринки луны-рыбы вылупится личинка, то шансов выжить у нее будет немало. Ее личинки рога-ты и не всем по зубам. А скаты и акулы мечут мало икринок потому, что их икринки превосходно защищены крепчайшей оболочкой. Недаром кое-где футлярики акул-ых икринок использовали как кошельки.

И уж совсем из ряда вон выходящее свойство. Маринка и осман, обитающие в Средней Азии, снабдили свою икру ядом. Ее оберегаются клевать даже вороны. Яд этот небезопасен и для людей.



У рыб, прячущих икру, икринок меньше, но забот побольше. Особого ума не надо, чтобы закопать икру в гальку или спрятать в расщелины скал. Но есть такие хитрецы, которые откладывают икру, скажем, в жаберную полость двустворчатых моллюсков, например всем известной речной перловицы, но чаще — беззубки. Для этого благого дела перед нерестом у самок вырастают длиннющие трубочки — яйцеклады. Стараются и самцы. Так, самец горчака выпускает молоки непременно возле сифона моллюска, и они вместе с водой засасываются внутрь. Лишь после этого его супруга с помощью яйцеклада впрыскивает туда икру.

Самые же заботливые рыбы сплотились в так называемую экологическую группу «охраняющих». Среди них, пожалуй, наиболее знамениты красновато-коричневые рыбки, именуемые копеейной Арнольда. Они, представьте себе, откладывают икру вне воды. Эти обитатели южноамериканских вод во время нереста становятся воздушными акробатами. Самец с самкой бок о бок выпрыгивают из воды, на излете одновременно делают салто вверх брюшком под свисающей веткой или выступом берега. Они раз за разом выстреливают икру и молоки, и те еще в воздухе сливаются в слизистые комочки из 5—12 икринок. Этот акробатический номер повторяется до тех пор, пока над водой на нижней стороне листа какого-нибудь растения не появится кладка диаметром около 5 см. Потом для самца наступает каторжная жизнь. Он все время плавает под икрой и каждые 10—15 минут с помощью хвоста обрызгивает ее водой. Другие же копеейны, даже ближайšie родственники, ничего такого не делают — без особых хлопот откладывают икру на водную растительность или в песок.

Кое-кто из рыб перед откладкой икры не стремится в воздух, а, наоборот, занят тяжелыми земляными работами. Самую громкую известность среди землекопов приобрели африканские двоякодышащие рыбы протоптерусы. Они знамениты еще и тем, что в засуху, когда водоем начисто пересыхает, замуровываются в глиняный кокон и впадают в самую настоящую многомесячную спячку. Для нереста же они роют подковообразные норы диаметром около 30 см и глубиной примерно в метр, иногда с несколькими запасными выходами. Отложенную в норе икру денно и нощно охраняет самец. Он выделяет слизь, которая очищает воду от мути, и кусает всякого, кто приближается к норе, не пасуя даже перед человеком. Самец держится в одном из

отнорков, усиленно работая хвостом, он подгоняет свежую воду к икре.

Кстати, рыбы увлекаются рытьем не только в далекой Африке. Обитающие в нашем Амуре сомы-скрипуны тоже устраивают норы. Живут скрипуны стаями, и порой на квадратном метре бывает по 20 рыбьих яслей, куда папаши старательно гонят чистую воду.

Вы, конечно, видели как кошка, заподозрив неладное, перетаскивает котят в укромное место? Так вот, нечто подобное бывает и у рыб. В реках Панама рыба Аквиденс корулеопунктатус (русского названия, понятно, нет), отыскав на дне лист каучукового дерева и отложив на нем икру, зорко стережет ее. В случае опасности берет лист в рот и переносит в другое место. Чем не кошка?

А среди американских родственников нашего голавля есть вид Нотропис корнутус, представители которого предпочитают без забот и хлопот откладывать икру в чужие рыбки гнезда, на кукушечий манер. Ну, а теперь пришла пора заняться теми рыбами, которых именуют «вынашивающими». Здесь много таких, кто таскает икру на поверхность тела. Некоторые носят оплодотворенную икру, подвешенную на слизистых нитях, тянущихся от яйцеводов. Кое-кто держит икру при себе до самого выклева личинок, но большинство, выбрав подходящее местечко, освобождаются от драгоценной ноши. Этакая транспортировка обманывает любителей икры, которые скопом собираются в местах нереста, привлекаясь соответствующими запахами и звуками.

Рыбьи ясли могут быть и на голове. У самцов Куртус гулливери, живущих в водах Южной и Юго-Восточной Азии, на голове вырастает причудливое крючкообразное сооружение, куда самка откладывает гроздь икры, и самец носит ее, как чалму, вплоть до выклева личинок.

Кое-кто прячет икру во рту или в собственных жабрах. Например, самцы амазонских сомов бережно держат икру во рту, так же поступают и самки (иногда и самцы) некоторых тиляпий, столь популярных среди наших аквариумистов. Кстати, тиляпии славятся еще и супружеской верностью. Если в аквариуме сменить самку, может произойти трагедия — убийство новой супруги.

Все рекорды рыбьего чадолюбия побили, пожалуй, кошачьи сомики из Южной Америки. Они не только держат будущих детишек при себе, но еще и кормят их. Вот как это происходит. На брюшке самок перед нерестом развивается губчатая ткань, в которую они как

бы втирают отложенную перед этим на дно оплодотворенную икру. Икринки сперва прочно прикрепляются, а затем вырастают в брюшко. Потом каждая икринка соединяется с материнским организмом тонким стебельком, пронизанным кровеносными сосудами, по которым эмбрион получает питание.

Некоторых рыб можно назвать сумчатыми. У них в хвостовой части тела образуется нечто вроде сумки в виде желобка, закрытого пластинками или кожей. Владельцы сумок — самцы морских игл и коньков — перед откладкой икры устраивают грациозные танцы, в финале которых самка обвивается вокруг партнера и одаривает его полной сумкой икры. Самец бережно носит сумку, пока из нее не выплывут мальки. Некоторое время они следуют за папашей и прячутся в сумку в случае опасности.

Так или иначе, но большинство рыб, заботящихся о своем потомстве, уподобляются живым вентиляторам — до выклева личинок из всех сил, всеми своими плавниками гонят свежую воду к икре.

Однако не все так просто. Вот лишь один пример. На брюшных плавниках самцов южноамериканского лепидосирена во время охраны икры, лежащей в норе, появляются ветвящиеся выросты длиной 5—8 см. Они сплошь пронизаны кровеносными сосудами. Предполагают, будто с помощью этих выростов самец обогащает кислородом воду в норе, используя запас воздуха в собственном плавательном пузыре.

Но это, как говорится, уникальный случай. И если икра лежит большими комками в глубоких ямах или норах, такими выростами, да и проветриванием многого не добьешься. Пожалуй, тут, как ни странно, самое время вспомнить осенние «в багрец и золото одетые леса». Осеннее буйство красок породили каротиноиды, как бы проявляющиеся в листьях после разложения хлорофилла. Когда на нашем столе изредка красуются розовая лососина и красная икра, мы опять-таки любимся каротиноидами, которых предостаточно в теле и икре многих рыб. Так вот, тщательные эксперименты поведали, что водные животные, в чьих тканях много каротиноидов, очень нетребовательны к содержанию кислорода в воде и устойчивы перед лицом загрязнений. Согласно одним гипотезам, каротиноиды участвуют в биохимических реакциях дыхания. Другие же исследователи полагают, будто они каким-то образом связывают и обезвреживают отходы обмена веществ, например аммиак.

И не любопытно ли, что вроде бы больше всего каротиноидов у рыб, откладывающих икру в непроточной воде, в глубоких норах или зарывающих ее в рыхлый грунт?

Так это или иначе, но из двадцати тысяч видов рыб, ныне обитающих на планете, размножение более или менее исследовано только у трехсот. И на этом поприще будет еще много сюрпризов — на выдумки природа таровата.

Ну и под конец немного про тех рыб, кто предпочитает рожать. Начну со всем известного морского окуня, красноватое тело которого теперь лишь кое-где можно встретить на прилавке рыбного магазина. Так вот, окуниха в свою родную Северную Атлантику выпускает не икру, а уже готовых к самостоятельной жизни личинок. Громадная акула-молот тоже дарит миру вполне сформировавшихся детенышей.

Еще лучше обстоят дела с детишками рыбы-пилы. Они появляются на свет уже с пилами! Чтобы при рождении ненароком не поранить мать, орудия покрыты чехольчиками. Ненужные больше чехольчики рыба-ребятня сбрасывает, едва окунувшись в океан.

Это еще что — гигантский скат манта хоть и дарит миру одного детеныша, зато длиной сразу около метра и весом в 15—20 килограммов. Ясно, что такого малыша далеко не все решатся обидеть.

С. СТАСОВ

РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ

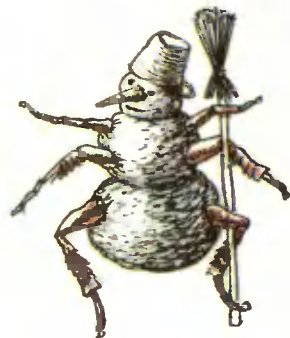
АНТИНАРОДНАЯ СУЩНОСТЬ ПАРНИКОВОГО ЭФФЕКТА

Горожан первые признаки глобального потепления в основном радуют: солнышко, птички поют, зимняя одежда меньше снашивается. А вот фермерам, похоже, придется потуже затянуть пояса. Ведь если верить сообщению агентства «Рейтер» (Лондон, 13.01.94), повышение температуры наступит быстрее, чем появятся новые сорта сельскохозяйственных культур. Предоставившие эту информацию ученые — Синтия Розенцвейг из Колумбийского университета и Мартин Парри из Оксфорда — обратили внимание и на грядущий избыток углекислого газа, который, по их мнению, тоже может повредить растениям (вероятно, из-за буйного роста сорняков). Впрочем, образованные читающие литературу европейцы скорее всего сдвинут сроки посева и жатвы, поменяют сорта и отделаются легким испугом. Крестьянам же из развивающихся стран советом не поможет никто. В сообщении агентства есть и примерная цифра будущих потерь — 10%. Для голодающей Африки — ой как немало!

А МЫ ПОЙДЕМ НА СЕВЕР

Вредоносность лесных пожаров очевидна и не оспаривается никем. Но люди утешаются мыслью, что рано или поздно деревья вырастут снова, и все будет как раньше. Действительность оказалась несколько иной. Ученые из Университета провинции Альберта (Канада) сравнили видовой состав в пострадавших от пожаров лесах с неповрежденными участками и с удивлением обнаружили там необычайно большое количество берез и тополей («New Scientist», v.141, № 1910). Благодаря пожарам лиственные мигранты с юга (помните, что находится к югу от Канады?) успешно теснят хвойных аборигенов, и сегодня их можно встретить не только в тайге, но и в тундре. Остается

только удивляться скорости, с которой меняется мир: ведь «Война в лесу», описанная в 30-х годах советским писателем-натуралистом Виталием Бианки, завершилась полной победой хвойных деревьев над лиственными. Не иначе, опять парниковый эффект виноват.



ЦЕЛЬНОМОЛОЧНЫЙ РАК

Рак легких и курение — близнецы-братья. Но, к сожалению, и некурящие не застрахованы от этой напасти. И поскольку воздух, которым мы дышим, изменить крайне сложно, приходится обращать самое пристальное внимание на диету. Этим вопросом серьезно занялись в Йельском университете, и получили весьма любопытные результаты («Journal of the National Cancer Institute», 05.01.1994). Естественно, что любители сырых фруктов и овощей болеют раком почти вдвое реже, чем все остальные. Но едва ли не более эффективным профилактическим средством оказался сыр — продукт, до сих пор числящийся чуть ли не канцерогеном (консерванты, гистамин, микотоксины — все это бывает в различных его сортах). К счастью, сопряженная линолевая кислота, которой богаты все сыры, оказалась очень эффективным ингибитором роста раковых клеток. А вот фруктовые соки, в первую очередь любимый американцами апельсиновый, раку легких можно сказать, способствуют. Еще один сюрприз, столь же неприятный, исследователи из Йеля преподнесли любителям парного молочка. Оказывается, потребление цельного молока достоверно увеличивает риск заболеть раком легких. Может, не зря рабочие из вредных цехов СНГ просят заменить спецмолоко деньгами?

А КОФЕ ЛУЧШЕ С МОЛОКОМ

Остеопороз — истончение костной ткани — серьезная медицинская проблема. От этой болезни страдают 25 миллионов пожилых

РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ РАЗНЫЕ РАЗНОСТИ

американок, и на ее лечение каждый год уходит 10 миллиардов долларов из государственной казны. Ученые из Калифорнийского университета попытались установить причину недуга. Обследовав без малого тысячу женщин в возрасте, они сумели определить источник опасности. Им оказался любимый повсеместно черный кофе. Даже курение не вызывало столь сильного эффекта. Но, к счастью для пожилых любителей кофе, в Калифорнии сразу нашли и противоядие — стакан молока в день. А австралийские медики обнаружили другую, и положе, более важную причину остеопороза — специфический ген. Он кодирует выработку белка, помогающего витамину Е переносить кальций к костным клеткам («Wall Street Journal Europe», 27.01.94). Теперь своевременный анализ крови на генетический состав обеспечит нужное лечение, и избавит пожилых людей от ненужных страданий.

НЕ ПЕЙ, ХОМЯЧКОМ СТАНЕШЬ

В замечательной повести «Очарованный странник» мельком упоминается «волосатый овощ», который помогает избавиться от алкогольной зависимости. Герой Лескова так и не смог его взрастить. И вот сегодня, почти полтора века спустя, к искомому результату вплотную приблизились медики из Гарварда. Экстракт одного из широко распространенных растений — одновременно кормовой, лубяной и прядильной культуры — стали добавлять в корм лабораторным животным. Причем не только равнодушным к алкоголю крысам, но и золотистым хомячкам (последние предпочитают самой чистой родниковой водичке 15% раствор этанола). Все грызуны мигом отучились от пагубной привычки, причем действие было достаточно продолжительным. Агентство «Ассошиэйтед пресс» приводит и название чудо-растения: пуэзария волосистая. Эх, вот странник бы очаровался!



МЫЛО ПРОТИВ ГЛИСТОВ

В одном из предыдущих номеров мы познакомили вас, дорогие читатели, с отбеливателем для белья, который можно использовать для утилизации радиоактивных отходов. Но этим непривычные возможности препаратов бытовой химии не исчерпываются. Химики из Австралийского национального университета (Канберра) исследовали поверхностно-активные вещества на основе солей аммония — составную часть некоторых стиральных порошков — и неожиданно обнаружили, что эти ПАВ нарушают целостность оболочки ленточных червей («New Scientist»). После того, как глистов таким образом «намыливали», они спустя несколько минут погибали. Опыты на крысах показали, что эти ПАВ совершенно безвредны для теплокровных, а для червей-паразитов, в том числе трематод и аскарид — смертельно опасны. Может, и трихинеллу «отмоем»?

СПИД: НЕ В ГЛАЗ, А В БРОВЬ

Итак, свершилось: французская медицинская академия определила, насколько велика опасность заразиться СПИДом во время спортивных состязаний («Франс Пресс», 22.02.1994). Первая ласточка — итальянский футболист, расклевывавший бровь о голову соперника, оказавшегося наркоманом и вирусоносителем. Поскольку чаще всего подобные травмы получают боксеры, опасность заражения для них самая высокая, почти такая же, как и для врачей. Их предполагается проверять на СПИД в массовом порядке. Прочим же спортсменам следует соблюдать обычные меры предосторожности, а кроме того не пользоваться общими полотенцами, не носить чужих «ракушек», и не утирать своим носовым платком слезы побежденным соперникам.

Гипертония как она есть

ОБ ОДНОМ ДЕТСКОМ РИСУНКЕ —
СИМВОЛЕ НАШИХ ПОБЕД И БЕД



*Из рассказов
доктора
Чернякова*

Теперь в наших рассуждениях о гипертонии настало время определиться: что есть негипертония? Какова норма артериального давления для человека? И где та граница, перейдя которую кто-то оказывается, к своему несчастью, в числе упомянутых выше 5-10% людей — собственно гипертоников? Вот рекомендация Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ): диагноз гипертонической болезни устанавливать при стойком повышении давления более 160/90 мм ртутного столба. Стало быть, эти самые 160/90 — и есть верхняя граница нормы. Но... помилуйте! Если у ваших сына или дочери в 20-30-летнем возрасте вдруг выявят такие цифры артериального давления, то все всполошатся. И правильно сделают! Ибо с младых ногтей нам известно, что, как нормальная температура тела — 36,6, так и нормальное давление — 120/80. А с другой стороны, человека предпенсионного или пенсионного возраста те самые граничные 160/90, характеризующие его артериальное давление, встревожат вряд ли. И это тоже правильно.

Поэтому, полагая, превышенные нормы ВОЗ не столько отражают реальность, сколько представляют попытку нащупать зыбкую границу между болезнью и неболезнью в ситуации (несвойственной остальному животному миру!), когда артериальное давление повышается с возрастом. Ведь верно: чем шире распространено явление в человеческой популяции, тем ближе оно смыкается с нормой. «В стране слепцов зрячий — урод». М-да, лукавая дама статистика!..

Чем же *Homo sapiens* так уж кардинально отличается от братьев меньших, рождающихся с таким же, как у него, биохимическим набором для реализации сосудодвигательных реакций? Почему с течением лет он обретает опасную тенденцию к артериальной гипертонии?

Ответить на это нам поможет, как ни странно, любой трех- или пятилетний ребенок. Вот задача по моделированию себе подобных: дайте малышу лист бумаги с карандашом, объясните графический смысл терминов из известного стишка «Точка, точка, запятая, минус — рожца кривая, палка, палка, огуречик — вот и вышел человечик» — и в считанные секунды ребенок нарисует человечка в вертикальном положении. И никого этим не удивит. Ведь не удивляемся мы тому, что днем светло, а ночью темно, что атмосфера прозрачна, что деревья растут вверх, а тело, брошенное с высоты, всегда падает вниз. Однако самоочевидность этого детского рисунка дорогого стоит! Ведь когда мы размышляем о важном, то обычные, привычные явления чаще всего в расчет не принимаем — они проходят мимо сознания, и тогда, противореча принципу Оккама, множатся «сущности лишние».

Итак, детский рисунок, вертикальный человек... Да, среди всех млекопитающих только *Homo sapiens* проводит активный период жизни

в вертикальном положении. Подчеркиваю: среди всех только он один! За что и получил еще одно название — титул, если хотите: *Homo erectus* — человек прямоходящий.

В самом процессе вертикализации человека нет ничего чудесного, или трансцендентного, как уточнил бы философ Кант. Просто, сказав А, эволюция была обязана сказать и Б. На пути церебрализации, то есть развития головного мозга человека, было необходимо обеспечить, в том числе, эффективную работу органов чувств — в особенности тех из них, которые поставляют дистанционную информацию, — слуха, зрения, обоняния. Вот эволюция и подняла всю конструкцию на полтора метра над поверхностью земли и таким образом поставила человека на задние конечности. Результат (если угодно, один из результатов): поток информации увеличился многократно — следовательно, появилась возможность для более эффективного выживания и дальнейшего совершенствования. Ведь «предупрежден — значит вооружен». Просто и гениально.

Однако — увы! — недаром говорят, что просто-то хуже воровства. За уникальный титул *Homo erectus* приходится расплачиваться. Да, в течение тысячелетий эволюция продолжала холить и лелеять свое любимое дитяще — головной мозг человека, — однако почему-то мало беспокоилась состоянием тех структур нашего организма, благодаря которым стал возвышаться над травяным покровом саванны материальный субстрат высокого интеллекта. Ведь вся тяжесть метаморфозы вертикализации пала, в прямом смысле слова, на позвоночник! Испокон веков обеспечивая ориентацию тела в пространстве и являясь по совместительству удобной вешалкой для внутренних органов, эта хлипко скрепленная сухожилиями цепочка костей (к тому же весьма скудно оснащенная собственным мышечным аппаратом) в полной мере стала ощущать на себе хрестоматийные $9,8 \text{ м/сек}^2$ — силу земного тяготения. Вектор гравитации оказался направленным не поперек, как у прочих животных, а вдоль продольной оси позвоночника — от головы его обладателя к центру Земли. Хребет животного, прежде рассчитанный для работы на растяжение, отныне, у человека, превращается в «становую хребет». И на этот последний эволюция возложила уже другую — и основную! — обязанность: работать на сжатие. Так и хочется, уподобившись малоприятному персонажу братьев Стругацких, воскликнуть: «Это за чей же счет?»

Конечно, никакими мышцами, подпорками или конструктивными ухищрениями (вроде изгибания позвоночника на манер рессоры) не проташить по поверхности земли в течение, скажем, семидесяти лет тело массой 70 кг и более в вертикальном положении. И тогда — как? Помянем еще раз добрым словом француза Паскаля и его гидродинамический закон, на котором основана вся прикладная гидравлика. Ведь позвоночник, оплетенный мельчайшими сосудами и состоящий в своих основных, несущих частях из губчатого,

пропитанного жидкостью (кровью) вещества, работает как совершенная гидравлическая система! Чтобы компенсировать резкое возрастание давления на позвоночник при переходе из горизонтального положения в вертикальное, достаточно чуть уменьшить просвет «рабочего» капилляра — и давление в нем возрастет в полном соответствии с законом Паскаля. Жидкость, именно она, а также сосудодвигательные реакции, ведут человека по жизни и истории с высоко поднятой головой!

Да, но при чем здесь гипертония? В первой части этой правдивой истории говорилось о том, что стойкое закрепление в организме нормальных, адаптивных сосудодвигательных реакций и составляет суть гипертонической болезни. Более двенадцати часов в сутки современный человек проводит в вертикальном положении, тем самым постоянно эксплуатируя сосудодвигательные механизмы для постоянного же обеспечения «гидравлических» потребностей позвоночника... Наши древние предки в часы отдыха или занятий возлежали на ложах. Мы, конечно, умнее! Изобретение стула, сидение на котором дает отдых только ногам, открыло зеленый свет наступлению гипертонии. А гиподинамия — этот бич XX века — сделала проблему артериальной гипертонии еще более актуальной.

Конечно, нет банальнее истин, что за все надо платить и что у любой медали всегда две стороны. Именно так, ничего не поделаешь. Артериальная гипертония — сугубо человеческое приобретение в ходе эволюции животного мира, и это приобретение (понятно, с отрицательным знаком) и есть плата (одна из многих) за то собственно, что человек стал человеком, то есть разумным, интеллектуальным — в конечном счете, существом духовным. Однако это отнюдь не означает, что болезни, в том числе гипертонию, следует принимать как данность. Напротив: ведь интеллект мы получили в первую очередь для того, чтобы думать и познать мир и себя. И если о гипертонии уже написаны тома, а вашему покорному слуге — доктору — тоже есть чем поделиться с читателем, то не так уж все и худо. Смотрите: о механизмах гипертонии мы поговорили (оказалось — чистая физиология, вернее нейрофизиология, и никаких тайн!), о формах гипертонии поговорили тоже (и удивительно: классическая физика и химия, ну прямо школьный учебник — больше ничего!), а теперь, кажется, поняли, почему и как объявилась среди людей эта напасть. Вот и хорошо, ибо всего этого, поверьте, не мало. Не мало для самого, в общем, главного: как гипертоников грамото — адекватно пониманию эволюционной, физической и химической сути болезни — лечить.

Еще чуть поумнеем — пойдем. В конце концов, нашему головному мозгу — тому, современному, которому у пел сегодня гимн, — всего каких-то 40—50 тысяч лет. Если не детство, то, уж точно, юность. Как говорится, вся жизнь впереди!



Что мы пьем

Горячие горячительные

И. БОЛГОВА

Французы любят вкусно поесть, американцы — красиво отдохнуть, а русские — крепко выпить. Но что знает подавляющее большинство современных россиян о напитках, которые принято называть горячительными? Только то, что в них, независимо от температуры по Цельсию, должно быть как можно больше градусов: по меньшей мере двадцать, лучше — сорок, а еще лучше — все девяносто шесть.

В действительности же истинно горячительными, согревающими тело и душу, но не голове, следует называть напитки, в которых содержится мало спирта, но которые пьют горячими. Это различные пунши, глинтвейны и гроги, хорошо знакомые нашим предкам, но ныне практически вышедшие из употребления.

ПУНШИ

Родина пуншей — Индия, издавна славящаяся своими пряностями. Корица, гвоздика, имбирь, кардамон, мускатный орех и многие другие специи издавна были известны европейцам и некогда ценились ими на вес золота. Европейцы (скорее всего, жившие в Индии англичане) и изобрели пунш, в состав которого первоначально входило пять непременно компонентов (по-индийски «панч» означает «пять»): вино, ром, сахар, вода и

пряности. Однако можно предположить и то, что слово «пунш» (по-английски — punch), используемое для обозначения указанного выше напитка, имеет чисто английское происхождение, поскольку punch переводится также как «удар кулаком»...

