

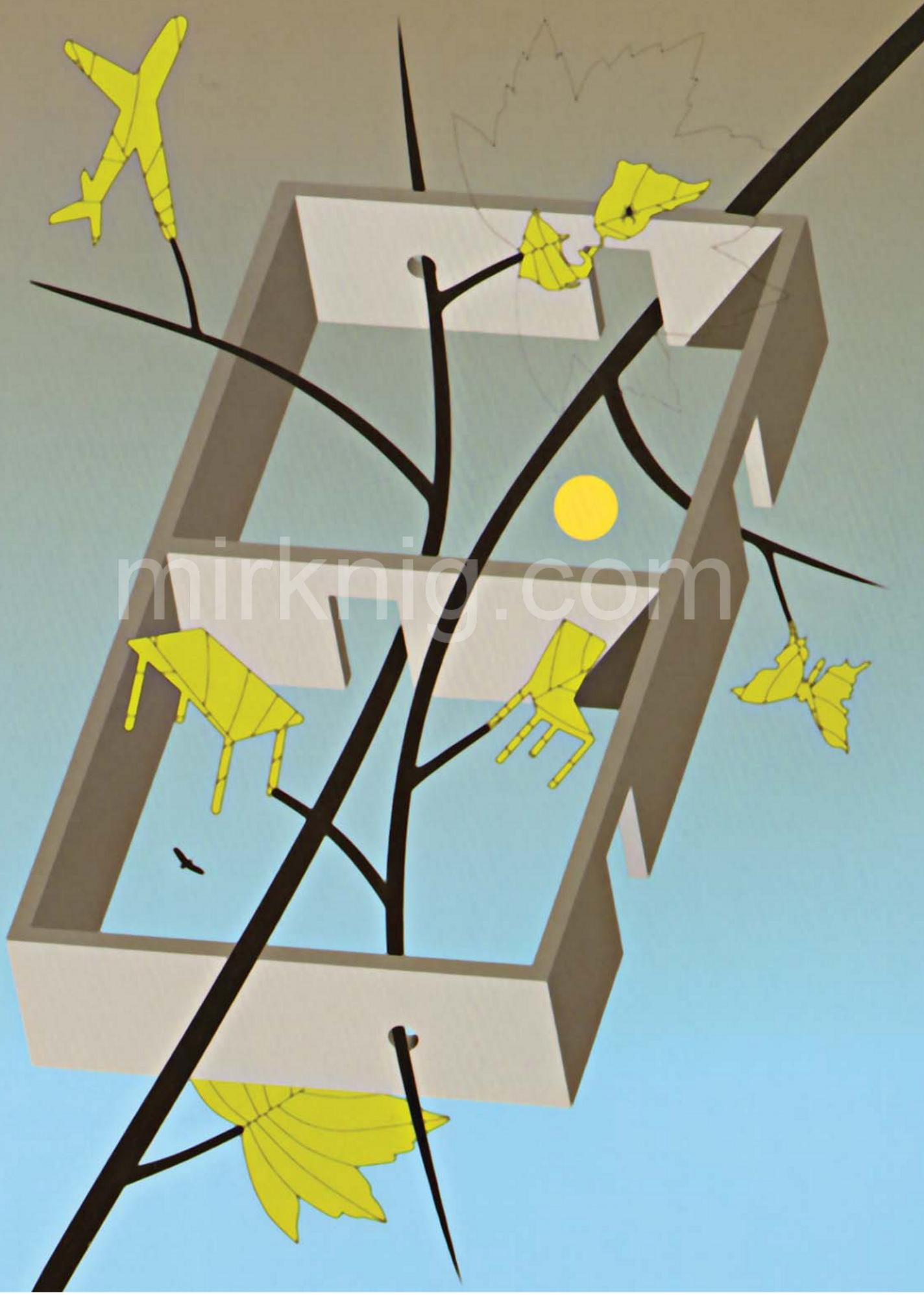


ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

2011

mirknig.com







**4**  
2011

Зарегистрирован  
в Комитете РФ по печати  
19 ноября 2003 г., рег.№ 014823

**НОМЕР ПОДГОТОВИЛИ:**

**Главный редактор**  
Л.Н.Стрельникова  
**Заместитель главного редактора**  
Е.В.Клещенко  
**Главный художник**  
А.В.Астрин

**Редакторы и обозреватели**

Б.А.Альтшuler,  
Л.А.Ашкинази,  
В.В.Благутина,  
Ю.И.Зварич,  
С.М.Комаров,  
Н.Л.Резник,  
О.В.Рындина

**Технические рисунки**  
Р.Г.Бикмухаметова

Подписано в печать 29.03.2011

**Адрес редакции**  
105005 Москва, Лефортовский пер. 8  
**Телефон для справок:**  
8 (499) 267-54-18  
**e-mail:** redaktor@hij.ru  
<http://www.hij.ru>

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

© АХО Центр «НаукаПресс”