Впрочем, особо «ударными» свойствами, во всяком случае, с точки зрения среднестатистического россиянина, пунши не обладают: их крепость обычно не превышает крепости сухого вина. Пунши пьют обычно горячими и только на десерт, поскольку они не возбуждают аппетита, а даже, наоборот, создают ощущение сытости. Чтобы пунш быстро не остывал, его подают в предварительно подогретой керамической посуде (типа фаянсовых чашек без ручек для компота).

В литературе по кулинарии описано неисчислимое множество рецептов приготовления пуншей. Но эти напитки хороши тем, что их можно готовить на свой собственный вкус, руководствуясь лишь некими общими правилами.

В состав пунша могут входить ром, коньяк или ликер (или их комбинации); эти крепкие спиртные напитки разбавляются вчетверо водой или чаем (в некоторых рецептах используется шампанское, пиво или даже молоко), подслащиваются сахаром или медом и иногда подкисляются лимонным соком и слабриваются той или иной пряностью.

Порядок приготовления пунша таков. Сахар или мед растворяют в теплой воде, к этому раствору добавляют ром, коньяк или ликер и другие ингредиенты и потом смесь подогревают до 60—70°C. Ни в коем случае нельзя смешивать крепкие спиртные напитки с горячей водой; при этом с водяным паром уле-

тают ароматические вещества (высшие спирты, сложные эфиры, альдегиды и кетоны), образующие букет *). Если в состав пунша входит молоко, то его нельзя добавлять к сорокаградусному раствору спирта — свернется; следует поступать наоборот, добавляя крепкое спиртное к молоку.

Если вы хотите поэкспериментировать, то приготовьте сахарный сироп, подкисленный лимонным соком или лимонной кислотой, и смешивайте его с содержимым различных бутылок в различных пропорциях (но соблюдая общий принцип разведения крепких напитков вчетверо) до тех пор, пока не получится нечто приятное на вкус. Это и будет ваш фирменный пунш, рецепта которого нигде не найти.

ГЛИНТВЕЙНЫ

По составу глнтвейны более консервативны, чем пунши: в них непременно входят красное вино, сахар и специи. Глнтвейн — чисто европейский напиток, его готовили себе шотландские и немецкие охотники, согревавшиеся у костра. Слово «глнтвейн» происходит от немецких слов *glut* — «жар» и *wein* — «вино», так что этот напиток было бы правильнее называть «глютвейном» (впрочем, может быть, в каком-либо из языков германской группы или их диалектов есть и слово «глнт» для обозначения того же жара). Как и пунши, глнтвейны пьют после еды (или вместо еды, только для согревания, чтобы избежать простуды). Как и пунши, глнтвейны подают в предварительно подогретой керамической посуде.

Глнтвейны несколько крепче пуншей: их либо готовят из красного сухого вина, добавляя в него немного (примерно 1/8 часть по объему) коньяка или водки, либо используют красные крепленые вина типа кагора (напиток на основе кагора особенно хорош при

простуде), уменьшив количество сахара. Специи комбинируют по вкусу; для остроты можно добавлять немного черного перца-горошка. (Кстати, как и при изготовлении пуншей, в глнтвейн нельзя класть молотые специи.) Иногда к глнтвейнам для аромата добавляют цедру citrusовых (кроме грейпфрута), нарезанные дольками лимоны, апельсины, мандарины или кислые яблоки; к глнтвейнам из сладких вин типа кагора можно добавлять лимонную кислоту.

Глнтвейны готовят просто и быстро: все компоненты смешивают в эмалированной кастрюле и нагревают при постоянном перемешивании почти до кипения; после этого напиток дают настояться под крышкой минут 10—15. Готовый глнтвейн можно разливать по чашкам суповой ложкой, вычерпывая нарезанные фрукты, но его можно и предварительно процедить — как кому нравится.

ГРОГИ

Это самые простые и самые крепкие горячие горячительные напитки — их крепость может достигать крепости мадеры или хереса. Как и пунши, гроги изобрели англичане (кто бы мог подумать, что эта чопорная нация столь изобретательна по части выпивки?). Согласно одной из легенд, честь его изобретения принадлежала некоему капитану Грогу, который во время плавания для экономии разбавлял водой ром, который выдавал команде. Заметив это, моряки сначала чуть не взбунтовались, но потом оценили выдумку капитана и даже усовершенствовали первоначальный замысел.

Итак, главные компоненты грога — ром (особенно хорош для этой цели белый кубинский ром типа «Баккарди») и вода (или крепкий чай), смешанные в соотношении 1:2, подслащенные небольшим количеством сахара и подогретые до 60—70°C. В грог рекомендуется добавлять лимонный сок, или лимонную кислоту, или лимон, нарезанный дольками. Как и при изготовлении пунша, не следует смешивать ром с горячей водой, так как в результате отгонки с паром улетучатся ароматические компоненты напитка. Подобно глнтвейну, грог хорошо согревает, и вовсе не грешно выпить стакан этого напитка, вернувшись домой с мороза. Например, встретив Новый год в лесу под настоящей елкой.

В заключение отмечу, что пунши и гроги можно пить и охлажденными, со льдом. Но, во-первых, с этим придется подождать до лета, а во-вторых, всякие холодные напитки такого рода — это уже, скорее, коктейли. О них — как-нибудь в другой раз.

*) Из этого следует, как правильно употреблять импортный спирт, известный в народе под названием «Рояль». В нагретый до кипения чай с лимонной кислотой надо лить спирт до тех пор, пока жидкость не перестанет бурно вскипать (осторожно: рядом не должно быть открытого огня!); во время этой процедуры из спирта научным образом удаляется всякая ароматическая дрянь, которой в нем бывает довольно много. Если вовремя остановиться со спиртом — не добавлять его больше после того, как прекратилось вскипание, — то как раз и получится нужная крепость, а напиток будет иметь вкус и запах обыкновенного сладкого чая с лимоном. Чанки сжевывать не следует: они придают потреблению «Рояля» вид невинного чаепития, особенно если его помешивают ложечкой в стакане.

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

НЕ ТАК СТРАШНА МОЛЬ, КАК ЕЕ МАЛЮТКИ

Время от времени в наших домах появляются крохотные кремовые бабочки с крыльшками, покрытыми золотистыми чешуйками и отороченными нежной бахромой. Они мило порхают по квартире в то время, как хозяйки, пытаясь избавиться от непрошенной гостьи, яростно хлопают в ладоши и очень расстраиваются — моль завелась!

Огорчаться надо было раньше, пока личинки этих прелестных бабочек поедали ваши шерстяные и меховые вещи. К тому же порхают в основном самцы, которые — вообще — не покушаются на ваш гардероб, а самки тем временем, притаившись в укромных уголках, откладывают новые яички — до трехсот штук каждая. За год при благоприятных условиях воспроизводится до четырех поколений моли. И если все они выживут (что, к счастью, мало вероятно), то потомство одной моли-прародительницы может съесть до 30 килограммов органики: шерсти, войлока, кожи, перьев, натурального бархата, переплетов книг. В последнее время моль распространилась и на синтетические волокна.

Итак, порхающие вокруг наших шкафов бабочки — еще (или уже) не враг. Это сигнал хозяйкам — немедленно перетрясти, осмотреть и почистить одежду, а заодно и обувь: войлочную, кожаную, на меховой подкладке. Если у вас летают темно-серые бабочки, зна-

чит, их личинки наелись в вашем гардеробе чего-то темного. Может быть, они пристроились к черной каракулевой шубе? Ну-ка, посмотрите...

Самка платяной моли разбрасывает яйца весьма беспорядочно, где придется, и далеко не все личинки находят потом пищу и развиваются. Но есть индивидуумы, которые предусмотрительно откладывают яйца там, где потомство сможет прокормиться. В первую очередь их привлекает запах несвежей одежды, пота, пищевых загрязнений. Свою трапезу личинки моли начинают с грязных пятен — устраивают им «химическу», начисто выедавая грязь вместе с тканью.

Отсюда правило № 1: убирайте на хранение одежду только тщательно вычищенную, выбитую от пыли, желательно — выглаженную утюгом, а еще лучше — побывавшую в химчистке.

Правило № 2: храните свитера, кофты, пуловеры и прочий трикотаж в полиэтиленовых или плотных бумажных пакетах. Хотя личинки моли в поисках пропитания прогрызают и бумагу, и полиэтилен, и хлопчатобумажные ткани, для бабочек это непреодолимая преграда — они не смогут отложить на вещах яички. Еще лучше убрать вещи в плотно закрывающиеся чемоданы или ящики.

Для меха свой закон — правило № 3: меховая одежда должна висеть свободно, без всяких полиэтиленовых мешков, так как без доступа свежего воздуха начинается выпадать ворс. Мелкие

меховые изделия сложите в бумажные пакеты, заклейте их липкой лентой или зажмите скрепками. Такую упаковку можно сшить на швейной машинке из нескольких слоев свежих газет — истари замечено, что моль не любит запаха типографской краски. В меховую и войлочную обувь натолкайте бумаги и оберните газетами.

Для шубы подойдет чехол из плотной бумаги (такие чехлы иногда бывают в хозяйственных магазинах), а на худой конец можно сшить такой чехол из свежих газет. Внутри пакетов положите какое-нибудь антимольное средство.

Перед тем, как заложить меховую вещь на хранение, тщательно расчешите ворс и внимательно посмотрите, нет ли среди волосков серебристо-белых шелковистых коконов размером со спичечную головку или чуть больше, а также выеденных извилистых дорожек.

Теперь поговорим о средствах борьбы с молью. Начнем с экологически чистых. Это солнечный свет, движение, свежий воздух. Личинки моли всего этого не выносят. Вот почему вашим любимым вещам, которые вы часто надеваете, моль не страшна. А нелюбимые... Ну и что из того, если моль немного их подпортит? Все равно ведь вы их не носите — выложите ее на солнышко и хорошенько прогрейте со всех сторон: говорят, что эта процедура убивает яйца и личинки моли. Хотя бытует и другое мнение — что солнечное тепло, наоборот, помогает

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

личинкам вылупляться из яиц. Поэтому на всякий случай как следует почистите шубу мягкой щеткой и встрясите: авось яйца отвалятся. После этого можете с чувством исполненного долга убирать шубу на хранение.

Другие экологически чистые средства — вещества и растения с резким запахом, они отпугивают моль. Наши бабушки клали в сундук камфару, кусочки кедровой древесины, табак, махорку, листья хмеля, грецкого ореха. Неплохой заслон от моли — свежие апельсиновые и мандариновые корки (высохшие уже бесполезны). Моль не выносит запаха листьев герани, а также колеуса — комнатного растения, больше известного у нас как декоративная крапива. Держите эти неприхотливые растения на окне, а свежие сорванные листья время от времени подкладывайте в шкафы и ящики комода. Старые листья не забудьте убрать.

Хорошие средства — сушеная лаванда, душица, гвоздика, мята. Заботливые хозяйки специально шьют холщевые мешочки, которые потом наполняют этими душистыми растениями и подвешивают на одежные плечики под чехлы. Они не только защищают от моли, но и придают одежде приятный запах.

По берегам рек и низким сырым места в средней полосе растет гравилат — растение, похожее на герань, с узорчатыми листьями и невзрачными пониклыми бордовыми цветами. Его высушенные корни пахнут

гвоздикой (недаром это растение называют гвоздичным корнем). Этот запах тоже хорошо отпугивает моль.

Сильный и стойкий запах у лавандового, пихтового и гвоздичного масла, моль его как не любит. Смоченные одним из этих масел кусочки ваты разложите в шкафах, в пакетах и чехлах с одеждой. Если под рукой таких масел нет, сгодятся одеколоны «Гвоздика» и «Лаванда».

Пора упомянуть и очень старое противомольное вещество — нафталин. Это первый и старейший химический препарат против моли и других домашних насекомых. Он был синтезирован более 150 лет назад и раньше считался безотказным средством. Но современное поколение моли так не считает: их личинки уживаются и по соседству с нафталином, тем более что срок его действия — только двенадцать месяцев. Более эффективен он против бабочек моли — просто отпугивает их. А запах у нафталина... Сами знаете. Лучше уж пользоваться душистыми народными средствами.

Прекрасно уничтожает личинки и отпугивает бабочек пиретрум, или персидская ромашка. Если вы не уверены, что хорошо перетрянули и почистили зимние вещи, измельчите соцветия пиретрума и пересыпьте порошок одежду. Где раздобыть пиретрум? Раньше его порошок продавали в магазинах «Дезинфекционные средства». На худой конец купите семена пиретрума или рассаду и вырастите милые, непри-

хотливые, все лето цветущие мелкие ромашки — на даче, на балконе в ящике или хотя бы на подоконнике в цветочном горшке.

А если вам лень или недосуг возиться с ромашками, чистить, встряхивать, прогревать на солнце уязвимую для моли одежду, то остается воспользоваться химическими препаратами (но помните — большинство их токсично и для вас!). Это прежде всего «Анти-моль» в таблетках или в виде жидкости, которую надо распылять пульверизатором. Есть еще «Молебой», «Протолан», «Неозоль», «Супромит» и другие. Их можно применять без ущерба для вашего здоровья, только если вещи хранятся в плотно закрытом шкафу или чемодане. Освобожденные от оболочки таблетки выделяют токсичные пары, которые убивают личинки моли. Эти пары тяжелее воздуха, поэтому не кладите таблетки на дно шкафа или чемодана — положите их поверх одежды. Через несколько суток плотно заверните таблетки в полиэтилен и выбросьте: хватит этой гадостью дышать!

И запомните самое главное правило: чем травить моль и травиться самим, лучше держите одежду в чистоте, чаще проветривайте и протирайте шкафы влажной тряпочкой. Носите вещи, тормошите их, примеряйте, перекладывайте. Тогда и бороться с молью будет куда легче.

Н. КОНОПЛЕВА

ДОМАШНИЕ ЗАБОТЫ

Мерзни, мерзни, кипяток!

Всегда с удовольствием заглядываю в Клуб «Юный химик», хоть уже не юн и не химик. Наверное, потому, что мои знания в химии примерно соответствуют тем, что бывают у юных.

И вот в № 9 за 1993 год, на с.79, читаю, что горячая вода замерзает быстрее холодной: «Ведь она интенсивно испаряется, а значит, уменьшается ее объем. К тому же поднимающийся пар перемешивает воздух возле чашки. Так ускоряется теплообмен».

Ба! Где-то я с этим уже встречался! Но прежде всего решил поступить, как посоветова-

ли юным, — дожидаться зимы и поставить опыт.

С наступлением после Нового года холодов налил я в три одинаковые банки по 800 мл воды разной температуры, выставил их на мороз и провел полдня в холодном (средняя температура минус 8,6°C), хорошо проветриваемом, но защищенном от ветра месте, наблюдая за опытом. Иногда заглядывала дочь-студентка и ехидно спрашивала, подтверждаются ли чудеса.

Нет. Чудес не обнаружилось. В полном соответствии с самыми простыми представлениями холодная вода замерзала быстрее, чем теплая и горячая (см. рис.). До полного замерзания воду я не доводил, сберегая банки для блага семьи. Но это не могло влиять на окончательный результат эксперимента, так как к моменту образования в банке с теплой водой первого льда в банке с холодной уже во всей толще воды образовалась густая «губка» кристаллов. Вслед за этим в течение нескольких минут наступило бы полное замерзание.

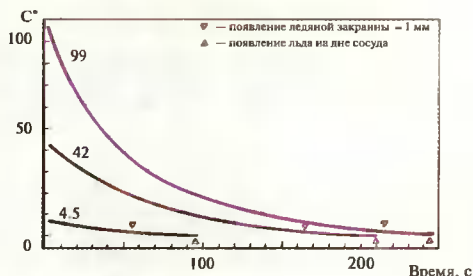


Откуда же это распространенное заблуждение? Когда возникло представление о более быстром замерзании теплой воды?

Первоисточник обнаружить трудно. Вероятно, истоки — в средневековой науке. Во всяком случае, Фрэнсис Бэкон в своем «Новом органоне» уже писал как о хорошо известном факте: «...слегка теплая вода легче замерзает, чем совершенно холодная...» (Собр.соч., 1972, т.2, с.212). Позднее это заблуждение исследовали младшие современники Бэкона (см., например, M.Clagett. *Giovanny Marliani and Late Medieval Physics*. N.Y., 1941).

Но почему же оно столь живуче? Тем более в области знаний, оснащенной стройной и проверенной теорией? Можно предположить несколько причин.

Во-первых, студенту или специалисту, читающему труд, содержащий подобное утверждение, вряд ли придет в голову проверить его опытом — уж больно проста ситуация, трудно предположить, чтобы уважаемый автор ошибался. В свою очередь автору, занятому более важными исследованиями, тоже было недосуг проверить столь элементарное утверждение предшественника.



Во-вторых, велика сила аргументов «за». Всегда можно привести соображения, которые объясняют, почему это может быть.

С подобной силой объяснительной аргументации часто приходится сталкиваться в медицине. Явление может отсутствовать, но его считают реальным и привлекают массу соображений, чтобы объяснить механизмы возникновения, возможные способы действия и прочее. Пожалуй, более ярко, чем в медицине, это проявляется лишь в паранаучных областях вроде иридодиагностики и разномобразного хилерства.

Доктор медицинских наук
В.В.ВАСОВ

От редакции.

Помните, чем в рассказе Джека Лондона «На сороковой миле» закончился спор двух приятелей о том, как замерзает река — с поверхности или со дна? Они подрались, а потом чуть не затеяли дуэль.

Только не подумайте, что мы призываем вас решать вопрос о скорости замерзания холодной и горячей воды по-клондайкски. Наши читатели со стажем должны помнить, что «Химия и жизнь» в 1970 году (№ 1 и № 7) уже проводила нечто вроде референдума по этой проблеме. Для остальных напомним, как было дело и чем все закончилось.

В 1969 году танзанийский парнишка Эрасто Мпемба из города Магамба спешил изготовить самодельное мороженое. Он не стал ждать, пока кипяченое молоко с сахаром остынет, и поставил горячий стакан в холодильник. Это заметил его приятель и, чтобы не отстать, не стал даже кипятить свое молоко, а сразу поставил свой стакан рядом. Час спустя

мальчики открыли дверцу — и не поверили своим глазам: молоко, поставленное в морозильник холодным, еще не замерзло, а в стакане Мпембы оно уже превратилось в сладкую ледышку!

Дальше — больше: Мпемба обратился к доктору Осборну, приехавшему в Магамбу из Дар-эс-Салама читать лекции. Тот не поленился проэкспериментировать с холодной и горячей водой и опубликовал в английском научно-популярном журнале «Нью Сайентист» свою гипотезу. По его мнению, в стакане с горячей водой благодаря более сильной конвекции поверхностный слой всегда гораздо теплее, чем в стакане с холодной, а значит, и теплоотдача в нем больше. В редакцию журнала посыпались письма с толкованием чуда. К дискуссии подключился «Американский физический журнал», в котором канадский ученый С.Келл опубликовал результаты своих опытов по замораживанию воды и расчеты этого процесса на ЭВМ. У него получилось, что дело заключает-

ся в потере массы вследствие испарения из горячего сосуда.

Однако, несмотря на солидное научное обоснование, опыты, поставленные тогда сотрудниками «Химии и жизни» в личных холодильниках, окончились неудачей: ни горячее молоко, ни горячая вода не желали замерзать первыми. А так как нам очень хотелось верить в чудо, мы обратились за помощью к читателям. Увы, большинство их нас разочаровало — фокус не удался. Хотя некоторые сообщили об успехе и выдвинули свои теории на этот счет. Однако окончательного объяснения мы так и не получили.

С тех пор прошло почти четверть века. Эрасто Мпемба давно вырос и, наверное, занялся более серьезными научными проблемами. Но дух пытливого мальчика по-прежнему жив в неравнодушных к науке людях. Неужто нам с вами не под силу решить проблему, над которой ломали головы лучшие умы, начиная с Фрэнсиса Бэкона? Давайте дерзнем!

КЛУБ ЮНЫЙ ХИМИК



САМ СЕБЕ РЕПЕТИТОР

Продолжаем решать некорректные задачи

В прошлый раз мы предложили вам самостоятельно разобраться с некоторыми некорректными задачами. А теперь — их решения.

ЗАДАЧА 3 (МГУ — 1990 ГОД)

Скорость некоторой реакции увеличивается в 2,5 раза при повышении температуры реакционной смеси на 10 К. Во сколько раз увеличится скорость при повышении температуры от 10 до 55°C?

Анализ задачи и решений. В условии нет указания на то, что температурный интервал в 10 К попадает между 10 и 55°C. Поэтому достаточно начать решение словами: «При условии, что данные относятся к одному и тому же температурному интервалу ...»

По правилу Вант-Гоффа скорость реакции v_1 при температуре T_1 связана со скоростью реакции v_2 при температуре T_2 следующим соотношением:

$$v_2 = v_1 \gamma^{(T_2 - T_1)/10}$$

где γ — температурный коэффициент скорости. Подставив $\gamma = 2,5$, получим:

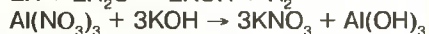
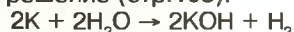
$$v_2 = v_1 \cdot 2,54,5 = 61,8v_1$$

Ответ: в 61,8 раза; в условии не оговорено совпадение температурных интервалов.

ЗАДАЧА 4 (Московская Медицинская Академия — 1990 ГОД)

К раствору нитрата алюминия массой 200 г с массовой долей 15% добавили 7,8 г калия. Вычислите массовые доли веществ в образовавшемся растворе.

Анализ задачи и решений. Согласно условию, в растворе оказываются $7,8:39 = 0,2$ моля калия (KOH) и $30:213 = 0,141$ моля нитрата алюминия. Поскольку сильно гидролизующаяся соль — нитрат алюминия — может существовать только в кислом растворе, наиболее вероятно, что практически весь алюминий выпадет в осадок в виде основных нитратов, например $\text{Al}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Al}(\text{OH})_2(\text{NO}_3)$. Объемистый осадок захватит много ионов калия, поэтому точно вычислить содержание в растворе нитрата калия не представляется возможным. В этой задаче именно явная невозможность получить точный ответ наводит на мысль о том, что автор считает правильным некорректное решение. Действительно, в сборнике «Конкурсный экзамен по химии» под ред. Н.Е.Кузьменко, часть 4, 1992 г. приведено такое решение (стр.103):



Имеем $n(\text{KOH}) = n(\text{K}) = 0,2$ моля и $n[\text{Al}(\text{NO}_3)_3] = 0,141$ моль.

Гидроксид калия в недостатке (его нужно $0,141 \cdot 3 = 0,423$ моля).

Расчет проводим по KOH. Выпадет гидроксида алюминия 0,0667 моля; в растворе перейдет $0,2 \cdot 101 = 20,2$ г нитрата калия. Останется в растворе $0,141 - 0,0667 = 0,0743$ моля $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ или 15,83 г. Из раствора выделится $0,0667 \cdot 78 = 5,20$ г гидроксида алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$ и 0,2 г водорода.

Масса раствора:

$$200 + 7,8 - 0,2 - 5,20 = 202,4 \text{ г}$$

Массовые доли веществ: $w[\text{Al}(\text{NO}_3)_3] = 15,83:202,4 = 0,078$ или 7,8%; $w(\text{KNO}_3) = 20,2:202,4 = 0,10$, или 10%

Ответ: $w[\text{Al}(\text{NO}_3)_3] = 7,8$; $w(\text{KNO}_3) = 10\%$; задача составлена некорректно.



ЗАДАЧА 5 (Московская Медицинская Академия — 1991 ГОД)

К 90,1 мл 12%-ного раствора нитрата аммония (пл. 1,11) прибавили 75 г 25%-ного раствора КОН. Раствор выпарили, остаток прокалили. Вычислите массы веществ в остатке после прокаливания.

В упомянутом выше сборнике указан ответ (с.128), согласно которому нитрат калия количественно превратился в нитрит (0,15 моля или 12,75 г). Если не сообщена температура прокаливания, то догадаться о таком ответе невозможно.

Анализ задачи и решений. $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Масса раствора нитрата аммония $90,1 \cdot 1,11 = 100$ г; масса соли 12 г, или 0,15 моля. В 75 г 25%-ного раствора содержится 18,75 г КОН, или 0,335 моля. Следовательно, в избытке останется 0,185 моля, или 10,36 г КОН, причем гидроксид калия выдержит и прокаливание, то есть нагревание до температуры красного каления (не ниже 700°C).

0,15 моля, или 15,15 г нитрата калия разложатся при прокаливании, поскольку он начинает переходить в нитрит при температуре выше 400°C, а нитрит разлагается выше 550°C. Скорее всего мы получим после прокаливания без доступа воздуха смесь гидроксида, оксида и нитрита калия, при прокаливании на воздухе — смесь гидроксида, пероксида и нитрита калия.

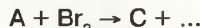
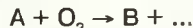
Ответ: 10,36 г КОН и 12,75 г KNO_2 ; в задаче неполное условие.

Летом 1993 года московские репетиторы-химики жаловались друг другу, как «обидели» их учеников на Химическом факультете МГУ — вместо приличной задачи подсунили

какой-то ребус. Действительно, трудно придумать методику, пользуясь которой можно натаскать абитуриента на задачи такого типа. Здесь спасает, пожалуй, только реальная химическая эрудиция, которую не набрать за месяц ускоренной подготовки.

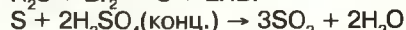
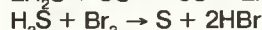
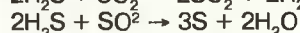
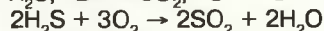
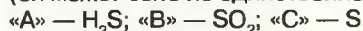
Можно возмущаться, негодовать, но жаловаться-то некому. Поэтому первый совет — настройтесь на то, что на экзамене вам придется столкнуться с непривычными заданиями. И еще, помните, что в такие «ребусы» составители обычно закладывают очень известные реакции.

Пример вступительного задания на химический факультет МГУ 1993 года (цитируется по сборнику «Конкурсный экзамен по химии МГУ 1992—1993» под ред. профессора Н.Е.Кузьменко, М., 1994): Назовите вещества А, В и С, если известно, что они вступают в реакции, описываемые следующими схемами:



Напишите полные уравнения реакций.

Решение. За задачи такого типа абитуриенты получали, в основном, менее половины возможного балла. Судя по условию, все реакции являются окислительно-восстановительными. Ступенчатое окисление бромом и серной кислотой выводит на ответ (он может быть не единственно возможным):



В.В.ЗАГОРСКИЙ

Олимпиада для команд



Прежде чем перейти к новым задачам, давайте вспомним задачи первого тура и «подводные камни», при столкновениях с которыми некоторые команды растеряли изрядную долю очков.

Ответы (принимаемые как полные и правильные решения) —

- 1) 16; 21.
- 2) 28; 35.
- 3) от 44 до 49; 47; 49.
- 4) из-за дефекта массы при образовании атомов; Ве; наименьший дефект массы.
- 5) дискретные, близкие к целым от 60 до 70; 108 (без учета энантиомеров); 67; ${}^2_3\text{H}$, ${}^{17}_8\text{O}$; 109.
- 6) ${}^2_1\text{H}$, ${}^6_3\text{Li}$, ${}^{10}_5\text{B}$, ${}^{14}_7\text{N}$.
- 7) четное число и p^+ и p^0 .
- 8) второго периода; четное число протонов.
- 9) ${}^{39}_{19}\text{K}$ 93,2%; ${}^{41}_{19}\text{K}$ 6,8%; ${}^{79}_{33}\text{V}$ 50,5%; ${}^{81}_{33}\text{V}$ 49,5%.
- 10) олово; четное число протонов (50); при том же, что и для железа ($26p^+$) отношении числа избытка/недостатка нейтронов к числу протонов возможных массовых чисел больше. (Решение Fe засчитано как 1/2).

- 11) $7,2 \cdot 10^{20}$; 28; 32; 18; 40; 29.
- 12) Февральский Мышьяк Серович; $\sim 10^5$ школ.
- 13) C_3H_4 ; C_3H_6 ; C_3H_8 .
- 14) 28 (изотопомеры); 40 (изомеры).
- 15) дискретные, близкие к целым от 32 до 38.
- 16) 34,04; 52,03; 70,02; 86,47.
- 17) 117,47.
- 18) $\sim 0,3 \cdot 10^6$ т.
- 19) 30.
- 20) дискретные, близкие к целым от 18 до 22.

Первая группа «подводных камней» связана с понятиями атомной, молекулярной, мольной массы и массового числа. Атомная масса, приводимая в справочниках, например в таблице Менделеева на обложке школьного учебника, — среднее значение массы атома элемента в природной смеси изотопов. Естественно, для элементов, имеющих несколько стабильных (${}^{35}\text{Cl}$, ${}^{37}\text{Cl}$, например) или долгоживущих радиоактивных изотопов (${}^{40}\text{K}$), она не совпадает с массой конкретного атома. Некоторые ошибочно полагали, что единственная причина отклонения значений атомных масс от целых — это наличие различных изотопов. На самом деле масса протона ($M_p=1,0079$) и масса нейтрона ($M_n=1,008$) чуть больше 1, и сумма масс элементарных частиц больше массового числа атома, из них состоящего (массовое число — сумма чисел протонов и нейтронов в конкретном атоме, естественно, целое). Когда из элементарных частиц образуются атомы, выделяется весьма солидная энергия, связанная с массой знаменитым соотношением $E=mc^2$. Хотя квадрат скорости света — очень большая величина, убыль массы оказывается заметной. Для многих атомов (см. задачу 4) массы образующихся изотопов оказываются меньше их массовых чисел (например, для Na $22,9898 < 23$), для других — больше (для Ве $9,0122 > 9$), и только для изотопа углерода ${}^{12}\text{C}$ масса в точности равна массовому чис-



лу — просто по определению атомной единицы массы.

Соответственно, массы конкретных молекул, состоящих из элементов, имеющих несколько стабильных изотопов, всегда дискретны и близки (но не равны, за исключением ^{12}C) их массовым числам. Поэтому, например, молекулярная масса нерадиоактивной уксусной кислоты (см. задачу 5) может принимать почти любое значение от 60 до 70 (определяется долей тяжелых изотопов в веществе), но масса молекулы является дискретным числом, близким к целому (60, 61, 62... 70). Кстати, сообразите: заполняют ли значения молекулярной массы той же уксусной кислоты интервал от 60 до 70 целиком или они тоже дискретны и в интервале (60; 70) имеются «дырки»?

Теперь вы не забудете, что молекулы одного и того же вещества могут не только отличаться изотопным составом, но и при идентичном составе могут быть неидентичны из-за различий в положении отдельных изотопов в молекуле (их иногда называют изотопомерами — как бы изомерами из-за изотопов). Вы хорошо усвоили, что у самой редкой молекулы совсем необязательно самая редкая округленная до целого молекулярная масса — ведь несколько молекул с разным изотопным составом могут иметь одну и ту же молекулярную массу. (Почти одну и ту же, например, для молекул воды с массовым числом 20 имеем для $^2\text{H}_2^{18}\text{O}$ $M = 2 \cdot 2,0140 + 15,9949 = 20,0029$; для $^1\text{H}^2\text{H}^{17}\text{O}$ $M = 1,0078 + 2,0140 + 16,9991 = 20,0209$; для $^1\text{H}_2^{18}\text{O}$ $M = 2 \cdot 1,0078 + 17,9992 = 20,0148$. Массы отличаются во втором знаке после

запятой — современные масс-спектрометры имеют достаточную разрешающую способность, чтобы различить такие молекулы.

Понять все изложенное выше было необходимо для успешного решения большинства задач. В задаче о воздухе сингапурского пляжа недостаточно сообразить, что воды в воздухе больше, чем аргона (а в какой географической точке это не так?), надо было еще воспользоваться подсказкой из задачи 2 и оценить долю молекул азота с массой 29. В задаче 14 ответ зависел от того, учтем ли мы существование изотопомеров, фигурировали они и в задаче 19. Задания 16, 20 и особенно 18 тоже построены на понятиях «молекулярная масса» — «масса молекулы».

Рассмотрим решение задачи 18 как иллюстрацию. Есть два принципиально разных подхода к решению. Ясно, что если самая легкая молекула имеет массу 256 (2^8), то у самого легкого изотопа неизвестного элемента массовое число — это степень двойки. Подходит только сера (цинк в свободном виде в природе не встречается; даже если бы и существовали молекулы Zn_4 , то O_{18} не существует) и состав молекул — S_8 . Дальше есть два пути: либо взять справочник и посмотреть изотопный состав серы (большого ума для этого не надо, но надо

иметь справочник), либо вывести его из условий задачи. Оказывается, это возможно: раз самая тяжелая молекула имеет массу 288, значит, у самого тяжелого природного изотопа масса $288 : 8 = 36$. Раз молекул с массой 287 нет, то и ^{35}S радиоактивна. Значит, единственно возможная молекула с массой 286 имеет состав $^{36}\text{S}_7^{34}\text{S}$. Таких молекул по условию добыли примерно в 300 раз больше, так что изотоп ^{34}S встречается примерно в 300 раз чаще, чем ^{36}S . Аналогичные рассуждения для молекул с массой 285 позволяют оценить относительную частоту изотопа 33 (как и следовало ожидать, изотоп с нечетным числом нейтронов встречается реже). Далее надо посмотреть в таблицу Менделеева и найти атомную массу серы (32,064). Отличие от 32 невелико, так что самый легкий изотоп и есть основной. Считая массы изотопов целыми (это основной источник ошибок в нашем расчете), находим долю основного изотопа по отношению к редким (достаточно учитывать только ^{34}S , поскольку вклад остальных совсем мал). Получили изотопный состав серы. Если самых тяжелых молекул добыли 121 штуку, а доля ^{36}S в природной смеси около 0,01% (табличное значение — 0,014%), общее число добытых молекул оценить просто: $121/(0,00014)^8$. Деля на число Авогадро и умножая на молекулярную массу, получаем искомое значение.

Сегодняшние задачи должны научить вас внимательно читать условия. Тем, кто это умеет, они покажутся совсем простыми. Как и в предыдущих турах, все задачи одинаковы для всех групп, и последние пять — со Второй командной олимпиады. Ни пуха!

41. Найти все нерадиоактивные вещества, относительную молекулярную массу которых M можно выразить формулой $M = -x^2 + 4x + 5$, где x — действительное число.

42. Найти все состоящие из природной смеси изотопов вещества, массовые числа молекул которых M могут удовлетворять уравнению $(a - 6)^2 + (M - 24)^2 = 4$, где a — действительное число.

43. Найти все состоящие из природной смеси изотопов вещества, массовые числа всех молекул которых M могут удовлетворять уравнению $(a - 6)^2 + (M - 24)^2 = 4$, где a — действительное число.

44. После пропуска b г углекислого газа через известковую воду выпало M г осадка, а если пропустить еще $b/4$ углекис-

лого газа, масса осадка возрастет на 30 г. Найти возможные значения M и b .

45. После пропуска b л углекислого газа через известковую воду выпало 30 г осадка, а если пропустить еще $b/4$ л углекислого газа, масса осадка составит M г. Найти возможные значения M и b .

46. После пропуска b л углекислого газа через известковую воду выпало M г осадка, а если пропустить еще $b/4$ л углекислого газа, масса осадка возрастет до 30 г. Найти возможные значения M и b .

47. После пропуска b л углекислого газа через известковую воду выпало M г осадка, а если пропустить $b/4$ л углекислого газа, масса осадка составит 30 г. Найти возможные значения M и b .

48. После пропуска b л углекислого газа через известковую воду выпало 30 г осадка, а если пропустить $b/4$ г углекислого газа, масса осадка составит M г. Найти возможные значения M и b .

49. После пропуска b л углекислого газа через известковую воду выпало M г осадка, а если пропустить еще $b/4$ л углекислого газа, масса осадка составит 30 г. Найти возможные значения M и b .

50. После пропуска b л углекислого газа через известковую воду выпало 30 г осадка, а если пропустить $b/4$ л углекислого газа, масса осадка составит M г. Найти возможные значения M и b .

51. После пропуска b г углекислого газа через известковую воду выпало 30 г осадка, а если пропустить еще $b/4$ г углекислого газа, масса осадка составит M г. Найти возможные значения M и b .

52. После пропуска b г углекислого газа через известковую воду выпало 30 г осадка, а если пропустить еще $b/4$ г углекислого газа, масса осадка составит M г. Найти возможные значения M и b .

53. После пропуска b л углекислого газа через известковую воду выпало 30 г осадка, а если пропустить $b/4$ г углекислого газа, масса осадка составит M г. Найти возможные значения M и b .

54. При сгорании неизвестного вещества X в кислороде образуется только газ с молекулярной массой 44,01. Приведите возможные формулы вещества X , если его молекулярная масса при округлении до целого равна 841.

55. Изомерные вещества A и B состоят из трех элементов, массовая доля одного из них 50%. При контролируемом окислении в A можно ввести 3 атома кислорода, при этом

образуется двухосновная кислота X, в которой массовая доля одного из элементов составляет 50% от массовой доли другого. В аналогичных условиях B окисляется в одноосновную кислоту Y, в молекуле которой 50% массы приходится на два атома. Найти кислоты X и Y. Какая из них сильнее?

56. 7,63 г красных кристаллов X, очищенных возгонкой в вакууме, при нагревании в азоте превратились в черные кристаллы, одновременно выделился 1 л газа с плотностью 1,25 г/л. При нагревании черных кристаллов в вакууме получено еще 3 л того же газа и пирофорное, притягивающееся магнитом вещество. Единственным продуктом реакции 1,00 г X с избытком таллия были желтые кристаллы с массой 2,20 г. Какова молекулярная масса X? Каковы степени окисления элементов в X?

57. При электролизе нерадиоактивного водного раствора натриевых солей двух кислот на аноде выделилась смесь четырех газов, среди отношений плотностей которых нет чисел, меньших 1, кроме 1/2, 2/3 и 3/4 (с ошибкой менее 0,1%). На катоде выделялся газ, плотность которого в 15 раз меньше, чем у одного из четырех газов смеси. Если все выделившиеся газы смешать с избытком кислорода и поджечь, единственный газообразный продукт будет химически идентичен одному из выделившихся на аноде газов, хотя для любой молекулы можно будет указать, образовалась ли она при горении или при электролизе. Найти соли, использованные при электролизе.

58. Вещества A, Б, В, Г, Д горят на воздухе зеленым пламенем с образованием одних и тех же продуктов, количественных анализ которых не позволяет различить A, Б, В, Г. При сжигании 1 г A образуется 3 л CO_2 . Из эквимольной смеси A и Г можно получить эквимольную смесь Б и В без каких-либо иных продуктов. Из 11 г В получается столько же CO_2 , сколько из 9 г Б. Плотности В и Д относятся как 4 к 7. Найти молекулярные массы A, Б, В, Г, Д. Предложите максимально симметричные структуры для каждого из них (на отдельном листе).

59. Из множества молекул, относительная молекулярная масса которых отличается от 28 менее, чем на 0,1, и которые не содержат радиоактивных изотопов, назовите молекулы: а) с наибольшим; б) с наименьшим значениями молекулярной массы. Обоснуйте решение.

60. В Сказочном деспотическом государстве (СДГ), подписавшем Всемирную кон-

венцию о запрещении, непроизводстве и уничтожении химического оружия, тайно продолжают работы по созданию новых сверхопасных ОВ. Разведке одного из соседних государств (СГ) стало известно, что руководитель этих работ был тайно награжден высшей наградой СДГ «за выдающиеся заслуги в создании технологического процесса получения соединения «голубая роза», не содержащего примесей других газообразных продуктов». Оцените, сколько времени потребуется СГ для расшифровки структуры «голубой розы», предполагая что никто из 234 граждан СДГ, знавших ее, не раскрыл секрет. Считайте, что в распоряжении соответствующих служб СГ работает 5000 научных сотрудников, квалификация каждого из которых позволяет получить нужное соединение максимум за неделю, а компьютерные программы, перебирающие все возможные структуры заданного состава, общедоступны. Рассмотрите варианты, когда название является случайным и когда оно отражает реальные свойства вещества. Выберите один из ответов: 3 дня; 2 недели; 3 месяца; 1 год; 7 лет.

Напоминаем, что ответы на задачи вы направляете по адресу: 117333, Москва, ул.Фотиевой, 18, Командная химическая олимпиада. Тел.: (095) 137-17-69.

Не обязательно решать все задачи.

Всем, принявшим участие в заочной Олимпиаде, Оргкомитет высылает решения и разбор задач. Желаем успехов.

А.А.НЕДОСПАСОВ





Тема дня

Есть такая технология!

*Кандидат химических наук
В.В. БАРДОВ,
кандидат химических наук
Вл.В. ШЕЛУЧЕНКО
Государственный НИИ органической химии
и технологии*

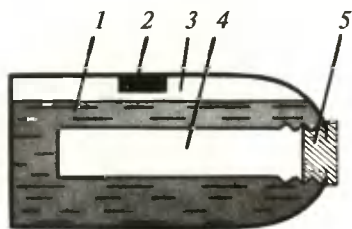
ЛОМАТЬ — НЕ СТРОИТЬ

Иногда ломать труднее.

Например, уничтожить российские запасы химического оружия оказалось гораздо сложнее, чем пообещать это с высокой трибуны. Дело даже не в том, что химического оружия у нас много, а в том, что оно разное. Около 40 тысяч тонн фосфор-, серо- и мышьяк-содержащих отравляющих веществ расфасованы в разнообразные упаковки — артиллерийские и реактивные снаряды, авиационные бомбы и выливные приборы, головные части ракет, а также содержатся в стационарных емкостях. Другая сложность состоит в том, что семь баз хранения российского химического оружия расположены в густонаселенных местностях. Легко предвидеть, что строительство здесь объектов уничтожения химического оружия натолкнется на жесткое противодействие со стороны населения и общественных организаций.

Между тем основные запасы химического оружия давно устарели морально и физически. Ведь что такое химическое оружие? Это отравляющие вещества в совокупности со средствами их применения. А многие средства применения (ракеты, артиллерийские системы и т.д.) уже много лет как сняты с вооружения российской армии. На базах хранятся химические боевые части ракет, которые нечем доставить к цели, химические снаряды, которыми не из чего стрелять. К тому же для многих химических боеприпасов уже истек или истекает срок безопасного хранения.

Не зря разработка способов уничтожения химического оружия началась задолго до того, как в 1987 году было прекращено его производство. А к реальному уничтожению боевых ОВ СССР был готов приступить еще в 1989 году, когда был построен и опробован объект



1

Устройство химического боеприпаса: 1 — ФОВ, занимающее примерно 90% продуктовой камеры; 2 — наливной узел; 3 — свободный объем, примерно 10% продуктовой камеры; 4 — запальный стакан, предназначенный для разрывного заряда; 5 — мастичная пробка, предохраняющая запальный стакан и его резьбу под взрыватель от механического загрязнения

под Чапаевском — правда, испытания там проводились не с настоящими ОВ, а с имитирующими их веществами. Там на четырех автоматизированных поточных линиях планировали уничтожать основные типы химических боеприпасов. Процесс должен был идти в две стадии, что обеспечивало безопасность обслуживающего персонала и снижало риск загрязнения окружающей среды. Но, как помните, социально-политическая обстановка в стране не позволила начать уничтожение реальных боевых ОВ на чапаевском объекте.

Хорошо бы уничтожать химическое оружие непосредственно на базах хранения или рядом с ними. Но построить в ближайшее время сразу семь автономных объектов для уничтожения химического оружия рядом с их хранилищами — этого России, пожалуй, сейчас не потянуть. Желательно найти более дешевую и экологически безопасную технологию ликвидации ОВ. И она существует!

РАЗБАВИМ VX В МИРНЫХ ЦЕЛЯХ

По технологии, заложенной в проект объекта под Чапаевском, корпуса боеприпасов с фосфорорганическими ОВ просверливали — дырявые снаряд, ракета или бомба больше не годятся для повторного использования, а это требование особо записано в Конвенции о запрещении производства и хранения химического оружия как обязательное для любой технологии. Из боеприпасов ФОВ попадали в реактор, где происходила их химическая

детоксикация. Корпуса боеприпасов обрабатывали изнутри обезвреживающими (дегазирующими) растворами. Образующиеся реакционные массы и дегазирующие растворы сжигали в специальных установках.

Такая технология имела одно уязвимое место — боеприпасы приходилось везти с базы хранения на объект уничтожения, а это, разумеется, мало кому понравится, особенно если их везут мимо твоего дома. Кое-где местные власти просто-напросто запретили транспортировку химических боеприпасов по своей территории. Вот и пришлось думать, как их обезвредить непосредственно на базах хранения.

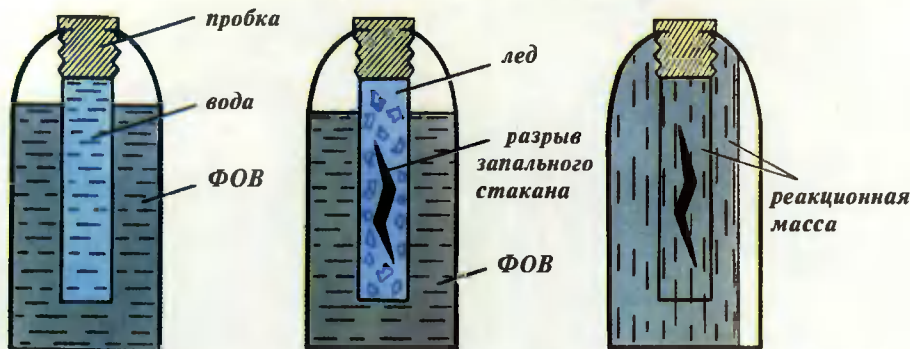
Пришлось нам пересмотреть эту технологию и прежде всего попробовать избавиться от операции по перекачке ОВ, то есть проводить детоксикацию прямо в корпусе боеприпаса.

Для дальнейшего рассказа необходимо познакомить читателей с тем, как устроен химический боеприпас, когда он покоится на полке хранилища (рис. 1). Как видите, продуктовая камера боеприпаса имеет 10% свободного объема. Это и привело нас к простой мысли воспользоваться свободным пространством и добавлять реагент, разрушающий ФОВ, прямо внутрь боеприпаса через его наливной узел.

Реагент мы выбрали тоже простой — воду, и вот почему. Во-первых, вода разлагает — гидролизует ФОВ, а во-вторых, ее молекулярная масса меньше, чем у других пригодных для этого реагентов. Следовательно, для уничтожения одного и того же объема ФОВ воды надо меньше, чем любого другого вещества. Это очень важно, ибо свободный объем продуктовой камеры боеприпаса ограничен. Исходя из стехиометрического соотношения, для полного разложения ФОВ типа Vx водой ее необходимо всего около 7% от массы отравляющего вещества. Так что свободного места в боеприпасе для нужного количества воды вполне хватает. Если в химический снаряд, бомбу или ракету добавить воду и подождать три месяца, то смертоносное отравляющее вещество превратится в однородную реакционную массу, менее токсичную, чем большинство инсектицидов, применяемых в сельском хозяйстве.

ЗАМОРОЗИМ ДЖИННА В БУТЫЛКЕ!

Описанным выше способом можно обезвреживать боеприпасы, снаряженные ФОВ типа Vx, однако для боеприпасов с заринном и зоманом этот метод не годится: для их детоксикации воды требуется больше, чем может по-



2
Схема уничтожения боеприпасов без их разгерметизации: 1 — заполнение запального стакана водой; 2 — замораживание боеприпаса до минус 20—30°C; 3 — хранение боеприпаса при плюсовой температуре вплоть до детоксикации ФОВ

меститься в свободном объеме продуктовой камеры боеприпаса.

Где взять дополнительный свободный объем для воды? А запальный стакан! Его имеют все боеприпасы, снаряженные зарином и зоманом. Причем у разных типов реактивных и артиллерийских снарядов, авиабомб и других боеприпасов объем запальных стаканов составляет от 20 до 50% объема продуктовой камеры. Если заполнить запальный стакан водой и загерметизировать его специальной пробкой, то получим химический боеприпас с двумя изолированными камерами — продуктовой, на 90% наполненной ФОВ, и запальным стаканом, полностью залитым водой. Остается лишь исхитриться, не вскрывая корпус боеприпаса, разгерметизировать запальный стакан, чтобы вода из него попала в камеру с ФОВ.

Как это сделать? Оказалось, проще простого — надо охладить снаряд или бомбу до минус 20—30°C: вода в запальном стакане замерзнет и разорвет его. Потом боеприпас кладут отлежаться при плюсовых температурах, пока в нем не пройдет реакция детоксикации ОВ (рис.2). Боеприпасы с изуродованными запальными стаканами нельзя использовать повторно, что и требуется согласно Конвенции. А разорвался запальный стакан или нет, легко проверить с помощью ультразвуковой дефектоскопии — и вскрывать боеприпас не надо.

Как видите, метод предельно прост, дешев и, самое главное, не требует вскрытия наливного узла, как в первом варианте, когда необходимо использовать весь набор средств защиты персонала и окружающей среды. Экологическая чистота — стопроцентная! Кстати

говоря, может быть, и специальная морозильная техника не понадобится — надо лишь добавить водички и дожидаться зимних морозов: склады-то не отапливаются.

Если обезвреженные боеприпасы захоронить в специальном могильнике, предварительно залив их снаружи битумом или пушсалом, то в течение ближайших нескольких веков они не проржавеют. Снаружи — не даст битум, а изнутри, как показали опыты, скорость коррозии не превысит 0,001 мм в год — на большее содержавшиеся в обезвреженных боеприпасах реакционные массы не способны. И не надо вскрывать эти боеприпасы — злой джинн уже мертв. Разве что через несколько столетий, если компоненты этих реакционных масс понадобятся кому-нибудь на доброе дело.

Вот и получается, что появляющиеся в прессе время от времени заявления о том, что ни в США, ни в России нет экологически чистой технологии уничтожения химического оружия, вводят общественность в заблуждение. Оно и неудивительно, ибо авторы этих заявлений, в отличие от авторов настоящей статьи, никогда не занимались разработкой технологий уничтожения химического оружия.

Остается добавить, что новая технология детоксикации фосфорорганических ОВ непосредственно в боеприпасах разработана в Государственном НИИ органической химии и технологии — институте, которого, чего греха таить, долгие годы был головным по разработке отечественного химического оружия. Как говорится, мы его породили, мы его готовы и уничтожить. Беда только, что сейчас мы лишились возможности довести нашу технологию до ума, так как в нынешнем году государственное финансирование этих работ прекращено...

И пока — наш бронепоезд с зарином стоит на запасном пути.



┌───┐ 10.00 MKM



Всего-навсего — сульфат кальция

Сульфат кальция — обычное и весьма распространенное химическое соединение, существующее как в виде безводной соли CaSO_4 (ангидрида), так и в виде кристаллогидратов $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ и $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (гипса). Фотографии кристаллов природного гипса можно часто встретить в книгах по минерологии и кристаллографии, так как они часто образуют красивые двойниковые структуры.

Представленные в этой заметке фотографии изображают редкие и нетрадиционные кристаллы гидратов сульфата кальция, полученные в лаборатории в условиях, приближенных к промышленным условиям производства экстракционной фосфорной кислоты и суперфосфата.

На фото 1 изображен фантастический пейзаж, образованный кристаллами $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ на поверхности растворяющихся кристаллов природного апатита. Здесь кристаллы $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ не имеют привычной призматической или игольной формы из-за интенсивного перемешивания, высокой концентрации фосфорной кислоты и повышенной температуры.

Конечную стадию топохимической перекристаллизации $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ иллюстрирует фото 2. В результате этого процесса пластинчатый монокристалл $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ превратился в агломерат призматических кристаллов $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$, похожий на хрустальную люстру. (Процессы такого типа называются топохимическими, потому что они протекают на твердых поверхностях.)



10.00 мкм

Наконец, некоторые кристаллические формы сульфата кальция способны шокировать человека с воображением. Не подумайте чего плохого: на фото 3 изображен всего-навсего кристалл $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$...

Для того, чтобы читатели смогли себе представить реальные размеры всех изображенных объектов, внизу каждой фотографии нанесена черная масштабная полоска, длина которой равна 10 мкм.

Все снимки сделаны при помощи сканирующего туннельного микроскопа марки JSM 35CF в режиме вторичной электронной эмиссии.

*Кандидат химических наук
С.В. ДОРОЖКИН,
Научно-исследовательский
институт удобрений
и инсектофунгицидов
им. Я.В. Самойлова*

Страницы истории

Записки старожила НИИ-9

А. В. ИИ

ДЕЛО

№ 779
История
и география
и география
и география



Автор «Записок» никогда не вел дневников, и все, что он изложил здесь, — не более, как свидетельства старожила Института, сохранившиеся в его памяти.

ГЛАВА 1. НАЧАЛО

В победном 45-м, сразу после того, как американцы сбросили в августе свои атомные бомбы на Японию, руководство «эсэсэсэром» поручило члену Политбюро и начальнику государственности и внутренних дел Лаврентию Берия «в кратчайшие сроки и совершенно секретно» организовать производство собственных атомных бомб, дабы великий наш генералиссимус, друг и учитель не испытывал щемящего чувства неполноценности, решая судьбы стран и народов.

Становление атомной промышленности, как никакой другой в стране, определялось прежде всего достижениями науки. Вскоре эта отрасль сконцентрировала огромный научный потенциал, скрытый до поры от посторонних глаз, но всегда способный к оперативному решению проблемных научных и технических задач, число которых постоянно увеличивалось, подобно селевому потоку, набирающему силу по мере движения.

Уже на первых порах решено было создать с десяток научно-исследовательских и проектных институтов, несколько реакторов для ядерной наработки оружейного плутония, а также заводы по обогащению урана.

Составной частью комплекса нарождающейся атомной промышленности стал институт, получивший имя НИИ-9, под которым он был и остается известен в кругах лиц, давших подписку о неразглашении государственной тайны и владеющих справкой по форме № 1 или № 2, а также «недопущенных» граждан, преимущественно тех, кто проживает в его окрестностях.

Первоначальной задачей НИИ-9 было получение урана — от руды до металла. Ответственным за выполнение этой задачи ведомство Лаврентия назначило начальника Норильского комбината инженер-полковника МВД Виктора Борисовича Шевченко, который и стал первым директором и отцом НИИ-9.

В первые два-три года, до осуществления советского атомного взрыва, усилия научных работников НИИ-9 были направлены в основном на приближение этого дня. Не считаясь со временем и в общем-то весьма скудным вознаграждением, они добросовестно перелопачивали радиоактивную «вредность»,

выполняя свою часть работы, необходимую для создания «изделия» невиданной разрушительной силы.

Если В.Б.Шевченко был отцом института, то его матерью, несомненно, была мадам Секретность, чей характер во многом определил развитие, воспитание и уровень научного коллектива НИИ-9 на многие годы вперед.

Взбалмошная мамочка постоянно скрывала своего дитя от нескромных взглядов и внимания иностранных дядей в темных очках, каковыми представлялись ей зарубежные шпионы и диверсанты. С этой целью она периодически меняла имя своему младенцу. Так, уже в 46-м году ему присвоили загадочное название «База № 1 Первого Главного управления при Совете Министров СССР», а каждый сотрудник института получил под расписку эффектную красную книжечку с золотой надписью на ее корочке. Вскоре, однако, книжечки эти отобрали, а институт переименовали в «НИИ Главгорстроя СССР». Потом его стали называть «Предприятие почтовый ящик 3394», затем «п/я Р-6575» и, наконец, «ВНИИ неорганических материалов», или, сокращенно, «ВНИИНМ», не подумав при этом, что в русском языке отсутствуют слова с последовательностью звуков «эн» и «эм», встречающиеся, кажется, лишь в языке кхмеров.

Одновременно с изменением названий перманентно шло расширение тематики НИИ-9, ибо руководство страны быстро сообразило, что создание атомных бомб не должно быть единственной целью — «мирный атом» сулил еще большие политические выгоды, нежели накопление ядерного оружия.

Уже к началу 50-х годов в НИИ-9 сформировались два магистральных направления, связанных между собой общей идеей. В первом занимались разработкой и созданием тепловыделяющих элементов (твэлов) и конструкционных материалов для атомных энергетических реакторов разного назначения, а во втором — химической переработкой и регенерацией ядерного топлива, выработавшего свой ресурс в реакторе.

Свои технологические разработки институт незамедлительно внедрял на многочисленных заводах атомной промышленности. Постоянная связь научных сотрудников НИИ-9 с заводами, находящимися вдали от Москвы, требовала длительных командировок и работы в цехах рука об руку с заводчанами. Командировки эти длились иногда по несколько месяцев и не один раз в год, так что иной научный сотрудник уж и сам не знал, кто он — мос-

квич или, скажем, житель Челябинска. Особенно тот, кто ухитрился и там и там обзавестись детишками...

Научные и технические успехи НИИ-9 периодически поощрялись орденами и медалями, оптом выделяемыми правительством институту, руководители которого делили их в определенных пропорциях между научными сотрудниками, рабочими мастерских и администрацией. Эдакий способ награждения принят был, кажется, повсеместно. Например, в соседнем (Курчатовском) институте как-то долго ломали голову, кого именно ошастливать орденом Ленина, выделенным сверху в единственном экземпляре, и после мучительных раздумий приняли соломоново решение — наградить им тракториста подшефного колхоза.

Новорожденный нуждался в собственном доме. Новый решили не строить, а приспособить для него два четырехэтажных здания пустующего Института продления жизни, находившегося к западу от Москвы, между деревней Щукино и Хорошевским совхозом, недалеко от уединенного городка Генерального штаба в Покровском-Стрешневе и стрельбища, на котором уже разместилась совершенно секретная Лаборатория № 2 (впоследствии — Институт атомной энергии им. И.В. Курчатова), входящая в протекторат Лаврентия.

Институт продления жизни стал создаваться еще в 30-х годах без какой-либо надежной научной базы, но при энергичной поддержке Максима Горького и, как говорят, даже частично на его личные сбережения. По-видимому, проблема продления жизни весьма интересовала пролетарского писателя.

Так или иначе, но к концу 30-х годов Максим Горький сумел возвести два корпуса, правда, без какой-либо начинки. Однако после запланированной кончины писателя интерес к его детищу угас, а тут еще так некстати началась война с Германией, и дома эти были заброшены...

Новую жизнь в пустующие корпуса Института продления жизни должны были вдохнуть отец и мамочка НИИ-9. Теперь, по иронии судьбы, здания эти, в конечном счете, предназначались для решения задачи по сокращению продолжительности жизни с помощью нового оружия массового уничтожения.

Активная реанимация наследства пролетарского писателя началась с оборудования зоны за колючей проволокой, которой перво-наперво окружили два корпуса, здание мастерских, гараж и склад с подъездными путями. Вокруг этого забора поставили солдат в длинных шинелях и с винтовками образца 1894 г.,

сделали в заборе проходную и разместили в одном из корпусов самых первых и бесквартирных сотрудников с их домохозяевами. В другом корпусе обосновались дирекция и несколько производственных лабораторий.

Вокруг забора, огораживающего собственный институт, находились еще три зоны. В одной, примыкающей непосредственно к нему, жили заключенные, в другой, чуть поодаль, — «перемещенные лица» и в третьей — пленные немцы.

Солдаты охраны лагеря постоянно дежурили на вышках и вдоль забора зоны, а по облику заметно отличались от солдат, охранявших собственно институт, которые были более подтянутыми и молодцеватыми, поскольку принадлежали к МГБ, тогда как охрана ээ-ка — к МВД.

Солдаты охраны института, которых почему-то многие сотрудники называли «кирпичиками», иногда собирались строем и шли куда-то, бряцая амуницией, смачно топая и громко распевая марш чекистов, в котором можно было разобрать лишь одну фразу: «Вперед за Сталина! — Ведет нас Берия! — Та-да-да-та-та-там!»

Если, как говорят, театр начинается с вешалки, то НИИ-9, с самого его рождения, всегда начинался с проходной...

Назвав код своего пропуска, сотрудник получал его от солдата. При этом солдат, беря пропуск, громко читал фамилию его владельца, а тот должен был быстро ответить солдату свои имя и отчество. Разумеется, не обходилось без накладок. Либо сотрудник был с плохой дикцией, либо солдат цапал не тот пропуск, но когда это случалось, наступал критический момент. Видя несоответствие между пропуском и «личностью» перепуганный солдат действовал быстро и решительно. Он багровел и вопил: «Ложись!»

Когда это случилось с одной весьма дисциплинированной и уже немолодой дамой, она, посмотрев на грязный пол в проходной, смущенно спросила: «Как, прямо здесь?»

Выйдя из проходной, сотрудник попадал в табельную, где был обязан снять свой номерок с доски «Уход» и перевесить его на доску «Приход». Действие это шло под пристальным взглядом табельщицы Аси — зычноголосой и толстой тетקי, ревностно исполнявшей свои контрольные функции. Когда Ася замечала, что кто-то кроме своего номерка перевешивает чужой, дабы спасти по дружбе коллегу, опаздывающего на работу, Ася взрывалась и выдавала провинившемуся весь свой джентльменский набор, от которого сотрудник приседал, как лошадь от крика Ричарда Львиное

Сердце. Асю знали все. Все ее боялись и молча проглатывали ее грубости, поскольку опоздание на работу, равно как и преждевременный уход с нее, в лучшем случае карались выговором, а в худшем — судом. Правда, после войны вышло послабление: тюремное заключение опоздавшим на работу заменили на «6 по 25», то есть в течение шести месяцев удерживали 25% зарплат.

О строгости законов того времени никто не забывал хотя бы потому, что в каждом вагоне московского метро рядом со стоп-краном висело предупреждение: «В соответствии с Указом Президиума Верховного Совета СССР от 15 августа 1938 г. самовольная, без надобности остановка поезда стоп-краном карается по приговору Народного суда тюремным заключением сроком до 3-х лет, если это действие по своему характеру не влечет за собой по закону более тяжкого наказания...»

Между тем опаздывали часто, ибо добраться до проходной было совсем непросто.

Приблизительно до конца 1948 г. сотрудников института возили на работу в трех или четырех служебных автобусах и в крытом фанерой грузовике по кличке «Коломбина». Посадка на автобусы проходила у Сокола, возле теперешнего магазина «Книги». Очередь заполняла автобусы, и они катили к институту. «Коломбину» загружали на ходу. Пока она разворачивалась на шоссе, через задний борт в нее прыгали наиболее расторопные, и грузовик с гогочущими счастливыми проезжал мимо очереди менее ловких сотрудников.

Городской автобус подвели к институту в 1950 г. — после того как убрали в трубу ручей, вытекающий из-под ИАЭ, проложили асфальт и ликвидировали лагеря эзков и пленных немцев. До того же добраться на работу своим ходом было весьма сложно. Тогда Москва заканчивалась у Сокола. От Сокола за город шли трамваи — до Щукина и Тушина. По мосту через речку Таракановку (на месте теперешнего детского магазина «Смена») трамваи бежали вдоль узкого Волоколамского шоссе, по обе стороны которого стояли избушки с палисадниками, козами и цветастыми петухами.

Далее через мост Окружной железной дороги и сосновый лес трамвай подъезжал к остановке Покровское-Стрешнево. Эта местность была уж и вовсе не Москва и сохраняла колорит безмятежности и покоя. Стояли дачи богатых в прошлом людей, например большая голубая дача купца Стрешнева, сын которого, как говорили, переметнулся к большеви-

кам и воевал в гражданскую в Первой конной. Напротив дачи Стрешнева краснели кирпичом башенки загородного поместья княгини Шаховской. Здесь же находились ресторан «Загородный», какие-то лавчонки и даже частная парикмахерская. Владелец ее по имени Жан был стар, худ, стриг кое-как, но сумел сохранить любезное обращение с клиентами. А вот ресторан был замечательный! Деревянный веселенький дом, обнесенный решетчатым забором, увитым плющом, с оркестром слепых музыкантов, игравших на открытой площадке под раковиной, которые пели задушевные романсы — «И на штыке у часового горит полночная звезда...»

В первые годы прием на работу в институт осуществлялся по рекомендации. Кто-то из уже работающих в институте давал такую рекомендацию своему знакомому или родственнику вместе с анкетой. Анкета состояла из 34 пунктов с самыми разнообразными вопросами. Например: «Служили ли вы в белой армии?» Или: «Были ли отступления и колебания в проведении линии партии?» И т.п. Отвечать надо было развернуто: «В белой армии никогда не служил», «Колебаний и отступлений в проведении линии партии никогда не было». И т.д. Давались сведения не только о самых близких родственниках, но и о бывшей жене или бывшем муже со всеми подробностями.

С этой анкетой и автобиографией, написанной по стандартному образцу, приходили утром к проходной и ждали. Выходила молчаливая девушка в кирзовых сапогах, брала анкету, паспорт и вела в барак приемной отдела кадров, рядом с Асиной проходной.

Здесь поступающего встречал дежурный инспектор отдела кадров или, реже, сам его начальник майор МВД Борис Рыгин, форма черепа которого напоминала мяч для игры в регби. Ругательный и грубый был майор, но обладал при этом душевными качествами и по-человечески, в конечном счете, отпустил к сотрудникам института.

Майор бегло просматривал анкету и биографию, закатывал под лоб глаза и цедил: «Жди вызова!» Последнее означало, что через два-три месяца, когда придет «добро» на анкету от органов, которые почему-то принято у нас называть «компетентными», поступающего вызовут письмом для оформления на работу в институт.

После получения вызова поступающий вновь приходил в приемную отдела кадров. Написав заявление о приеме на работу, он получал пропуск и сопровождающего, кото-

рый вел его в Первый отдел для осуществления важного акта дачи подписки «о неразглашении государственной тайны».

Название «Первый отдел» придумано было в недрах спецслужб, ответственных за секретность в атомной промышленности. До появления этой промышленности во всех маломальски солидных учреждениях существовали «особые отделы» или «спецотделы». Эти названия были слишком уж откровенны и в то же время не отражали архиважность их предназначения. Поэтому кто-то из бывших потомственных конспираторов, стоящих у власти, решил, что всякий институт, предприятие или организация должны начинаться именно с Первого отдела, отдавая тем самым должное режиму секретности.

В первые годы существования института подписку «о неразглашении» принимал первоотдонец Филоц (сначала все думали, что это его партизанская кличка). Сухопарый, в толстых очках и всегда в полувойенной форме, Филоц предлагал лист бумаги и текст «неразглашения». Поступающий своей рукой переписывал этот текст пером и чернилами, хранившимся исключительно у Филоца.

Когда этот обряд совершал я, получилась конфуз. Дело в том, что Филоц отгибал поле у чистого листа для его последующей подшивки, уже с текстом подписки, в личное дело поступающего. Но я, разумеется, этого не знал и думал, что как и в школе, поле на листе должно быть справа, чтобы учителю можно было отметить на нем мои ошибки в правописании. Так я и написал свою подписку с полем на правой стороне текста.

Взяв в руки мой лист, Филоц побледнел. «Ты, что, совсем? Как я буду его подшивать? Кверху ж..., что ли? Пиши снова на обороте!» — приказал мне бережливый Филоц. Я написал. Филоц ухмыльнулся. «Ну вот! Первый ты у меня, кто дал две подписки — одну как все, а вторую кверху ж...!»

После подписки Филоц проводил инструктаж на тему «Что надо говорить, если тебя спросят о работе». Выходило, что лучше всего ничего не говорить. Последняя мысль красной нитью проходила во всех наставлениях первоотдельцев сотрудникам института.

Не довольствуясь устными наказами о необходимости и полезности сохранения тайны, работники первого отдела периодически обклеивали стены института сентенциями и даже стихами на данную тему. Особенно преуспел в этом полковник МГБ Афанасий Богатов, долгие годы служивший в институте по линии мамочки-секретности. При нем появи-

лись напечатанные в типографии небольшие плакатики:

«Чего не должен знать твой враг — не говори того и другу!»

«Там, где правильный учет, — там секрет не утечет!»

«Никогда не говори, что знаешь, но всегда знай, что говоришь!»

«Болтун опасней бракодела — сболтнет, и не исправишь дела!»

«Тайну не сбережешь — до измены дойдешь!» и т.д.

Поскольку главным в институте всегда была работа с ураном, спецслужбы категорически запрещали употреблять это слово в письменной или устной форме. Изначальный начальник Первого отдела Павлов, никогда не снимавший кепки, безоглядно поверил в жизненную необходимость этой идеи и обратился с докладной в вышестоящие режимные инстанции с предложением изменить название известного московского кинотеатра «Уран» на Сретенке. Эта деловая инициатива оказалась для Павлова роковой — был издан приказ о его увольнении из института и компетентных органов.

Тем не менее первоотдельцы продолжали поиски способов засекречивания основной продукции института. Одним из них был псевдоним — «медь». Но оказалось, что химические формулы, в которых вместо шестивалентного урана следовало указывать медь, которая обычно двухвалентна, выглядели поидиотски. Тогда уран и другие делящиеся элементы стали называть по святым. Например, для плутония спецслужбы предложили вальжное имя Аркадий, для трития — Ионий и т.п. В конце концов все радиоактивные элементы, которыми могли заинтересоваться иностранные разведки, стали называть буквой и последней цифрой соответствующего изотопа. Например, А-8 (уран-238) или Б-9 (плутоний-239).

Но число «секретных» элементов постоянно росло. В отчетах и деловых бумагах стали появляться слова «бериллий», «цирконий» и другие, которые также раскрывали направленность института. Эти слова привели службы секретности в состояние нервного расстройства. В конце концов они махнули рукой на засекречивание названий элементов и разрешили употреблять их настоящие названия, однако из института открытые публикации не выпускались, если в них были слова «уран», «плутоний», «третий».

«Органы» представляли собой весьма могущественную силу, направленную не только на

сохранение секретов, но и на общий надзор за лояльностью, законопослушанием и безусловной приверженностью рядовых сотрудников института существующему политическому строю, которые не должны были нарушаться даже в мелочах.

В свое время, например, почему-то считалось, что интерес к летающим тарелкам свидетельствует о политической неблагонадежности и потенциальной опасности данного индивидуума для дела «мира и справедливости». Как-то один из не в меру любознательных научных работников заказал через межбиблиотечный фонд журналы в Ленинке со статьями о НЛО. Немедленно это стало известно службе режима, и сотрудник был вызван к ее начальству на ковер: «А какие же ваши научные интересы представлены в заказанных журналах?» Сотрудник поблел: «Понимаете, я прочитал в «Комсомолке» статью Адамского о возможности общения землян с инопланетянами, и меня это заинтересовало», — пролепетал он. К несчастью, в институте работал человек по фамилии Адамский. Естественно, последовала его очередь. Несмотря на то что наш Адамский в прошлом был фронтовой офицер, он разволновался и поначалу не мог вразумительно объяснить, что никакой статьи в «Комсомолку» не писал и вообще о летающих тарелках ничего не знает. Наконец Адамский был отпущен, а любознательному сотруднику вклеили выговор «за использование межбиблиотечного фонда в личных интересах».

По мере накопления научного багажа института глухая стена секретности вокруг его работ стала давать трещины, заделывать которые работникам спецслужб становилось все труднее. И уже к концу 50-х годов на некоторых рабочих отчетах вместо грифа «секретно» разрешили ставить гриф «ДСП» и придумали весьма изощренную процедуру, позволяющую в конечном счете научным сотрудникам направлять свои работы в открытую печать. Последней инстанцией, открывавшей публикации зеленый свет, был заместитель директора по режиму. Должность эту ввели в начале 50-х годов, а персону, исполнявшую ее, назначали компетентные органы.

Пожалуй, наиболее колоритной фигурой, долгое время прослужившей в институте замом по режиму, был уже упоминавшийся Богатов. Когда ему приносили материал статьи или книги, предназначенной к открытой публикации, он обычно неподдельно расстраивался и с укоризной спрашивал: «Ну, зачем это? Кому это надо-то? Вам что — за это платят?» И сам отвечал: «Ведь — нет, не пла-

тят вам, а утечка может быть, вы и сами не знаете как! Нехорошо это...»

Особенно сильные волнения приносили Богатову научные конференции с участием иностранных специалистов. Сотрудникам института, участвующих в такой конференции, собирали на инструктаж, в ходе которого сам Богатов или его помощник пугали оробевших научных коварством зарубежных спецслужб в лице иностранных специалистов, чьи помыслы были направлены исключительно на получение секретных сведений от простодушных сотрудников НИИ-9. В перечень подобных сведений входили даже домашний адрес и телефон, а также политические и бытовые взгляды научного сотрудника института.

Однако паутина запретов с годами редела. Уже в середине 50-х «надежные» сотрудники института впервые поехали за границу(!), чтобы выступить с обобщенным докладом на Женевской конференции по мирному использованию атомной энергии. Дальше — больше. В 70-х в институте появляются первые иностранцы (пока только из «соцлагеря»). Режим — в эйфории. Требуется составить план приема иностранцев с подробным указанием расписания: встреча, маршрут, ответственный за сопровождение, время и место обеда, выход в туалет, вопросы и ответы, прохождение контрольных постов охраны, которая в это время не должна замечать кого бы то ни было и тем более требовать пропуск. План приема утверждает начальник управления режима министерства, а контроль за его выполнением осуществляет доверенное лицо, роль которого обычно выполняет невзрачная девица, скупающая в режимном отделе в отсутствие иностранцев.

Наконец наступает время, когда сами сотрудники института, конечно, из числа руководящего состава, начинают оформлять себе заграникомандировки. Возникают прецеденты, зависть, лизоблюдство и прочие атрибуты лакейской психологии, ибо поездка за рубеж — это для большинства отъезжающих возможность обогатиться «на халяву».

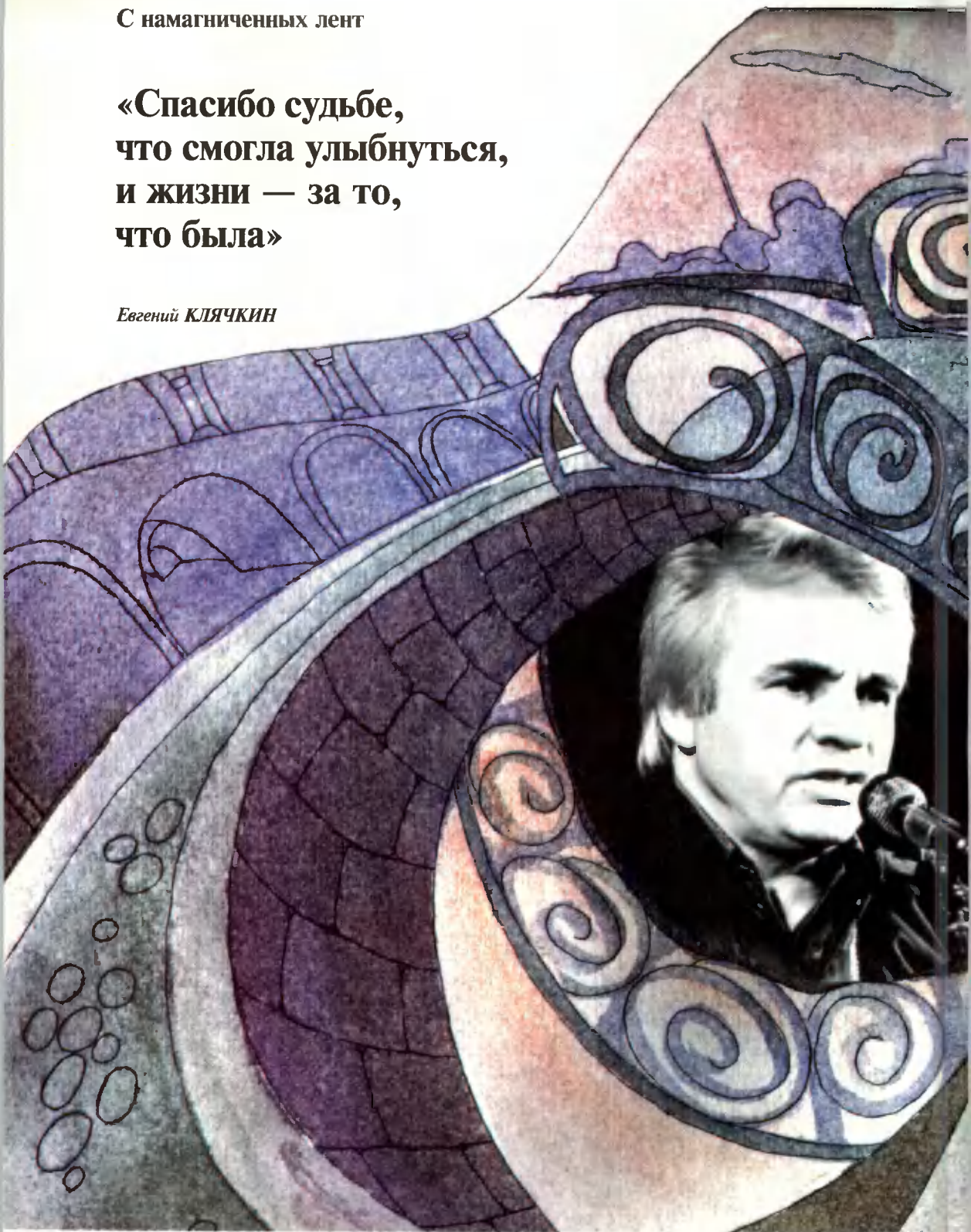
Теперь бывший НИИ-9 имеет даже официальный адрес для переписки с иностранцами. Правда, иностранный отдел (под руководством златозубого отставного полковника) направляет уже вскрытые письма не адресату, а директору, который скромно пишет на конверте «ознакомить такого-то». («Там, где правильный учет, — там секрет не утечет!»)

Продолжение следует.

С намагниченных лент

**«Спасибо судьбе,
что смогла улыбнуться,
и жизни — за то,
что была»**

Евгений КЛЯЧКИН





Он успел многое. В марте этого года Клячкин вторично приезжал в родную Россию — на этот раз, чтобы со старыми друзьями отметить свое шестидесятилетие. Тогда он пообещал в самое ближайшее время прислать из Израиля, где жил с семьей с 1990 года, подборку своих песен специально для «Химии и жизни». Увы! — не случилось: 30 июля его жизнь трагически оборвалась. Не выдержало сердце.

Публикуемые здесь тексты некоторых наиболее известных и любимых песен Клячкина взяты из его первого сборника, выпущенного (наконец-то!) к его шестидесятилетию в Санкт-Петербурге. Конечно, одни, без голоса и гитары, они не передают магического музыкального и интонационного обаяния песен Клячкина, их ритмики, неожиданных гармонических сочетаний, трогательного мелодизма, взволнованного исполнения — всего того, что составляет ни на кого не похожую и мгновенно узнаваемую клячкинскую манеру. Но даже и без музыки эти песенные стихи вводят нас в прекрасный, неповторимый мир. Пожалуй, самые характерные признаки творчества Клячкина — верность идеалам шестидесятничества, трепетная и горькая любовь к России, стремление оставаться самим собой в любых обстоятельствах, сохранить свое человеческое достоинство, непримиримость к фальши и унижению, открытость, мужественность, сострадательность, ироничность и нежность. Словом, это тот дух, которым традиционно жив истинный российский интеллигент. И сейчас, читая эти строки, каждый, кто давно знает и любит песни Клячкина, услышит, конечно, хорошо знакомый голос — голос, который навсегда останется с нами, для кого Женя Клячкин — часть нашей жизни и нашей души.

Александр ДУЛОВ

**НА МУЗЫКУ М.ЗИВА
ИЗ К/Ф «БАЛЛАДА О СОЛДАТЕ»**

Не гляди назад, не гляди —
просто имена переставь.
Спят в твоих глазах, спят дожди —
ты не для меня их оставь.

Переставь подальше ключи,
адрес поменяй, поменяй!
А теперь подольше молчи —
это для меня.

Мне-то все равно, все равно,
Я уговорю сам себя,
будто все за нас решено,
будто все ворует судьба.

Только ты не веришь в судьбу,
значит, просто выбрось ключи.
Я к тебе в окошко войду...
А теперь молчи.

Перевесь подальше ключи,
адрес поменяй, поменяй!
А теперь подольше молчи —
это для меня.

1963

ОСЕННЯЯ ПЕСНЯ

В небе
облака из серой ваты,
сыровато, серовато —
не беда, ведь я привык...
В луже
эта вата намокает,
и, волнуясь, пробегает
под водою мой двойник.

Люди
даже днем не смотрят в окна,
На дожде антенны мокры —
телевизоры в тепле...
Город
подставляет небу крыши
притворяясь, что не слышит
танец капель на стекле.

Вечер
дарит свету отраженья,
и квартир немые звенья
повисают над двором...
Ветер
отражения полощет.
Он на ощупь ищет площадь
и освистывает дом.

ВОЗВРАЩЕНИЕ

Осенний горпод погрузился в дым,
и горожан как будто размело.
Здесь не о чем и незачем двонм —
мне здесь и одиноко, и светло.

Вот, кажется, знакомый поворот —
зачем я оказался за углом?
Скрипит калитка крашенных ворот,
и вот передо мною отчий дом.

Я сквозь асфальт булыжник узнаю
и дровяные склады над травой,
я поднимаюсь в комнату мою —
твое лицо мерцает надо мной...

Ах, ради Бога, — просьба не вставать,
не прерывать из-за меня дела...
Скрипучая железная кровать —
я точно помню, где она была.

Ну, здравствуй, мама. Что там наш буфет?
Отец на фронте — в доме тишина.
И печь, как лед, и хлеба тоже нет.
Да-да, конечно, — это все война.

Ты плачешь, мама, — младший сын седой.
Ну, что же плакать — внучке в институт.
Лишь ты одна осталась молодой,
ну, а для нас, живых, гола идут.

Я помню год и месяц, даже день,
твое лицо, сухое, как пустырь.
Из нас в живых остаться мог один,
и этот выбор совершила ты.

Я должен знать, свой провожая век
и черпая из твоего огня,
что прожил эту жизнь, как человек,
и что тебе не стыдно за меня.

Вы говорите — длинный разговор.
Я понимаю — вам пора ко сну.
Да-да, конечно, выходя во двор,
я непременно эту дверь замкну.

Вечерний город зажигает свет.
Блокадный мальчик смотрит из окна.
В моей руке любительский портрет
и год на нем, когда была война.

1974

ДЕТСКИЙ РИСУНОК

На столе от лампочки круг,
а за кругом в комнате мрак.
В круге сразу видно, кто друг,
кто во мраке — ясно, что враг.

Девочка рисует дома,
над домами выются дымы,
и еще не знает сама,
кто чужие здесь, а кто — мы.

Вот опять возводится дом,
а над домом тянется дым.
Все плохое будет потом,
все хорошее создадим.

А под дымом варится суп,
чтобы каждый в доме был сыт.
Тот, кому захочется спать,
сам на полночь ставит часы.

А за домом высится сад —
там деревьев несколько сот.
Яблоки на ветках висят —
сами так и проснутся в рот.

Что для жизни надо — все есть.
Чего нету — значит, пустяк.
Решено — мы жить будем здесь.
Решено — мы жить будем так.

Нарисуем старых друзей,
не узнаем новых врагов.
В этом мире все любят всех,
и до смерти здесь далеко.

Здесь покой — извечный закон.
Незнакомо здесь слово «вдруг»...
...Жалко, что кончается он
там же, где от лампочки круг...

1983

МОИМ ДРУЗЬЯМ

Памяти Юрия Визбора

Бежит под горку жизнь моя,
ее все меньше остается.
И если нам еще поется, —
спасибо вам, мои друзья.
Спасибо милым голосам,
нам приносившим утешенье
и ясность посреди сомнений,
которой не находишь сам.

Неразделимы вы и я —
что чье в душе моей и в теле?
Пускай кто хочет, тот и делит,
Вы — плоть моя, мои друзья.

Кому еще мне доверять?!

Кто не солжет ни в ту, ни в эту?
Ах, сколько кружит над планетой
ветров попутных, чтобы врать!

Нас Бог избавил от вранья,
а вот годков отмерил скупю.
Но жаловаться тоже глупо,
любимые мои друзья!

И слова нет для нас «потом» —
нам в лица дует черный ветер.
Тем меньше мы на этом свете,
чем больше вас — увы! — на том.

Пока на чашечках кривых
весы удерживают гири,
мы сохранимся в этом мире —
живые среди вас — живых...

Бежит под горку жизнь моя —
ее все меньше...
А вас все больше...
Ее все меньше...
А там все больше...

1984

ВОТ НАКАТАННЫЙ ПУТЬ

Вот накатанный путь
и знакомый разбег.
Так куда поведет
нынче эта кривая?

В центре — шпиль. А Нева
на полпальца правой —
эти волны меня
с головой накрывают.

Что исчезло из глаз —
никуда не ушло.
И хоть в прежний поток
никогда не войду я,

но помимо меня
он течет и течет,
как помимо меня
ветер дует и дует.

И на крыльях его
грязной пеной летят,
унося нас с собой,
все слова, все обиды.

Но чем выше полет,
тем спокойнее взгляд,
ну а мелких вещей
так и вовсе не видно.

Старой мысли виток,
словно капля воды,
не убавит мне дней,
не прибавит печали.

Я ушел не от тех,
кто кричали «жиды»,
а от тех, кто молчал,
когда эти кричали.

Что же будет с тобой,
необъятная Русь?
Впрочем, хватит уже!
Сколько можно об этом?

Не моя это жизнь!
Так чего ж я казнюсь?
Что мешают глазам
четко видеть предметы?

1991



Мокрый луг

Быль

Валентин РИЧ

VII. ВЫВЕРКА ПО СОЛНЦУ

Прошло еще полчаса, в течение которых ничего не произошло, если не считать полбуханки хлеба и полбанки тушенки, выданных каждому из нас Витькой Шандером на кухне, за столом, у котла, развороченного прямым попаданием снаряда.

Котел лежал на боку. Дырка в нем была небольшая, но от дырки по чугуну во все стороны бежали трещины. Как будто камнем саданули в окно. Витька Шандер, похохатывая, не без гордости, однако, показывал всем приходящим это свидетельство смертельной опасности, которой и он подвергался тут, на передовой.

Но разбитый котел воспринимался как случайность, курьез. Выданный вместо завтрака хлеб с тушенкой — как приятное разнообразие. А присутствие в моем котловане Гарбусенка — как подарок судьбы. К тому же небо очистилось совсем, и синева его слепила по-летнему, и тепло его гладило лицо и проникало сквозь шинель. Согревшись и насытившись, я захотел спать. Потрескивание очередей где-то там, за рекой, в безопасном отдалении, было как потрескивание углей в костре или печке. Гул снарядов над головой тоже стал привычным. Солнце давило на веки, и они слипались.

Я уселся на подмости, приткнулся боком к нагретому солнцем зеленому боку дальномерной тумбы, сказал Гарбусенку: «Подежурь» — и провалился во что-то оранжевое.

Я падал вниз, будто парашютист, вывалившийся из самолетного люка. Гудел в ушах упругий воздух, оранжевое постепенно становилось зеленым, и ноги мои ощутили землю. И земля тоже была упругой, она пружинила под ногами, как гамак, на котором, подражая циркачам, я прыгал в детстве. И так же, как в детстве, я подпрыгнул повыше, и перевернулся в воздухе, и плюхнулся на живот, и меня опять подкинуло кверху, и когда я коснулся земли снова, то увидел, что это Мокрый луг. Вернее, я знал, что это Мокрый луг, — но был он сухой, ослепительно зеленый и весь покрытый гроздьями крупных ягод, громадными, как виноградины. И не было крутом ни котлованов, ни покалеченного черного леса. Зеленое и оранжевое шло от неба до неба. И никого, кроме меня, не было тут, но я знал, что стоит мне обернуться, и я увижу ЕЕ. Но я не оборачивался, я знал, что ОНА позовет меня.

И дождался.

— Товарищ ефрейтор!

Господи, какой у НЕЕ знакомый голос.

— Товарищ ефрейтор...

Ни зеленого, ни оранжевого. Непослушной, затекшей от сна рукой поправляю напыленную на глаза каску.

— Сейчас объявят...

— Тревога! — кричит Боря Сенькин. — Азимут четыре шестьдесят, угол четыре двадцать!

Вскакиваю на непослушные, затекшие ноги, ударяюсь затылком о трубу — даже в глазах искры, — потираю ушибленное место, бросаюсь к биноклю.

Гарбусенок ведет цель. Правда, плавно вести она еще не умеет, самолеты то впрыгивают в голубой круг окуляров, то выскакивают из него вперед, то уходят назад. Это «юнкерсы». Восемьдесят седьмые. Такие сожгли испанский город Гернику, я видел их в кинохронике. И на учебных карточках силуэтов самолетов противника. Но в натуре ни разу. В натуре я видел только бомбардировщики дальнего действия, которые вели на большой высоте разведку тыловых объектов или бомбили Ленинград. А восемьдесят седьмые работали на фронте. Пикирующие бомбардировщики среднего радиуса действия. Вот они, оказывается, какие! Хищная морда — острый клюв мотора чуть наклонен вниз. Неубирающиеся шасси торчат под пузом, как лапы у коршуна. Правильно сказал морячок — «лапчатые»...

«Юнкерс» дернулся вперед — Гарбусенок перестала вести, побежала на ту сторону дальномера, к шкале высоты. Плавно ввожу фрица снова в голубой круг, принаравливаю к темпу его движения.

Теперь между острым концом клюва и черным штрихом измерительной метки едва заметный голубой просвет. В этом, кстати, одна из хитростей — чем меньше просвет, тем точнее можно подогнать метку по глубине.

Указательным пальцем быстро кручу измерительный валик. Метка удаляется в сторону от меня со скоростью пули. Вот она подскочила к самолету — плавней, плавней, плавней, стоп! Поравнялась!

— Есть!

— Восемнадцать тридцать, — отрывисто докладывает Гарбусенок. Докладывает негромко, чтоб слышно было только мне. Это еще не высота, а первая прибриска. Надо сделать вилку, да не одну, а две или три.

Быстрее перегоняю метку дальше клюва и кручу валик в обратную сторону.

— Есть!

— Восемнадцать восемьдесят.

Тысяча восемьсот восемьдесят метров.

— Еще разок... Есть!

— Восемнадцать сорок пять.

— Есть!

— Восемнадцать семьдесят пять.

Не отрываясь от бинокля, громко кричу:

— Высота восемнадцать шестьдесят!

— По самолетам противника... Высота восемнадцать шестьдесят. Гранатой... Огонь! — командует лейтенант Вдовыкин.

У него звонкий, счастливый голос. Наконец-то началось!

— Огонь!.. Огонь!.. Огонь!.. — доносится от орудий.

Слева и справа оглушительно бьет по ушам. Еще. Еще. Самолеты идут низко, не в зените, а ближе к горизонту — снаряды летят над самой головой, метрах в десяти. У меня закладывает левое ухо — пушка Тимошкина стоит ближе других.

Хочется поглядеть, как на батарее. Но я не могу оторваться от бинокля — я должен немедленно докладывать о любом изменении высоты, и я держу метку вровень с клювом пикировщика.

Гремят, лязгают затворы. Оглушительно, с пронзительным грохотом рвется порох в стальных телах орудий. С воем и свистом уходят наперерез «юнкерсам» снаряд за снарядом.

Наконец-то! Черный клуб возникает прямо под брюхом самолета, дым касается вытянутых лап. Самолет кренится на бок, поворачивает направо. От брюха отрывается продолговатая темная капля. Ага! Освобождается от бомб! Струсил!

— Самолеты противника изменили курс на обратный! — докладывает Боря Сенькин.

— Прекратить огонь! — командует Вдовыкин.

Тимошкинское орудие посылает еще один, теперь уже ненужный снаряд.

Отрываюсь от бинокля. Простым глазом видно, как «юнкерсы» врассыпную — кто выше, кто ниже — уходят на юго-запад.

Правда, дымных хвостов что-то не видно. Значит, подбить ни одного не удалось. Но бомбить не дали!

Вспоминаю ночного моряка. Как он там, на пятачке, со своими запалами? Вот работка у парня! Не то, что у нас. Сидишь себе и постреливаешь, как на учебном полигоне... Удивительно спокойная все-таки штука — зенитная артиллерия!

Не успел я протереть замшей стекла на левой половине трубы, как Гарбусенок вскрикнула:

— Товарищ ефрейтор! Самолет! Чудной!

— Где?

— А вон — по-над лесом, низко-низко!

Я поглядел туда, куда она показывала: и верно, над самой кромкой леса, не осинника, а гораздо дальше, на той стороне Невы, за пятачком, медленно перемещалась какая-то странная конструкция, больше всего, пожалуй, похожая на железный костыль, которым рельсы к шпалам приколачивают.

Взглянув в бинокляр, я сразу же понял, что это такое: на карточках силуэтов самолетов такая штука была обозначена как разведчик и корректировщик «Хеншель—126», в натуре он мне не попадался еще ни разу, а в газетных корреспонденциях с фронта его так и называли — «костыль».

— Вижу! — крикнул Сенькин и начал докладывать, как положено.

Конца Бороного доклада я не расслышал — потому что прямо над моей головой раздался резкий вой и сразу же вслед за воем не очень громкий взрыв. Меня ударило в затылок затвердевшим воздухом, взвизгнули осколки, а рядом со стогом вырос кудрявый фонтан рыжей земли.

Мина!

Я схватил Гарбусенку за руку, рванул вниз и пригнулся сам.

И тут же раздался еще один такой же вой и такой же взрыв, и снова завизжали осколки — только теперь не сзади, не со стороны стога, а спереди.

— Что это? — спросила Гарбусенка.

Я хотел ответить: «Вилка!», но не успел, потому что «костыль» знал свое дело, — проклятый стог помогал ему корректировать огонь, и это действительно была вилка. Третья мина рванула где-то совсем рядом — осколки завизжали совсем уж противно, несколько штук впились во внутреннюю стенку котлована, сантиметров на десять выше наших голов, рыжий столб навис над нами, закрыв небо, и комок земли забарабанил по брустверу, по мосткам, а один большой ком рухнул прямо на трубу дальномера между десятикратным монокуляр и бинокляром.

— Расшибут! — крикнул я Гарбусенку в ухо. — Накроем дальномер! Да не вставай ты! Ползком! И где твоя каска?

Пока Гарбусенка надевала каску, а потом, стоя на корточках, стягивала с бруствера увесистый брезент, я достал из-под треноги стальной защитный колпак, вскочил на ноги, набросил колпак на бинокляр и снова присел.

За ту секунду, а может, и долю секунды, что мне пришлось потратить на эту вылазку, я, конечно, не успел как следует осмотреться — заметил только, что вся позиция в дыму, и что за улановским оружием и за тимощинским стоят два земляных фонтана, и что со всех сторон визжат, свистят, жужжат осколки.

Я ползком подобрался к другому концу брезентового чехла, и мы с Гарбусенком кое-как напаяли его на трубу. Конечно, от прямого попадания и даже от крупного осколка не спасет, но что могли — сделали.

Накрыв дальномер, мы прижались к глиняному боку котлована, с южной его стороны, которая была поближе к противнику, — мины летели оттуда, и этот бок казался безопасней. Хотя, конечно, это вряд ли было так на самом деле, потому что стреляли в нас не из пулемета и не прямой наводкой из пушки, а из миномета, и мины рвались со всех сторон — и с юга, и с севера, и с запада, и с востока, и со всех промежуточных направлений.

Гром, треск и визг стояли такие, что разговаривать мы с Гарбусенком могли только криком. Но мы почти и не разговаривали. Не знаю, какое лицо было у меня, себя не видно, а у Гарбусенки оно было серое, и губы серые. Время от времени, когда ударяло совсем уж близко, она зашумривалась и я кричал ей в ухо:

— Жива?

Она открывала глаза и сосредоточенно кивала.

Неба видно не было — только рваный дым, летящая вверх земля и медленно, как на невидимых парашютиках, опадающие вниз пучки травы и мха.

Три раза к нам в котлован забрасывало ветки брусники с несколькими уцелевшими ягодами, зелеными еще, оттого, наверно, и уцелевшими.

Два раза, жужжа, залетали осколки. Один ударился в чехол, но не одолел толстого брезента, отскочил и провалился в щель подмостей. Другой врезался в сантиметре от Гарбусенкова уха в

котлованную стенку — он тоже летел издалека и даже не весь вошел в стенку. Обгрызенный конец его, черный, как окалина, торчал из красной глины.

Сколько времени длился обстрел, не знаю — часов у меня не было, а когда ни о чем не думаешь, время тянется особенно долго, а я ни о чем не думал, ну совершенно ни о чем. Я лишь вжимался в глину и слушал — не только ушами, но и руками, и ногами, и всем вообще телом, прижатым к земле и вздрагивавшим вместе с землей, а земля вздрагивала при каждом разрыве так, словно тоже была живой и кто-то стегал ее железной плетью по голому телу. Никогда не представлял я себе, что такая живая она, земля, такая родная, вот уж, действительно — мать-сыра земля, единственная защитница, иссеченным телом своим прикрывающая нас от смерти.

Вероятно, это я нагрел своим телом глину, но казалось мне, что она сама такая теплая. И так трудно было оторваться от нее — даже когда внезапно все стихло и оглушительная тишина, как тысячетонная мина, нависла над нашей позицией.

И тут я услышал хриплый стон: «Братцы...»

Я вскочил на ноги и — никого не увидел. КП не было: низенький бруствер смело начисто, мох и траву — тоже, все пространство между моим котлованом и котлованами орудий из зеленого стало бурым, двухметровые овальные оспины воронок покрывали позицию сплошь. Тут я впервые понял, что это чепуха, будто при обстреле можно отсидеться в воронке от разорвавшегося снаряда или мины, чепуха это все, бабушкины сказки! Воронки накладывались одна на другую и причудливым узором покрывали весь луг. В одной из них торчал искореженный кусок вывороченной линейки. Только стог стоял как ни в чем не бывало.

Проклятый стог! Если б не он, черта с два нас накрыли бы с первой вилки! И угораздило же Вдовыкина выбрать место для батареи! Чуть копнул — вода, а тут еще и этот чертов стог!

Все это вереницей проносилось у меня в голове в то время, как я выскакивал из котлована и бежал туда, где раньше был КП. Гарбусенок бежала за мной.

Но не успел я сделать и двадцати шагов, как впереди меня, прямо из развороченной земли, показалась чья-то перебинтованная голова. Из-под каски сверкали щелочки глаз.

Кто это?

Человек распрямился — и по наброшенной на плечи командирской шинели я узнал комбата. Левая рука у него тоже была в бинтах.

Вдовыкин скользнул по мне взглядом и тоненьким своим голосом произнес:

— По местам! Вести наблюдение!

Он сказал это гораздо тише, чем обычно, но все услышали — на тимошкинском орудии, на ПУАЗО, в остальных котлованах слышались голоса.

Мы с Гарбусенком побежали обратно.

— Старшину ко мне! — так же негромко приказал Вдовыкин. И, чуть повысив голос, командовал: — Командиры отделений! Доложить о потерях!

Я спрыгнул в свой котлован.

— Третье орудие — двое раненых! — доложил Вася Тимошкин, на этот раз первым.

— Второе без потерь! — доложил Вадим.

— Первое без потерь! — доложил Леня Уланов.

— ПУАЗО без потерь! — доложил Тагир Хасибов.

Вот что значит зарыться как следует!

— Дальномерное без потерь! — крикнул я.

Конечно, комбат и так меня видел и Гарбусенка тоже, наверно, заметил, — но порядок есть порядок.

— Проверить матчасть! — командовал Вдовыкин.

К нему подбежал старшина Макаров и тотчас же нырнул в блиндаж взвода управления. Где же разведчики? Неужели все ранены?

— Доложить обстановку! — крикнул мне Вдовыкин.

Я бросил взгляд на юг — и в груди у меня похолодело: все небо было в лапчатых «юнкерсах».

Они шли к пятачку звеньями, по три штуки в звене, крыло к крылу, как на параде, без противозенитных маневров, уверенные, очевидно, что теперь их не побеспокоят.

Гарбусенок глядела в сторону КП.

— Поймать цель! — командовал я ей, показав рукой на «юнкерсов». И завопил: «Тревога!»

Гарбусенок поймала цель. Я прильнул к биноклю — и все, кроме светлого круга поля зрения, перестало для меня существовать. Веду метку вперед.

- Есть!
- Сорок восемь... — неуверенно говорит Гарбусенок.
- Громче, черт возьми!
- Сорок восемь! — кричит Гарбусенок.
- Не сорок восемь, а сорок восемь ноль ноль — поняла? Есть!
- Сорок девять ноль ноль! — кричит Гарбусенок.
- То-то же, — говорю я милостиво.

И вдруг меня прошибает пот: теперь только до меня дошло, что именно кричит Гарбусенок. Почти пять километров? Да этого не может быть! Я не первый раз даю высоту — и безо всякого дальномера, на глаз, могу определить примерно, какая она. Ну, при такой дальности на полкилометра ошибусь, но не больше. «Юнкеры» летят так же, как и первый раз. Километра два от земли. Ну, два двести. Но пять? Абсурд!

Пока все это вихрем пронесется в моей голове, Вдовыкин уже подал команду:

— По самолетам противника... Высота сорок восемь пятьдесят. Огонь!

Грохочет орудие Вадима. Привычно бьет в ухо затвердевший воздух. Взыв, уходит в поднебесье снаряд.

Остальные припаздывают. Кто ранен у Тимошкина? Не заряжающий ли?

Вступает орудие Уланова. Вот и Тимошкин наконец.

«Юнкеры» летят как ни в чем не бывало. В поле зрения ни одного разрыва.

Отрываюсь от бинокля. Так и есть: высоко-высоко над «юнкерами» расплзаются три черных облачка.

Гарбусенок, Гарбусенок! Две цифры прочесть не может!

Подгоняю метку к хвосту самолета, подныриваю под трубу.

Что за дьявольщина? Против индекса стоит «50».

Грохочут орудия. Взывают уходящие снаряды. Все небо уже законопачено над «юнкерсами». Но их это совершенно не беспокоит: они даже не видят разрывов — идут километра на два ниже.

Эх, была не была!

Выскакиваю из котлована, подбегаю к Вдовыкину. Краем глаза вижу у ног его носилки, на носилках Боря Сенькин, без шинели, без гимнастерки, на груди что-то белое и красное, глаза закрыты. «Братцы», — вдруг отчетливо говорит Боря, не открывая глаз. Но мне некогда. Батарея бьет в белый свет, как в копеечку.

— Товарищ лейтенант! Товарищ лейтенант! Высота двадцать ноль ноль!

Вдовыкин скидывает на меня сверкающие из-под белого бинта темные глазки.

— Под трибунал захотели, понимаете!

— При обстреле нарушилась выверка, товарищ лей...

Но Вдовыкин уже не смотрит на меня.

Дождавшись мимолетной паузы между залпами, он кричит:

— Вниз ноль пять!

Не поверил. Надо бы ноль десять.

Я бегу к дальномеру, прыгиваю в котлован. Как сделать выверку? Линейка разбита... Привязанных ориентиров нет... Звезд нет... Луны нет...

Три черных взрыва вспыхивают поближе к «юнкерсам», вдвое ближе, пожалуй, но все же далеко — и, главное, поздно: передний «юнкерс» круто переходит в пике, сбрасывает бомбу и исчезает. За ним сваливается в пике второй, за вторым — третий. Один за другим, почти отменно, несутся они вниз, нацелив острые клювы и кривые лапы на пятачок, а навстречу им вздымается туча дыма и поднятой фугасками черной земли.

Опять вспоминаю ночного морячка. Ох, и кроет он меня сейчас! Если бы только знать, что еще может крыть!..

Оседает земля, улетает дым — небо над пятачком снова голубое.

Что делать? Что делать с проклятым дальномером, в котором все к чертовой бабушке расстрелялось?

Посоветоваться не с кем. На батарее нет никого, кто знал бы дальномер лучше меня. Еще до войны я изучил всю цейссовскую документацию — и на русском, и на немецком.

Нигде не было написано, что если стоишь на болоте, то выверять нужно после каждой стрельбы собственных пушек, а после каждого артналета противника — тем более.

Никто не научил меня, как быть, если светит солнце, привязок топографических нет, а линейка разбита.

Вот кретин! Спокойненько мог бы утром, когда дальномер выверен был по линейке, привязать вот этот край леса, вот ту изломанную вершину дерева, вон ту холмину на горизонте. Не додумался! Теперь сиди и дожидайся звезд...

А до той поры батарея будет бить наобум.

В котлован прыгивает Гарбусенок. Я и не заметил, когда она выскочила.

— Где была?

— Помогала санинструктору.

— Как Сенькин?

— Отправили со старшиной, — отвечает Гарбусенок. — В живот его. А у комбата ухо пробило и рука, около плеча. А сержанта Уланова контузило, оглох почти совсем. И младшего лейтенанта тоже контузило. А связисты все целы, только засыпало их...

Слушаю, что говорит мне Гарбусенок, а сам смотрю туда, откуда опять могут появиться самолеты.

Уже близко к полудню. Небо слепит своей яркостью — особенно там, куда я смотрю. Солнце приблизилось к зениту, и лучи его как бы растворяются в небе, отчего и сама голубизна приобретает слепящие свойства солнца.

Шурюсь до того, что в глазах плывут радужные шары. Наконец догадываюсь включить светофильтр десятикратного монокуляра. Другое дело! На темно-горчичном небе проступают дымные трассы крупнокалиберных пулеметов и редкий дым над разбомбленным пятачком. Видно, как колыхнется нагретый воздух и вместе с ним колыхнется зазубренный лесом горизонт.

Замечательная штука — светофильтр! — думаю я, крутя маховики и вода объективом монокуляра по небу. И вдруг проскакиваю через ослепительно яркий диск. Солнце! Все же оно довольно низко здесь, под Ленинградом, в конце августа...

Уж реже солнышко блистало... Погасло дневное светило... Светило... Светило? Стоп! Ведь Солнце действительно небесное светило! Как Луна, как звезды! И если можно выверять дальномер по Луне, то почему...

Черт знает, какие умные мысли приходят в голову человеку, когда его как следует подопрет!

Включаю маховики горизонтальной наводки, сощурившись, прямо на грубый визир ловлю солнце, прикиваю к десятикратному монокуляру со светофильтром. Ослепительный огонь пляшет в глазах. Но в двадцатичетырехкратном бинокляре есть светофильтры и посильней!

Перехожу на бинокляр, включаю поочередно все светофильтры: красный, желтый, светложелтый, темно-зеленый, темно-горчичный — почти коричневый. С этим последним ловлю солнце... Огненный удар! Зажмуриваюсь, поднимаю лицо, открываю глаза — в глазах острая резь, где-то в самой глубине глаз дрожит черный круг. Снова зажимаюсь. Черт! Так и ослепнуть можно, выжечь глаза к дьяволу, дальномер — это ведь страшной силы зажигательное стекло!

— Товарищ ефрейтор! Товарищ ефрейтор!..

Испугал человека.

— Ничего особенного, сейчас пройдет.

Тру глаза. В небо смотреть больно, но вниз, на треногу, в тень, которую отбрасывает бруствер, — ничего, можно. Черный круг в глазах постепенно размывается.

Недаром, видно, выверка по солнцу не упомянута в наставлении. И все-таки я понимаю, что она возможна. Нужны только очень темные светофильтры. Почти черные. А где их взять?

Все же, наверно, гений — это самый обыкновенный человек, которого просто подперло больше, чем других. Неожиданно вспоминаю, как мы с мамой наблюдали солнечное затмение. Это было одно из самых сильных впечатлений моего детства. Готовились мы к затмению за несколько дней — коптили стекла на керосиновой лампе.

Сейчас нет у меня ни стекол, ни керосиновой лампы... Лампа, черт с ней, сгорит любая копилка... А вот стекло, где взять стекло?

— Где взять стекло? — спрашиваю я Гарбусенку, не очень-то рассчитывая на ответ, но больше мне спросить некого, и я спрашиваю Гарбусенку.

— А большое нужно? — задает она вопрос.

— Как в очках, или как в часах, — говорю я.

Очков на батарее нету ни у кого, и я прикидываю, у кого есть часы. У Вдовыкина есть, у Вадима, у Катаева, еще у Шандера.

— Вот что, — говорю я Гарбусенку, — беги к Шандеру, проси у него коптилку и часы, скажи — часа на два. Одна нога здесь, другая там.

Вылезает из котлована, Гарбусенок бежит к стогу, я — во второй орудейный расчет.

Вадим сидит на пустом ящике из-под снарядов и курит. Рядом с ним Азад Бегларян — тоже молча смолит. Остальные лежат на брезенте, сваленном возле лафета. Пользуются тихой минутой. Кимарят.

— Чего это немец про нас не вспоминает? — спрашивает меня Вадим, озабоченно морща широченный лоб.

Азад беспокойно вскидывает на своего командира девичьи черные глазищи и сплевывает через плечо.

— Я думал, опять начнут, — усмехнулся Вадим.

Азад смотрит неодобрительно, однако молчит.

— А на кой мы им черт сдались? — спрашиваю я. — Не видал, что ли, где наши снаряды были?

— Снаряды видел, — говорит Вадим. — А вот таких портачей, как на дальномере, не видал ни разу. Спокойней работать надо.

— Это ты Карлу Цейссу скажи, — говорю я. — Он, видишь ли, не переносит, когда по нему свои лупят. У него от этого расстройство...

Вадим поднимается, смотрит на то место, где раньше стояла выверочная линейка, замечает торчащий из воронки обломок и переводит на меня строгий взгляд своих ясных, широко расставленных глаз.

И молчит.

— Хочу попробовать одну штуку, — говорю я. — Без ручательства...

У меня все еще не поворачивается язык сказать, за чем пришел.

Но Вадима не проведешь.

— Что нужно?

— Часики, — тихо говорю я. Уменьшительный суффикс должен как-то снизить значение просьбы. — Верней, стеклышко от часиков. С отдачей.

Вадим ничего больше не спрашивает. У него этого в манере нет — спрашивать зачем и почему, если дело серьезное. Он заворачивает полу шинели и, не глядя, вытягивает из часового кармашка брюк за толстую серебряную цепочку большие серебряные, с вензелем на крышке часы. Старинные, от отца остались. Отец Вадимов, капитан дальнего плавания, погиб перед самой войной, в Баренцевом море, во время шторма. Всю команду на подоспевший тральщик переправил, а сам не успел.

Вадим нажимает на какой-то выступ, крышка с легким звоном открывается, под ней видна другая крышка — со стеклом, а за ней уже — замысловатый, с тонкими римскими цифрами циферблат. На циферблате надпись — латинскими буквами.

— Лон-ги-не, — вслух читает Азад.

— Лонжин! — строго произносит Вадим.

Он нажимает еще на какую-то деталь, открывается крышка со стеклом. Вадим осторожно берется за нее тремя пальцами правой руки и тремя пальцами левой руки, а большими пальцами давит на стекло. Стекло выскальзывает из оправы.

— Держи.

Золотой человек — сержант Вадим Осокин!

Бегу на КП. У Вдовыкина просить часы бесполезно — комбат без часов не может никак. А вот у Катаева есть смысл попытаться...

Вдовыкин лежит на плащ-палатке в блиндаже взвода управления. Раиса Серегина держит его голову на своих коленях. Вот нахальная женщина! Увидев, что я заглядываю, она прикладывает палец к губам. И сам вижу, что лейтенант спит. Катаева нет.

Спрашиваю дежурного разведчика — где Катаев?

Оказывается, во время минометного обстрела порвало всю связь и Катаев на линии.

Теперь одна надежда — Витька Шандер. Возвращаюсь в котлован, и тут же чуть ли не на голову мне сваливается Гарбусенок.

— Не дает! — запыхавшись говорит она. — А коптилка — вот...

Так и знал. У, жадиана!

Молча держу в одной руке Вадимово стеклышко, в другой — консервную банку с дыркой в крышке, из которой торчит пеньковая веревка с черным засмолившимся кончиком.

— А с одним не управимся? — все еще порывисто дыша, спрашивает Гарбусенок.
— Объектива-то два! — говорю я ей. Она хлопает белыми ресницами. Ни черта не соображает!

Впрочем, я ведь ничего ей не объяснил.

— Хочу сделать выверку по солнцу, — говорю я. — А оно слепит. Надо загородить объективы закопченными стеклами. Ясно? А то без высоты как сидим, так и будем сидеть. Только даром последние снаряды пожжем! Ясно?

Гарбусенок кивает головой и выскакивает из котлована.

Не знаю, что она там сказала Шандеру, но вернулась с его будильником — карманными часами Первого госчасзавода.

Зажигаю коптилку — на ярком свету язычка пламени не видно вовсе, только по вьющемуся в нескольких сантиметрах от фитиля едва заметному дымку можно понять, что коптилка горит. Впрочем, пламя-то мне как раз и не нужно. Был бы дым без огня, мне бы как раз такой лучше всего и сгодился.

Осторожно, двумя пальцами, беру стеклышко, подношу к дымку. Жжется! Вытаскиваю из кармана Викулычеву рукавицу, натягиваю на руку. У рукавицы два пальца — очень кстати. Стеклышко чернеет. Покрываю его копотью с обеих сторон и бросаюсь к ближайшему, левому концу дальномера. Откидываю защитную бленду — стальной, черный изнутри, чтоб не отсвечивал, патрубок, защищающий объектив. Кое-как слюной прилепляю к этой самой пластине свое закопченное стеклышко, осторожно закрываю бленду — теперь оно не вывалится! И бросаюсь к бинокюляру.

Смотрю в бинокляр — ни черта не видно. То есть в правый окуляр видно голубое небо, а левый совершенно черный. Перекоптил, что ли?

Нацеливаюсь на солнце, замуриваю правый глаз, чтоб опять не ослепило. В левом окуляре показался темно-красный диск. Такой темный, что на его фоне измерительную метку еле видно.

Снова бегу к бленде, откидываю ее осторожно, подставив под нее руку, — и на лету подхватываю стекло.

Надо бы подстелить на мостки что-нибудь мягкое, а то разобью — Шандер голову открутит. Да и перед Вадимом неудобно... Но у меня заняты руки.

Гарбусенок догадалась сама — я даже не успел ей ничего сказать. Она стягивает с бруствера чехол и укладывает его под трубу, под концевую часть, левую, потом сбрасывает свою шинель — и расстилает ее под правой блендой.

Соображает!

Пока Гарбусенок этим занимается, я фланелью протираю одну сторону часового стеклышка, освобождаю ее от копоти и снова вставляю в дальномер. И снова бегу к бинокюляру.

Навожу на солнце — ярковато, но терпеть можно!

Теперь ясно, как надо делать. Скорей второе стекло!

Гарбусенок подносит коптилку, я ищу рукавицу — куда я ее бросил? Щупаю карман — нету! И вторая куда-то исчезла, вывалилась, что ли, когда доставал первую?

Где-нибудь под чехлом или под шинелью. Наклоняюсь, чтобы приподнять чехол, но в это время разведчик истошно вопит:

— Тревога!

Смотрю на юг — ничего не замечаю. Долго глядел в окуляры, теперь невооруженным глазом вижу плохо.

— В квадрате двадцать втором «Хеншель сто двадцать шесть!» — так же истошно вопит разведчик.

...Костыль. Опять, значит. Скорей выверить, пока не началось. Хотя чего выверять? Будет обстрел, опять все разрегулируется. Ладно, будет — не будет, а попробовать надо!

Рукавицу искать некогда. Хватаю стеклышко голыми пальцами, сую в дымок над фитилем. Сразу почему-то не чувствую огня, а когда чувствую — уже дымится кожа. Черт! Дьявол! Бросаю стеклышко на подостланную шинель и хватаюсь обожженными пальцами за мочку уха — так всегда делала мама.

— Я отвернусь, — говорит Гарбусенок.

Держась правой рукой за ухо, прыгаю на одной ноге.

«Какого еще дьявола ей отворачиваться?» — недоумеваю я.

— Сразу надо, — говорит Гарбусенок и поворачивается ко мне спиной.

Мамочки родные! Да что надо-то?

— Что сразу?

Гарбусенковы уши становятся пунцовыми.

Но она тем не менее твердо произносит:

— Помочиться, товарищ ефрейтор! А то будет пузырь!

На секунду или две я забываю про боль — в точности так однажды у меня перестал дергать зуб, когда мама сказала, чтоб я одевался идти к зубному врачу.

Земля колеблется у меня под ногами. Еще мгновение — и я провалюсь сквозь нее до самого центра, а возможно даже — пробью ее насквозь и выскочу на той стороне, где-нибудь у озера Онтарио.

Да лучше с ног до головы покрыться этими чертовыми пузырями!

— Все? — немного погодя спрашивает Гарбусенок. — Тише?

Она все еще стоит ко мне спиной.

— Тише, — выдавливаю я из себя.

Черт с два тише — еще, по-моему, громче!

Гарбусенок поворачивается, но из деликатности глядит мимо меня.

— Сейчас совсем пройдет.

— Конечно, — подтверждаю я.

Кое-как, левой рукой, пытаюсь прилепить стекло под правую бленду. Но неудачно. Стекло падает. Хорошо, что подостлана шинель, а то бы крышка. И стеклышку, и мне.

Гарбусенок подбирает стекло и аккратно вставляет его под бленду.

Смотрю в бинокляр — ночь в Каире. Навожу на солнце — правый светофильтр посветлей, недокоптил... Чертова рукавица!

Ладно, попытаюсь так.

Ныряю под дальномер, устанавливаю на шкале бесконечность, ныряю обратно.

Не отрываясь от бинокляра, нашариваю в кармане карандаш и блокнотик, протягиваю Гарбусенку:

— Записывай поточней!

Чувствую осторожное прикосновение ее руки...

— Готова?

— Записываю, товарищ ефрейтор!

Кладу указательный палец на измерительный валик. Черт, больной! Кладу средний — непривычно, неудобно. Ничего, попробуем.

Гоню метку к диску.

— Есть!

— Готово! — докладывает Гарбусенок.

— Точно записала?

— Точно!

Вилку по небесным светилам сделать нельзя, я и забыл про это. Гоню-гоню метку, а она все не уходит от диска. Естественно — куда дальше, если и так бесконечность?

Кручу валик к себе, ага, теперь метка ближе, чем солнце.

Снова веду ее к диску, по пути она почему-то вздрагивает, наверно, я невзначай резко рванул маховик горизонтальной наводки.

— Есть!

— Готово! — громко и отрывисто докладывает Гарбусенок.

— Есть!

— Готово!

Опять дроннула метка.

— Не задевай трубу!

— Я не задеваю.

— Ладно, ладно... Есть!

Метка вздрагивает еще сильнее. Что за дьявольщина!

— Есть... Есть... Есть...

Меня стучает легонько в спину — словно швырнули куском земли.

— Эй, хватит баловаться. Кто там? Есть... Есть... Сколько замеров? Десять? Хватит!

Отрываюсь от бинокляра и сразу же слышу отвратительный визг осколков. Пригибаюсь и только тут соображаю, почему дрожала метка.

Быстро нахлобучиваю на бинокляр защитный колпак, хватаюсь за край чехла, Гарбусенок хватается за другой.

— Что же ты не сказала?

— Про что, товарищ ефрейтор?

Конечно, ей в голову не пришло, что кто-нибудь на позиции мог не слышать, как рвутся мины.

Накрываем дальномер.

Пахнет толом. Но дыма нет. И разрывов больше нет. Угомонились.

Поднимаюсь во весь рост.

На КП, тоже в полный рост поднимается разведчик, секунду спустя — Вдовыкин.

— Потерь нет? — спрашивает комбат.

Командиры докладывают, что потерь на этот раз нет.

Я беру у Гарбусенка блокнот. Если цифры будут сильно отличаться одна от другой, значит, придется все повторить сначала. Но цифры вполне приличные. Вывожу среднюю, устанавливаю и закрепляю индекс.

Только после этого гляжу на обожженное место — указательный палец покраснел и вздулся. Но долго разглядывать, к счастью, некогда — надо бежать к комбату, докладывать, что с высотой теперь будет все в порядке. А потом привязывать несколько точек — ну хотя бы вон тот дуб со сломанной вершиной.

...Слава Богу, можно жить!

Прислоняюсь спиной к заливной светом северной стенке котлована — и через минуту чувствую сквозь шинель тепло нагретой солнцем глины. Конец августа, а жарит прямо как в июле.

Гарбусенок уткнулась в монокуляр и держится за маховики — поводит огромную трубищу дальномера из стороны в сторону. А я наблюдаю за небом так, невооруженным глазом.

Я наблюдаю за небом. И за Гарбусенком. Она сняла каску. Легкие волосы ее на солнце кажутся рыжими, особенно чуть завивающиеся кончики.

Смотрю на небо и слышу гул — но это не «юнkersы», это — во мне.

...Она нашла дорогу к милой,

но, плача, снова прилетела.

И что увидела в том сердце,

поведать мне не захотела...

Последние слова, сам того не замечая, произношу вслух. Гарбусенок оборачивается. Откуда берутся у людей такие глаза?

— Вы мне, товарищ ефрейтор?

Тебе, тебе, конечно тебе! — безмолвно кричу я в распахнутые мне навстречу Гарбусенковы очи.

— Усилить наблюдение, — говорю я строго.

Гарбусенок отворачивается и приникает к окуляру. Маленькие ее руки лежат на больших черных маховиках.

Окончание в следующем номере

Фирма «МЕТАЛЛ»

ПОКУПАЕТ ЛОМ И ОТХОДЫ

ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

(095) 324-76-55 тел.
324-15-05 тел./факс

НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ

тел. (095) 324-76-55
тел./факс 324-15-05

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ АО «ЭКОС»

предлагает вам оперативную информацию о выставках, ярмарках, салонах, конференциях, симпозиумах, семинарах, проводимых в нашей стране и за рубежом.

В каждом номере дается опережающая информация на 4-6 месяцев с последующим уточнением и корректировкой.

Если Вас заинтересовало наше издание, Вы можете приобрести его по подписке на 1995 год.

Для оформления подписки нужно перечислить за 12 номеров 60000 рублей (включая НДС и спецналог) на расчетный счет № 5467103 «Инвесткомбанк БЭЛКОМ» к/с 1161602 в РКЦ-2 ГУ ЦБ РФ г. Москва, уч. Н-6; МФО 44585000 — для Москвы и области; МФО 201779 — для иногородних.

В платежном поручении необходимо указать: за «Ежемесячный информационный бюллетень». Копию платежного поручения с отметкой банка и заявку на получение бюллетеня нужно пересылать по адресу: 113209 Москва, АО «ЭКОС», отдел рекламы и организации выставок, Малеевой Тамаре Николаевне.

Телефон: (095) 332-35-95, 332-36-02.

ИМПОРТ — ЭКСПОРТ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, РЕАКТИВОВ И ВЫСОКОЧИСТЫХ ВЕЩЕСТВ



Нижегородское предприятие «СИНОР ЛТД.» — исключительный и полномочный представитель американской фирмы «STREM CHEMICALS, INC.»

на территории Российской Федерации:

- предлагает компьютерный каталог реактивов фирмы «STREM CHEMICALS» на дискетах;
- осуществляет поставку из США любых химических соединений, реактивов и высокочистых веществ по минимальным ценам с оплатой в рублях по текущему курсу;
- предоставляет скидки при закупках оптовых партий химикатов;
- приобретает химические реактивы отечественного производства.

За дополнительной информацией обращайтесь по адресу:

603000, г. Нижний Новгород,
А/я 411, «СИНОР ЛТД.»

ТЕЛЕТАЙП: 151988 НС СИНОР.

ТЕЛЕФАКС: (8312) 41-22-32.

ТЕЛЕФОНЫ: (8312) 41-76-64, 41-76-96.

E-MAIL: RELCOM, alex@synor.nnov.su.

ДЕЛАЙТЕ СОБСТВЕННЫЕ ВИДЕОФИЛЬМЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ, ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА И РЕКЛАМЫ!

Современный подход в работе с клиентами, партнерами и персоналом требует сопровождения видеоинформацией. Например, видеоинструкции к технически сложным изделиям и процессам помогут быстро овладеть новыми видами оборудования и технологиями, уменьшить поломки и затраты на ремонт. Различные категории представительских фильмов облегчат труд руководителей и их помощников при первых контактах с новыми людьми.

Еще несколько лет назад видеостудии были экзотикой, равно как и комплексное видеообслуживание. Сейчас создаются видеостудии коллективного пользования, и появилась возможность сэкономить большие суммы на производстве, приобретая долю собственности в телевизионных студиях, изготавливающих:

- недорогие рекламные ролики и представительские сюжеты;
- высококачественные видеосюжеты, подходящие для проката по Центральному телевидению;

Это позволяет сократить сроки и стоимость изготовления телевизионной рекламы, обеспечить клиентов, партнеров и персонал непрерывно обновляемой видеоинформацией о ваших услугах, правилах и образе действий, о ваших достижениях и планах, об обращении с технически сложными изделиями вашего производства.

Сегодня вашим клиентам, партнерам и персоналу достаточно устной и письменной информации. А завтра?

Президент «Телекомпаний «ОКНО» Б.С.Васильев

**Консультации по видеопроизводству и приобретению долей видеостудий:
157521 Москва, ул.Октябрьская, д.105, корп.2.**

Телефон/факс: (095) 289-52-43, 289-41-87, 289-00-53, 289-20-57

ЧЕБОКСАРСКОЕ АО «ХИМПРОМ» предлагает

ОТРАБОТАТЬ ТЕХНОЛОГИЮ ПОЛУЧЕНИЯ И НАРАБОТАТЬ ОПЫТНУЮ ПАРТИЮ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ШИРОКОГО АССОРТИМЕНТА.

Мы располагаем гибкими технологическими узлами и специальным оборудованием.

«ХИМПРОМ» дает вам уникальную возможность наладить у себя выпуск химических продуктов без проблем.

Наш адрес: 428900 Чувашская
республика, г. Новочебоксарск,
ул.Промышленная, д.101.

Телефоны: (8350) 77-55-32; 77-52-61.
Факс: (8350) 77-50-05; 21-28-74.
Телетайп: 158858, 158088 Цивиль.





БАЗА № 1 ХИМРЕАКТИВОВ АО «МОСРЕАКТИВ» —

это крупнейший в России поставщик химических реактивов и особо чистых веществ. За 33 года работы База наладила длительные хозяйственные связи с производителями химических товаров, обеспечивающие самые изысканные потребности промышленности и научных учреждений. Номенклатура базы составляет более двух тысяч наименований, доставка продукции производится в любую точку России и стран СНГ всеми видами транспорта. Возможна отправка мелкими партиями и почтовыми посылками. Обеспечение реактивами производится по предварительному и срочному заказу.

Форма оплаты — предварительная, по наличному и безналичному расчету.

БАЗА № 1 ХИМРЕАКТИВОВ

оказывает также дополнительные виды услуг:

декларирование грузов, хранение на складах временного хранения, расфасовку продукции, типографские, складские и транспортные услуги.

База предлагает:

Аминокислотную кислоту	Карандаши по стеклу
Ализариновый красный	Марганец сернокислый
Аллилиглицидный эфир	Муравьиную кислоту
Аллиловое масло	Молочную кислоту пищевую
Алюминий сернокислый	Моноэтанолламин
Алюминон	Натрия гипосульфит
п-Аминобензойную кислоту	Натрия хлорид для электролитов
Аммоний надсернокислый	Натрия глютаминат пищевой
Ацетамид	ОЭДФ-кислоту
Барий сернокислый	Парафин гомогенизированный
Барий хлористый	Пирогаллол А
Бензойную кислоту	Полиэтиленгликоль-9
Бензотриазол	Сахарозу
Бумагу универсальную рН 0-12	Стеариновую кислоту
Винную кислоту пищевую	Стронция карбонат
Гидрохинон, сорт высший	Стронций углекислый
Глюкозу	Тетрабутоксититан
Дихлорэтан	Уксусную кислоту ледяную
Железо хлорное	Фиксаж БКФ
Калий едкий	Фильтры зольные «Черная лента»
Калий хлористый	Малеиновую кислоту
Калий иодистый	Толуол
Калий-натрий виннокислый	Фенол

и многие другие реактивы для научных исследований и производства.

Наш адрес: 142450, Московская обл., Ногинский р-н, п. Старая Купавна, ул. Дорожная, 4.

Телетайп: 346660 — БАРИЙ.

Телефакс: (095) 925-66-19 (Для Базы № 1 Химреактивов).

Телефоны: 524-09-31 — приемная;

524-34-83 — отдел сбыта.

Справки о наличии реактивов — г. Ногинск М.о., тел.: 6-55-32, 6-57-85.

**Не забудьте при обращении на Базу указать,
что источник информации — журнал «Химия и жизнь»!**

РЕАЛОН инк. dp REALON ink.

предлагает со склада оптом

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ

соли, щелочи, кислоты, растворители, кожевенные и меховые красители, урзол, пирокатехин, глицерин, перекись водорода, этилацетат, хромовые квасцы и другие химические реактивы на заказ.

Наш адрес: Москва, Кривоколенный пер. 12 (м. «Тургеневская»)

Телефон: (095) 923-65-44

Тел./факс: (095) 924-50-72; факс: 921-87-60 (для Реалона).

*Новое поколение смесительной и экструзионной техники
для переработки полимерных материалов*

предлагает фирма

ТЕХНОПЛАСТ ЛТД

У нас вы можете приобрести:

- лабораторные экструдеры и линии для производства медицинских полимерных трубок;
- комплексы для переработки отходов пластмасс (в т.ч. пленочных) и специализированные экструдеры, оснащенные фильтрами расплава;
- комплексы для приготовления кабельных и обувных пластикатов ПВХ;
- комплексы для получения слабопластифицированных пищевых (тарных) композиций ПВХ;
- комплексы для приготовления суперконцентрированных полимерных красителей;
- адиабатические и длинношнековые экструдеры с диаметром шнека от 32 до 95 мм, а также быстроходные смесители.

Мы имеем пятилетний опыт изготовления, наладки и сервисного обслуживания экструзионного и смесительного оборудования на крупнейших предприятиях СНГ.

Срок поставки оборудования, адаптированного к требованиям, технологии и материалам заказчика — не более 90 дней.

Наш адрес:

310166 Харьков, Космическая 24-А.

Телефон: (0572) 45-07-79.

Факс: (0572) 37-78-70.

РУКОВОДИТЕЛЯМ ПРЕДПРИЯТИЙ,
СПЕЦИАЛИСТАМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ И САНЭПИДНАДЗОРА!
Фирма «ИНТЕГРАЛ» предлагает программу
«СПРАВОЧНИК ВЕЩЕСТВ»
для IBM-совместимых компьютеров.

СПРАВОЧНИК содержит уникальную информацию о предельно допустимых концентрациях, ориентировочных безопасных уровнях воздействия и кодах более чем четырех тысяч загрязняющих веществ в атмосфере в соответствии с последними документами Госкомсанэпиднадзора и Минприроды РФ.

Мы гарантируем точность и полноту информации, а также систематическое обновление содержания справочника и льготную поставку последующих версий.

Фирма также предлагает:

- унифицированную программу расчета загрязнения атмосферы «ЭКОЛОГ»;
- программы расчета выбросов вредных веществ;
- программы подготовки и выпуска природоохранной документации;
- программу заблаговременного прогноза последствий аварийных выбросов ядовитых веществ.

Фирма оказывает следующие услуги:

поставка программ и установка их на компьютер заказчика;
проведение семинаров по обучению работе с программами;
консультации пользователей и гарантийное обслуживание.

По всем вопросам просим обращаться по адресу:

198320 г. Санкт-Петербург, а/я 150.

Тел.: (812) 232-77-54.

Факс: (812) 232-11-38.

E-mail: trav@integral.spb.su

Вы нуждаетесь в новом аналитическом оборудовании?
Делайте ставки на лидеров!

FINNIGAN MAT — мировой лидер в области масс-спектрометрии:

- хромато-масс-спектрометры для анализа состава органических соединений в любых матрицах;
- газовые хроматографы с широким диапазоном детекторов.
- ICP/GD/MS ELEMENT — масс-спектрометр высокого разрешения для определения элементного и изотопного состава жидких и твердых образцов;
- масс-спектрометры для анализа стабильных изотопов.

NICOLET — мировой лидер в области ИК-Фурье спектрометрии:

- ИК-Фурье спектрометры для рутинного анализа и научных исследований;
- комплексы хромато-ИК, Рамановские спектрометры, ИК-микроскопы;
- специализированные анализаторы воздуха, газов и жидкостей.

HACH — мировой лидер в области портативного экспресс-анализа:

- широкий спектр приборов и реагентов для анализа воды, водных сред, пищевых продуктов, растений и почвы.

117998 Москва ГСП-1, ул. Вавилова, 34, АО «МС АНАЛИТИКА».

Телефон: (095) 135-13-80.

Факс: (095) 135-71-29.

Алгебра вашей пенсии, или Несколько вопросов о деньгах с заранее подготовленными ответами



Русский промышленный пенсионный фонд

Давайте сразу расставим точки над *i*.

i №1. Мы хотим, чтобы вы сотрудничали с нашим пенсионным фондом. Он называется «Русский промышленный пенсионный фонд» или РППФ.

i №2. Мы хотим извлечь выгоду из этого сотрудничества и понимаем, что это невозможно, если вы не получите выгоды для себя.

i №3. Мы пока работаем, в основном, с предприятиями, но обращаемся не только к директорам, но и ко всем будущим участникам фонда, большинство из которых, к тому же, акционеры своих предприятий. Мы хотим, чтобы все понимали, что и как будет происходить с их деньгами. Мы считаем, что только работая открыто мы заслужим ваше доверие и обеспечим ваш покой. Потому что наша высшая цель — спокойный труд обеспеченных людей в богатой и культурной России.

i последнее. Все, что будет сказано ниже — не совсем правда. В том смысле, что не факт. Факты появятся через несколько лет. А сейчас есть мировой опыт с проверенными там моделями и расчетами. И есть Россия периода реформ с непредсказуемыми параметрами моделей: уровнем инфляции, ставками налогов, доходностью инвестиций. Поэтому мы не хотим засорять вам голову плеведами ничего не значащих цифр. Можно ведь сегодня посулить пенсию в миллиард рублей, но сколько он будет стоить через пять лет? Один доллар, тысячу или миллион?

Мы хотим в принципе, на качественном уровне показать, как работает механика негосударственного пенсионного обеспечения. Если увидите выгоду для себя — обращайтесь к нам, цифры будем считать вместе.

Отступление №1. Люди.

Все сейчас жалуются на нехватку средств. И в то же время основной вопрос материалистов наших дней: куда девать деньги?. Кто-то азартно играет (так и хочется сказать: режется!) в акции, другие верят деньги только солидным банкам, третьи не верят никому и покупают доллары.

Тут надо бы оговориться: один из главных мотивов, ввергающих людей в финансовые хлопоты, — даже не жажда наживы, а желание защититься от разорительной инфляции, которая может в старости отправить их на паперть. И вот стоят они (между прочим, рабочие и служащие предприятий) дни напролет у «пунктов реализации», считают на служебных компьютерах свои «дивиденды», шелестят резаной бумагой... И прогорают миллионными толпами, и снова ходят на митинги или просто впадают в депрессию, вместо того, чтобы делать дело, зарабатывать деньги и жить спокойно.

Вопрос №1: Как растут деньги?

Несколько простых выкладок.

Допустим вы вложили x денег под $u \times 100\%$ годовых (т.е. если под 30%, то $u=0,3$). Через год денег станет $x_1 = x + xu = x(1+u)$. Через два года на эту сумму еще нарастет процент и она станет такой:

$$x_2 = x_1(1+u) = x(1+u)(1+u) = x(1+u)^2$$

Долго ли, коротко ли, а придет пора рассчитывать. Через n лет сумма будет такой:

$$x_n = x(1+u)^n$$

Выглядит это так (рис.1).

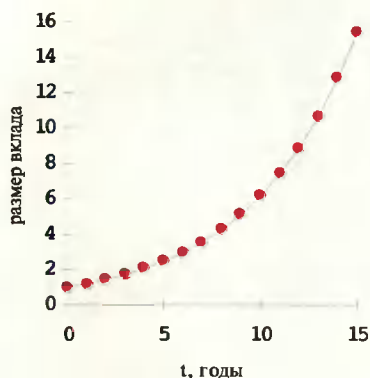


Рис. 1. Рост долговременного вклада x под $y \times 100$ процентов (для примера $x=1$, $y=0.2$)

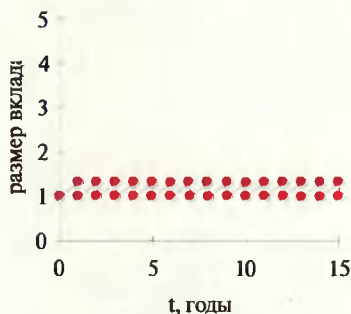


Рис. 2. Вклад x с периодической выплатой дивидендов. Накоплений практически нет

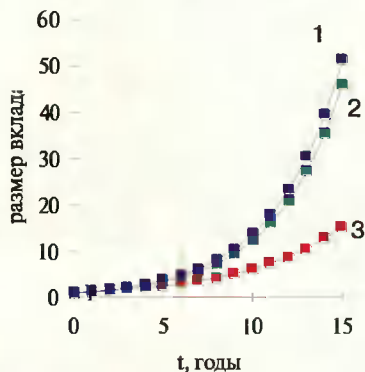


Рис. 3. 1 — рост x денег в компании по управлению активами под z процентов; 2 — рост вклада за вычетом доли d пенсионного фонда; 3 — рост вклада в банке под «надежный» процент y ($z=0.3$, $y=0.2$, $d=0.1$)

А на рис. 2 (для сравнения) — состояние вашего счета при очень распространенной ныне схеме с периодической выплатой дивидендов. Обратите внимание на правый край каждого графика. Там — пожилой возраст, когда деньги уже не зарабатывают, а тратить все равно приходится. А может быть, там крупная покупка, на которую надо копить: дом, дача, машина для внука. На графике 1 запасов для трат во много раз больше.

— Что же мне сейчас и не жить совсем, чтобы на старость хватило? — возмутится скептически настроенный читатель и будет прав. Нет смысла противопоставлять одну схему другой, они нужны каждая по-своему. Деньги нужны и на каждый день, и на потом. Мы хотим лишь подчеркнуть, что сейчас появилась возможность реализовать схему «на потом».

Вопрос №2. Как делить деньги?

Допустим, вы решили вложить часть денег надолго. Вы открываете газету (не спешите, мы сделали это за вас) и смотрите рекламу: кто больше даст? Стоп, «больше» вам уже обещали, теперь для вас главное — надежность. Итак, кто из надежных больше дает?

Вы обнаруживаете, что, во-первых, надежные много не дают, а во-вторых, надолго (больше трех-пяти лет) не берут. Они потому и надежные, что осознают нестабильность тех самых параметров, из-за которых и мы отказались от цифр. Итак, надежные дают вам часть минимального процента, который можно заработать на ваших деньгах. И это правильно, как говаривали не так давно, потому что и им должна быть прибыль (а иначе — зачем?), и вам — гарантия возврата.

Но есть и другая схема, по ней работают пенсионные фонды. Когда невозможно просчитать все суммы наперед, можно договориться о правилах распределения в принципе (поделить пресловутую «шкуру»). Например наш РППФ, принимая ваши деньги, берет себе долю d , а все остальное $x(1-d)$ пускает в работу и получает доход под процент z . Ваши накопления через n лет составят $x(1-d)(1-z)^n$. То есть накопления уменьшаются пропорционально на ту же долю d . Но они все равно выше, чем при надежном минимальном проценте y . Как на рисунке 3. Подходит?

— Этот принцип при нестабильной экономике и долговременных вкладах — единственно возможный. Но позвольте, сколько это « d », что значит «в работу» и где гарантия, что до-

ход отдадут? — брызжит тот же скептик. Ответим по-порядку.

$d \leq 0.1$. То есть — не более десяти процентов ваших взносов РППФ истратит на ведение дела: зарплату сотрудников, ведущих документацию и расчеты, компьютеры и программы, оргтехнику и связь, аренду помещений и рекламу. (Для сравнения: некоторые печально известные финансовые компании тратили до поры до времени на рекламу львиную долю получаемых средств, потому что главное было собрать деньги, а не отдать их.) Конкретная цифра, стоящая за «d» — предмет переговоров, она зависит от суммы взноса и других условий. Ясно ведь, что легче и дешевле вести десять миллионных счетов, чем миллион десятирублевых.

Теперь о том, что значит «в работу». Вот тут-то и начинаются основные отличия между пенсионными фондами. Козырный король в колоде пенсионного фонда — его инвестиционная программа. (Будет и туз, но чуть попозже.) Говоря проще — где будут работать ваши денежки. Ведь получаете вы не фиксированный минимальный процент, а доход от их работы.

Отступление №2. Предприятия.

Все сейчас жалуются на нехватку средств. Негде взять денег надолго, хотя бы на 2-3 года, а без этого не поднять производство. Промышленности нужны «длинные деньги», а не трехмесячные, наиболее ходовые сейчас кредиты, которые только и годятся, чтобы повернуть в торговле партию товара. А для того, чтобы ожило химическое, фармацевтическое, биотехнологическое предприятие надо ведь построить (или отремонтировать), оборудовать, укомплектовать, наладить сбыт, окупить. Потом будет доход, и немалый. Это опыт всего мира: производящий богат. Но богатство должно созреть.

Теперь вернемся к инвестиционному портфелю РППФ. Деньги, полученные от вкладчиков надолго, можно инвестировать в наиболее выгодные проекты. (Отметим, кстати, что для снижения риска активы обязательно должны быть распределены по нескольким проектам.)

К примеру, одна из областей вложения — строительство бензозаправочных комплексов.

Они не бывают убыточными и быстро окупаются. Во Франции значительная часть бензостанций построена на деньги пенсионных фондов. Один из учредителей Русского промышленного, широко известная корпорация GENSER, имеет опыт таких инвестиций и не прочь его расширять.

Другое направление будущих инвестиций — наукоемкие производства. Тут надо отметить два важных момента. Во-первых, приоритетно будут финансироваться предприятия-вкладчики РППФ, которые обоснуют окупаемость и доходность своих программ. Ведь смысл работы фонда — в извлечении дохода для своих участников. Во-вторых, такие предприятия могут рассчитывать и на льготное кредитование.

Тут-то мы, с козырным тузом на руках, подоברались и к ответу на третий вопрос нашего скептика. Второй учредитель РППФ — банк «Автосельхозмаши». Банк — гарант того, что доход будет. Что бы не случилось, он обязуется выплатить доход не менее депозитной ставки Сбербанка по срочным вкладам (зря мы с вами лазили по газетам, минимальный вариант нам уже гарантирован). Кроме того, банк — это люди, которые умеют работать с деньгами и знают цену инвестициям. Не даром самыми надежными пенсионными фондами считаются именно «банковские». Но желая добавить клиентам уверенности, банк и РППФ подумывают и о страховании вкладов. Не помешает.

Вопрос №3. Кто это делает?

— Что за тяга к наукоемким производствам? — не успокаивается скептик. — Странно это выглядит по нынешним временам.

Дело тут, наверное, в людях. Исполнительный директор фонда Михаил Пронин — кандидат наук (как и многие его сотрудники), и, в придачу, выпускник Школы-студии научной журналистики при «Химии и жизни». К тому же, он, ликвидатор-чернобылец, хорошо знает и пользу, и опасность современных технологий. Сам он еще молодой человек, но по роду предыдущей работы на пенсию выйдет раньше обычного, как и многие работники химических предприятий, атомных станций и т.п. Вот и занялся он развитием

новых, активных, а не беспомощных, как собес, инструментов социальной защиты.

Сейчас формируется Попечительский Совет РППФ, который будет следить за его деятельностью. Членами Совета стали химик академик И.Б.Евстафьев, космонавт В.В.Васютин, артист Н.П.Караченцов.

Вопрос №4. Как это делается?

Процедура взаимодействия с фондом проста. Заинтересованные предприятия получают пакет документов, где подробно расписаны условия и правила пенсионного обеспечения с участием РППФ, информация о фонде и его учредителях, возможные схемы выплат и выгоды в налогообложении. В переговорах с сотрудниками фонда они решат уравнение и определят, какова же величина «d» и некоторые другие параметры. Подписав договор, они будут перечислять (или перечислят одноразово) в фонд деньги на пенсионное обеспечение своих сотрудников — кто по минимальной зарплате, кто по средней, раз в месяц или в год — как договоримся. Фонд заведет на ваших сотрудников пенсионные счета и будет периодически оповещать их о накопленных суммах. А денежки на счетах будут расти (смотри главу I). Напомним об этом еще раз, потому что тут — главное отличие дополнительной пенсии от государственной: там взносы просто суммируются и делятся между пенсионерами, а здесь они растут экспоненциально, и делятся не как решит кто-то наверху, а по вложенному. Недаром, «Воздастся по вложенному» — девиз РППФ. Предприятие (директор или другое оговоренное в договоре лицо) вправе влиять на распределение средств по счетам сотрудников — можно поощрять лучших большими взносами в их пользу.

Пока идет накопительный период (год, три, пять), деньги только растут и не тратятся. Когда он закончится, участники фонда (те сотрудники, в пользу которых предприятие делало взносы) могут, оценив скорость роста, оставить накопления в РППФ, перевести их в другой фонд или начать получать деньги.

Вопрос №5. Прикажете получить?

Вот мы и подобрались к самому главному, ради чего все затевается. К сожалению (или к счастью?) тут все будет просто до банальности, даже писать особенно не о чем. Есть, правда, некоторое разнообразие вариантов: все сразу, частями, пожизненно. Все будет решать

тот человек, которому получать. Ограничение одно — выплаты по получении права на пенсию (конечно, с учетом всех льгот по условиям труда и т.п.). Здесь условия как и у многих других фондов. Подготовил РППФ и новшество — схему работы без накопительного периода. По желанию предприятия выплаты его пенсионерам могут быть начаты сразу же после поступления взноса (конечно суммы тогда будут меньше).

Последний козырь каждого НПФ — сервис. В РППФ очень хотят, чтобы его пенсионеры чувствовали себя не как в сберкассе. Планируют вместе с «Автосельхозмашбанком» выпустить пластиковые пенсионные карточки. Получать деньги можно будет обычным способом или через банкоматы, как удобнее.

Вопросов больше нет? Тогда напоследок — святочная история про одного пенсионера.

Пенсия в полный рост

После объединения Германии оказалось, что нет такого государства, которое считало бы себя обязанным платить пенсию пожилому человеку по имени Эрих Хонеккер. Так и влачил бы он остаток дней без средств к существованию (во всяком случае, официальных), если бы не...

Когда-то еще в двадцатых годах молодой рабочий внес в пенсионный фонд немного денег. Вряд ли он вспоминал о них будучи главой ГДР. Но когда старик остался без места, оказалось, что на его пенсионном счету выросла значительная сумма, и Хонеккер до конца жизни получал довольно большую пенсию.

Мораль: замечательно, что существует нечто, способное пережить фашизм и коммунизм, и скрасить старость пожилому человеку!

Телефон Русского Промышленного пенсионного фонда: (095) 267-93-38.



Высокотемпературная сверхпроводимость.

Академик В.Л.Гинзбург.

«Природа», № 6.

Нобелевский комитет, как правило, не спешит с увенчанием ученых лаврами. Однако в 1987 г. он присудил Нобелевскую премию по физике за открытие, сделанное всего за год до этого. Открытие было действительно сенсационным: Дж.Беднорц и К.Мюллер получили материал, который обладает сверхпроводимостью при 30—40 К. Эта работа положила начало целому каскаду исследований — в 1989—1991 гг. в научных журналах появлялось каждый день в среднем по 15 статей, посвященных высокотемпературной сверхпроводимости, а критические температуры, при которых сопротивление полученных материалов обращается в ноль, неуклонно росли и на сегодняшний день достигли 164 К (а по предварительным, еще не подтвержденным данным, и 250—270 К!). Правда, практического применения новые материалы пока еще не нашли: они оказались нетехнологичными, сделать, например, длинную проволоку с нулевым сопротивлением из них не удастся.

Что же дальше? Автор статьи, видный физик, создавший в свое время вместе с Ландау теорию сверхпроводимости, пишет по этому поводу: «Начиная с 1964 г. мы мечтали о создании высокотемпературных сверхпроводников. Эти мечты были реалистичны, но успех отнюдь не был гарантирован. Такова же ситуация сегодня в отношении создания комнатно-температурных сверхпроводников. Никакие известные нам законы не исключают такую возможность и таким образом, быть может, $T_{с, max} \sim 300\text{—}500\text{ К}$... В такой ситуации имеются все основания для поисков, они оправданы, они ведутся и будут вести».

Красив по собственному желанию.

М.М.Гольд্রেер.

О чем надо помнить будущему Аполлону.

Кандидат юридических наук

С.В.Полубинская.

Этика и косметика. Доктор философских наук А.Я.Иванюшкин.

«Человек», № 3 (май—июнь).

«...Почти ничего не мешает современному, практически здоровому взрослому человеку, имея запас воли, а также год-два времени, стать во всех, повторяю, во всех отношениях физически красивым», — утверждает автор первой из статей этой подборки и предлагает создать хозрасчетные центры физической красоты — так сказать, концерны по выделке красивых людей. Придет туда мужчина маленького роста, кривоногий, с морщинистой и покрытой угрями кожей, вялыми мышцами и брюшком, и через два года «надежд, крови, пота и слез» пожалуйста — белозубая улыбка, тугая чистая кожа, крепкие мышцы, стройные ноги, которые стали на десяток сантиметров длиннее...

В принципе все верно: современной медицине под силу нарастить мышцы, поменять зубы, оздоровить кожу и даже удлинить ноги — например по методу Илизарова. Но юрист, комментируя статью М.М.Гольд্রেера, напоминает, что при этом необходимо соблюсти требования закона — в частности, заручиться «информированным добровольным согласием» человека на все процедуры, которым врачи собираются его подвергнуть. И это должна быть не просто формальная расписка: врачи обязаны будут предоставить в доступной для него форме всю информацию о состоянии его здоровья, методах исправления действительных или мнимых недостатков его тела, о связанных с ними боли, риске и так далее.

Но это лишь формальная сторона. Автор второго комментария ставит вопрос шире — об этических ограничениях на вмешательство медицины в здоровый организм. Ведь даже несложные косметические процедуры, как бы хорошо они ни были освоены, всегда таят в себе риск осложнений, инфекции и т.д. Как определить, перевешивают ли этот риск благотворные последствия вмешательства? Наглядный пример: «в настоящее время в США только 10% здравствующих мужчин избежали обрезания крайней плоти, что делалось и делается, как считают сторонники такого вмешательства, в профилактических целях (т.е. тем самым снижается вероятность инфекции и заболеваний в будущем, прежде всего, раком). В последние годы эта точка зрения подвергается сомнению... что явилось причиной разработки медицинских технологий, восстанавливающих крайнюю плоть»...

Кстати: в № 9 «Химии и жизни» была напечатана статья «О женской красоте — научно и благоговейно», автор которой доказывает, что если наложить друг на друга фотопортреты многих лиц, то такое обобщенное и «усредненное» лицо кажется нам красивее любого индивидуального изображения. А вот «Наука и жизнь» со ссылкой на германский «Bild der Wissenschaft» сообщает, что в другом исследовании точно таким же способом получен прямо противоположный результат: лица, черты которых сколько-нибудь отклоняются от «средних», были сочтены более красивыми. Видно, и в самом деле на вкус, на цвет товарищей нет.

И вновь о «проклятии фараона».

Юрий Вольский.

«Вокруг света», № 8.

В 1922 г. английский археолог Говард Картер обнаружил и исследовал гробницу фараона Тутанхамона — до сих пор это единственное из известных нам древнеегипетских погребений, которое не было разграблено еще в древности и содержало богатейшую коллекцию драгоценностей и произведений искусства. А вскоре после этой находки те, кто имел к ней отношение, начали один за другим умирать от непонятных болезней — за пять лет так погибло больше 20 человек. И поползли слухи о таинственном проклятии, настигавшем тех, кто осмелился потревожить прах фараона.

Разгадку тайны пытались найти и без привлечения мистических сил. Предполагали, например, что причиной смерти была «пещерная болезнь» — заболевание, вызываемое вирусом гистоплазмоза, который встречается в помете летучих мышей; по мнению других исследователей, люди умирали от аллергии к находившимся в воздухе гробницы спорам плесени и так далее. А в статье Ю. Вольского выдвигается еще одна, совсем неожиданная гипотеза: согласно ей, погибшие подцепили от мертвого фараона... СПИД!

Не подумайте плохого — никто не утверждает, что заражение происходило половым путем. Но известно, что лиофилизированный, то есть высушенный, вирус СПИДа сохраняет инфекционный потенциал; а по свидетельству специалиста, приведенному в статье, «картина протекания неизвестной болезни у всех умерших вполне идентична с картиной развития легочной формы СПИДа с летальным исходом». Картина получается такая: три с половиной тысячи лет назад в Египте свирепствовала эпидемия СПИДа; древние египтяне об этом догадывались — не зря же они хоронили своих фараонов в тройных гробах, заклеенных смоляной лентой; а археологи, вскрыв гроб, выпустили вирус на волю — вот и надыхались...

Робот в пирамиде Хеопса.

«Техника — молодежи», № 9.

Еще одна любопытная публикация на древнеегипетскую тему — на этот раз о знаменитой пирамиде Хеопса. Тут тоже есть своя загадка. Дело в том, что все три погребальные камеры, обнаруженные в ней еще наполеоновскими солдатами, оказались пустыми — ни мумий, ни сокровищ, и похоже, что их там никогда и не было: видимо, где-то в толще пирамиды скрыт тайник, где и находится захоронение. Однако до сих пор все его поиски оказались тщетными. Выяснилось только, что из одной из усыпальниц устроены два наклонных хода, которые ведут неизвестно куда: наружу они не выходят. Человеку по ним пролезть нельзя — слишком узкие. И тут пришла на помощь техника. Германская археологическая экспедиция применила для исследования недр пирамиды специально сконструированную маленькую гусеничную танкетку с дистанционным управлением, на которой установлены два прожектора и видеокамера. Проникнув по одному из загадочных тоннелей на 65 метров от погребальной камеры, танкетка уперлась в каменную плиту, перегородившую проход. Видно, что это не глухая стена: между плитой и полом осталась щель, но для танкетки она, увы, слишком мала. Теперь предполагается установить на танкетку волоконную оптику и просунуть в щель тонкий световод, который позволит увидеть, что скрывается за плитой — не спрячено ли там захоронение с сокровищами не хуже тутанхамоновских? Только тогда придется принять кое-какие меры предосторожности — вдруг Хеопс тоже скончался от СПИДа...

Почему в радуге семь цветов?

«Наука и жизнь», 1994, № 8.

А нипочему! Потому что в действительности их не семь, а пять: красный, желтый, зеленый, голубой и фиолетовый. Столько их насчитал сначала сам Ньютон, который первым разложил с помощью стеклянной призмы солнечный луч на спектральные цвета. И только потом он приписал к ним еще два — по всей видимости, исключительно из уважения к магическому числу семь. А вообще тренированный глаз может различить в спектре около полутора сотен оттенков. Так что известная всякому с детских лет мнемоническая формула на самом деле должна звучать так: «Каждый желает знать, где фазан».

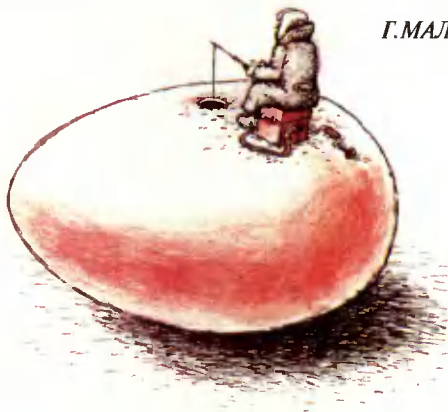
А.ДМИТРИЕВ

Клейкие сальмонеллы

Помните порождения гласности — нитрато- и сальмонеллофобию? И если со зловредными ионами NO_3^- «Химия и жизнь» успешно справлялась еще в те времена, успокаивая перепуганное поэтами население, то со второй напастью не все было ясно. Во всяком случае, тогда. Впрочем, одна из главных причин быстрого распространения сальмонеллеза осталась прежней: это примитивные методы обнаружения микроба. Самые быстрые из них требуют по меньшей мере суточного ожидания, а за такой срок сальмонелла успеет перезаразить полстраны.

К счастью для всех нас, научно-исследовательская служба Министерства сельского хозяйства США смогла решить эту проблему. Теперь сальмонеллу выявляют за несколько минут, причем не чисто микробиологическим, а почти химическим методом. Угольный электрод, покрытый антителами к сальмонелле, погружают в пробу воды, в которой предварительно пополооскали подозрительные тушки птицы. Микробы, если они есть, прилипают к электроду, после чего его перемещают в другой раствор, содержащий другие антитела, связанные с ферментом — щелочной фосфатазой. Тысячи молекул фосфатазы соединяются с каждой сальмонеллой, прилипшей к электроду, и образуется своеобразный сэндвич — электрод-сальмонеллы-фермент. После этого электрод окунают в раствор пара-аминофенилфосфата, который под действием фосфатазы превращается в пара-аминофенол. И по изменению силы тока можно очень точно определить количество сальмонелл («Feedstuffs», 11.04.94)

Г. МАЛИЕВ



Пишут,
что...



...российский оборонно-промышленный комплекс выпускает 95% холодильников, 90% радио-, видео- и телевизионной аппаратуры, а также 70% стиральных машин, пылесосов, мотоциклов и велосипедов («Машиностроитель», 1994, № 7-8, с.3)...

...каждый шахматный ход требует последовательного переключения четырех разных зон коры больших полушарий головного мозга («Monthly Nature», 1994, т.2, № 5, с.44)...

...предложен новый набор параметров для атома магния, позволяющий корректно описать магнийгалогениды, магнийорганические соединения и недавно обнаруженные малые кластеры этого металла («Известия Российской Академии наук. Серия химическая», 1994, № 8, с.1384)...

...практически все заболевания, вызванные вирусом герпеса, носителями которого являются 90% россиян, протекают как хронические («Спрос», 1994, № 1, с. 42)...

...расход энергии на дробление различных материалов занимает более 5% в мировом энергетическом балансе («Строительные и дорожные машины», 1994, № 8, с.20)...

...бюст-манекен и гибкий портновский сантиметр изобрел в 1847 году парижский модельер Алексис Лавинь («Московский стиль», 1994, специальный выпуск: прогноз моды, с.22)...

Пишут,
что...

Железом и кровью

...доля добывающих отраслей в структуре российской экономики за три года увеличилась с 15,5 до 17,8%, а обрабатывающих снизилась с 84,5 до 82,2% («Нефть и бизнес», 1994, № 0, с.8)...

...первое упоминание об ухтинской нефти содержится в сочинениях голландского дипломата Николааса Витсена, написанных в 1692 году («Нефтяник», 1994, № 9-10, с.6)...

...к 2015 году энергопотребление стран Азии увеличится втрое («Газовая промышленность», 1994, № 7, с.36)...

...из-за запрета на создание компьютеров, совместимых с Macintosh, компания «Apple» смогла за десять лет существования своей графической оболочки завоевать лишь 11% компьютерного рынка, отдав 80% IBM-совместимым компьютерам с системой Windows («КомпьюТерра», 1994, № 36, с.9)...

...в недалеком будущем сельскохозяйственные культуры можно будет защищать от опасных вирусов при помощи генов-«самобийц», выделенных из цветов красной гвоздики («New Scientist», 1994, № 1928, т.142, с.14)...

...селективной заменой трех гидроксильных групп в молекуле сахара на три атома хлора получен новый продукт — сукралоза, который в 600 раз слаще сахара («Пищевая промышленность», 1994, № 7, с.24)...

Болезни — одна из немногих бед, никак не составляющих благополучный западный мир. В первую очередь европейцы и американцы пытаются победить рак. Не стала исключением и Тихоокеанская Северо-Западная лаборатория (Ричмонд, США). Ее специалисты решили проверить, насколько связаны такие факторы, как содержание железа в крови и рост раковых клеток.

Оказалось, что для роста и деления раковым клеткам требуется больше железа, чем нормальным. Более того, атомы железа связываются с ДНК в ядре клетки, и когда такой комплекс взаимодействует с перекисью водорода, вблизи ДНК образуются свободные радикалы, которые ее повреждают.

Все это звучит достаточно серьезно, и в первую очередь потому, что железо пользуется самой доброй славой среди медиков и послушного им населения. В США его даже добавляют в пищевые продукты, дабы уберечь граждан от малокровия, а школьники и женщины регулярно принимают железосодержащие поливитаминные препараты. В результате такой диеты белок трансферрин, аккумулирующий в организме железо, перенасыщается его атомами более чем вдвое (60% вместо 30%). Подобный результат анализа должен вызывать большую тревогу и у врачей, и у будущих пациентов, ибо развитие раковой опухоли в этом случае весьма вероятно («International Journal of Cancer», февраль 1994 г.).

Но если менять диету не хочется, то можно понизить содержание железа в крови иным путем — хирургическим. Раньше это называлось кровопусканием, а теперь — донорством. Кстати, шведские ученые утверждают, что рак среди доноров — явление крайне редкое. Вот и хорошо.

Л.ГЕНКИН



переписка



СМИРНОВУ В.Н., Оренбург: Заплесневевшие бумаги из вашего семейного архива протрите ваткой, смоченной в 2%-ном растворе формалина, а затем чистой ваткой — насухо.

КУЧЕРСКОЙ И.Г., Орел: Свекла сварится гораздо быстрее, если в нее предварительно забить толстый гвоздь и варить с гвоздем: теплопроводность железа не в пример лучше теплопроводности овоща.

КУЗНЕЦОВОЙ В.В., Магнитогорск: Для снятия косметики существует специальное «молочко», в состав которого входят питательные вещества для ресниц, однако старого способа — смазывать ресницы касторовым маслом два-три раза в неделю, чтобы они были густыми и пушистыми, — никто пока не отменял.

САМАРИНУ Н.К., Москва: Шпалеры на стенах вместо бумажных обоев — это прекрасно; только помните, что ткань гораздо лучше впитывает разные запахи, и если, например, много курить в комнате, то скоро в ней установится прочный аромат солдатской курилки.

ЦЫБУЛЬСКОМУ В.Е., Москва: Загадочное вещество *hydroquinone*, входящее в состав кремов для отбеливания кожи, — это по-нашему гидрохинон, который при большом содержании в креме (выше 2%) окисляется на воздухе в черный хингидрон и оставляет на коже темные пятна.

ЗЕЛЕНИНОЙ Г.А., Москва: Пятно от горячего предмета на полированном столе можно попробовать стереть политурой или растительным маслом — иногда получается.

СЕВЕРИНОВСКОМУ С.Э., Чернигов: Линолеумные полы не вредно время от времени мыть с мылом, разумеется, тщательно смывая мыльную пену.

БЕЙКО В.М., С.-Петербург: Ваше предложение выпускать тематические номера «Химии и жизни» по примеру оружейных номеров журнала «Техника — молодежи» с пистолетами, ружьями, автоматами и пулеметами не лишено интереса; только в этом случае нам, в соответствии с профилем журнала, придется посвятить целый номер наркотикам, потом взрывчатке, потом ядам... — и все под лозунгом «Химия — молодежи».

ЗАЦЕПЕ М.С., Орск: Канцерогены ничуть не виноваты в том, что ванилина в магазинах днем с огнем не найдешь (и не только ванилина), никаких канцерогенных свойств за ним не числится, просто не завезли.

ЛАЗОВСКОМУ Я.К., Долгопрудный: Если в компьютере завелся вирус, не пытайтесь вывести его самостоятельно, а звоните в «Антивирусную неотложку» при ВМК МГУ (095) 939-52-12, «заразу» как рукой снимает.

Редакционный совет:

Г.И.Абелев, М.Е.Вольпин,
В.И.Гольдманский, Ю.А.Золотов,
В.А.Коптюр, Н.Н.Моисеев,
О.М.Нефедов, Р.В.Петров,
Н.А.Платз, П.Д.Саркисов,
А.С.Спирин, Г.А.Ягодин

Редколлегия:

И.В.Петрянов-Соколов
(главный редактор),
А.В.Астрин
(главный художник),
Н.Н.Барашков,
В.М.Белькович,
Кир Булычев,
Г.С.Воронов,
А.А.Дулов,
И.И.Заславский,
М.М.Златковский,
В.И.Иванов,
Л.М.Мухин,
В.И.Рабинович,
М.И.Рохлин
(зам. главного редактора),
А.Л.Рычков,
В.В.Станцо,
С.Ф.Старикович,
Л.Н.Стрельникова
(зам. главного редактора),
Ю.А.Устынюк,
М.Д.Франк-Каменецкий,
М.Б.Черненко,
В.К.Черникова,
Ю.А.Шрейдер

Редакция:

В.М.Адамова, Б.А.Альтшулер,
М.К.Бисенгалиев, В.В.Благутина,
О.С.Бурлука, Л.И.Верховский,
Е.А.Горина, Ю.И.Зварич,
А.Д.Иорданский, М.В.Кузьмина,
Т.М.Макарова, А.Е.Насонова,
С.А.Петухов, Н.Д.Соколов

Номер оформили художники:

В.Адамова, А.Анно, А.Астрин,
В.Брель, М.Железняков,
Б.Индриков, А.Кукушкин,
П.Перевезенцев, Н.Соколов

Верстка и цветоделение

ТОО «Компания «Химия и жизнь»,
ТОО «АТРИ»

Подписано в печать 24.10.94.

Усл.печ.л. 9,1.

Уч.-изд.л. 13,1.

Бум.л. 3,5.

Всероссийское объединение
Издательских, полиграфических
и книоторговых предприятий
«Наука»

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

117049 Москва, ГСП-1,
Мароновский пер., 26.
Телефон для справок: 238-23-56.
Отдел распространения: 230-79-45.
Отдел рекламы: 230-79-78.

Отпечатано

АО «АЛГРАФИКС» (Финляндия)

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Надеемся, что вы сделали выбор в пользу «Химии и жизни» и продлили подписку на 1995 год. Если вы не успели подписаться с первого номера, поспешите оформить подписку со второго или третьего. Недостающие журналы вы сможете приобрести в редакции. Напоминаем, что наш журнал надо искать в подписном каталоге «Известий».

Индексы прежние: 71050 — для индивидуальных подписчиков, 73455 — для подписки по безналичному расчету.

Министерство связи СССР

«Союзпечать»

АБОНЕМЕНТ на: газету
журнал:

71050

(индекс издания)

"Химия и жизнь"

(наименование издания)							Количество комплектов:				
на 1995 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

(фамилия, инициалы)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

ПВ	место	ли-тер

на: газету
журнал:

71050

(индекс издания)

"Химия и жизнь"

(наименование издания)

Стои-мость	подписки	руб.	коп.	Количество комплектов:
	пере-адресовки	руб.	коп.	

на 1995 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда

(почтовый индекс)

(адрес)

(фамилия, инициалы)

Предприятия и организации, не успевшие подписаться на почте, могут оформить подписку с любого номера, перечислив на счет ТОО «Компания «Химия и жизнь» стоимость полугодового комплекта для организаций — 60 000 рублей. В эту стоимость входит плата за доставку журнала на предприятие по почте. Предприятия, подписавшиеся на «Химию и жизнь» по безналичному расчету, имеют право на первоочередную публикацию рекламы в нашем журнале со скидкой от 20 до 50%.

Наши реквизиты: расчетный счет в банке «Менатеп» 4675001804. Для организаций Москвы и Московской области: кор.счет 198161100 в РКЦ ГУ ЦБ РФ МФО 201791 уч. 83; для остальных городов: кор. счет 161707 в ЦОУ ЦБ РФ МФО 299112.

Ждем!

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!

На абонементе должен быть проставлен оттиск кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементе проставляется оттиск календарного штампа отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресования издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах Союзпечати.

Заполнение месячных клеток при переадресовании издания, а также клетки «ПВ—МЕСТО» производится работниками предприятий связи и Союзпечати.



Пятимесячный плод

Он вполне доношенный. Желтенький такой. Иногда с прозеленью. На грушу похожий. И размером примерно с грушу до 12 см длиной. Только мякоть у него красноватая. И на вкус другой кисло-сладкий. Сладкий потому, что сахаров в нем от 5 до 12%. А кислый не потому, что аскорбиновой кислоты в нем раз в десять больше, чем в апельсине (витамин С на вкус особо не ощущается), а потому, что, ви-

димо, незрел еще. Так оно есть, ибо срывают плоды гуайявы еще зелеными, иначе до дальних стран не довезешь. По пути они созревают и, если не расплывутся в жижу, то ананасно-земляничным ароматом напоминают своего близкого родственника фейхоа.

Но, разумеется, как и в случае доморощенной фейхоа, гуайява никакого отношения ни к землянике, ни к ананасам не имеет. Она, как и фейхоа, гораздо ближе к эвкалипту тоже из семейства миртовых. Разве что родина гуайявы немного жарче — тропики Латинской Америки. Оттуда еще в XVI веке ее завезли на благословенные теплом и гумусом земли Африки и

Азии. И на родине и в эмиграции растут плоды на довольно высоких (от 5 до 10 м) деревьях, которые начинают плодоносить на третий год жизни и так продолжают до 25—40 лет. Деревья цветут дважды в год, но поскольку плоды созревают на них неравномерно, то собирают их практически круглый год (как, например, лимоны).

Пятимесячный плод в жарком поясе на постоянно плодоносящем дереве явление совсем отличное от мичуринских морозостойчивых сортов, зреющих с мая до заморозков. У нас бывает, сами знаете: зреет плод и девять месяцев, а потом проходит время смотришь на него и думаешь: «Ну и фрукт!»





ПРИУРАЛЬСКИЕ ПРИБОРЫ

Если вас, уважаемые господа, к апрелю месяцу не совсем одолеет авитаминоз и вы не уедете на Канарские острова, то скорее спешите в Башкортостан! Там, на выставке

ИНТЕХПРИБОР—95, которая пройдет в Уфе с 3 по 8 апреля 1995 года, вам представится уникальная возможность прорекламировать свою продукцию, а также установить контакты с большим количеством специалистов. Ведь, как известно, Башкортостан — это крупный научно-промышленный район Урала с большим количеством предприятий нефтегазовой, нефтехимической, химической, машиностроительной и электронной промышленности. Предприятия традиционно имеют высокий технологический

уровень и высококвалифицированный научно-технический персонал, готовы к сотрудничеству и ждут гостей.

На 3-й традиционной международной выставке-ярмарке «ИНТЕХПРИБОР—95»

будут представлены:

- приборная техника;
- оборудование, инструменты и технологии для различных областей промышленности;
- приборы и средства измерения любых технологических параметров;
- диагностическая и аналитическая аппаратура;
- аппаратура для научных исследований;
- контрольно-измерительные приборы;
- приборы для контроля за окружающей средой, методы и

технологии экологической защиты;

— микроэлектронная продукция, технологии, материалы и сырье для нее.

Вы сможете принять участие в семинарах, лекциях, организовать оптовую и розничную продажу вашей продукции, презентацию фирмы.

Мы ждем вас!

Наш адрес:
450000, Башкортостан, г.Уфа,
ул. К.Маркса, 12.

Телефоны (3472) 23—76—65.
Телефакс (3472) 33—16—77 LI-GAS.

Телекс 162125 PTB SU LIGAS.
Телетайп 162125 ПИЛОТ