**НА ОБЛОЖКЕ — рисунок А.Кукушкина**  
**НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ —**  
работа Ива Нетцхаммера. Все, что мы  
видим вокруг, мы примеряем к человеку,  
его образу и подобию. Читайте об этом  
в статье «В поисках другой жизни»

*Я обязан передавать все,  
что рассказывают мне,  
но верить всему не обязан.*

*Геродот*

# Содержание

**Дискуссии**

ЗАЧЕМ УЧИТЬ ДЕТЕЙ В ШКОЛЕ? Н.Х.Розов, А.В.Боровских..... 2

**Расследование**

ДЕСИНХРОНОЗ. В.И.Хаснулин ..... 8

**События**

ОБОЗ ЗНАНИЙ. А.Лешина ..... 11

**Проблемы и методы науки**

В ПОИСКАХ ДРУГОЙ ЖИЗНИ. Н.Л.Резник..... 14

**Ученые досуги**

ПОКЕМОНЫ, ЁЖИКИ И БАРБИ. Е.Клещенко ..... 21

**Эксперимент**

ПСИ-ИГРЫ СО ВРЕМЕНЕМ. С.М.Комаров ..... 22

**Архив**

НАУКА ПОД ЗНАКОМ Ψ ..... 25

**Расследование**

ВЕЧЕРИНКА НА ОРБИТЕ. Е.Котина, И.Леенсон ..... 28

**Дискуссии**

РЕАБИЛИТАЦИЯ ТОРФА. В.Благутина ..... 30

**Год химии**

ХИМИЯ И МЕДИЦИНА И.А.Леенсон ..... 32

**Радости жизни**

КОРЮШКА. Святослав Логинов ..... 38

**Криминальная химия**

ИСТРЕБИТЕЛЬ НЕПАРНОКОПЫТНЫХ. Е.Стрельникова ..... 40

**История современности**

ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ ПАТЕНТНОГО ЭКСПЕРТА. Б.Я.Бейнфест ..... 45

**Наша книжная полка**

НОВЫЙ РУССКИЙ ЛЕКСИКОН ..... 48

ПРИНЦЕССА, ТИГР И ИНСПЕКТОР КРЕЙГ. Е.Лясота.....

**Нанофантастика** ..... 50

ГЛАВНЫЙ ОТВЕТ ЖИЗНИ. Дмитрий Вронский.....

**Здоровье** ..... 53

СОЛНЕЧНАЯ АЛЛЕРГИЯ. А.Лешина .....

**Что мы едим** ..... 54

СВИНИНА. Н.Ручкина .....

**Фантастика** ..... 56

СТРЕКОЗА НА ЗАПЯСТЬЕ. Юлия Гофри.....

**Материалы нашего мира** ..... 64

«ОТ ПАРИЖА ДО НАХОДКИ...». М.Демина .....

В ЗАРУБЕЖНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ 12 КНИГИ 52

ИНФОРМАЦИЯ 7, 35, 51 КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ 62

ВОПРОСЫ-ОТВЕТЫ 36 ПИШУТ, ЧТО... 62

ПЕРЕПИСКА 64



# Зачем учить детей в школе?



## ДИСКУССИИ

Очередные проекты реформ образования вызвали острую дискуссию в обществе. А как иначе? Ведь школьное образование касается каждой семьи, каждого из нас. И те, кто завтра пойдут в школу, послезавтра станут взрослыми — строителями нашего общего будущего. Однако разговоры о стандартах, часах и предметах оставляют в тени очень важный, основополагающий вопрос: зачем учить ребенка, зачем вообще нужна школа? Ответ на него не так очевиден и тоже нуждается в осмыслении.

В прошлом в году МГУ им. М.В.Ломоносова вышла небольшая брошюра «Деятельностные принципы в педагогике и педагогическая логика», которую подготовили **А.В.Боровских**, доктор физико-математических наук, профессор мехмата МГУ, и **Н.Х.Розов**, доктор физико-математических наук, член-корреспондент Российской академии образования, декан факультета педагогического образования МГУ. Рассуждения авторов брошюры показались нам интересными. Поэтому мы предлагаем нашим читателям ее фрагменты и приглашаем присоединиться к обсуждению. Фрагмент, опубликованный в этом номере журнала, приведен в сильном сокращении и посвящен поиску ответа на тот самый основополагающий вопрос: какова цель образования?

### Хаос

Отправная точка слишком многих рассуждений о педагогике — явная или неявная неудовлетворенность взрослых своим собственным образованием. Обращение этой неудовлетворенности в позитивный принцип означало бы установление общеприемлемого соответствия современного образования тому, что, по нашему воображению, нынешние дети должны будут представлять собой в будущем, когда станут взрослыми. Однако реализуемость такого обращения представляется весьма сомнительной. Несомненно, то, что дети будут представлять собой, зависит от образования (и не только от него). Однако у нас нет никакой осязаемой возможности соотнести сегодняшний образовательный процесс с его грядущими результатами, которые невозможно даже приблизительно предсказать.

В результате администраторы школ, лицеев, колледжей и т. п. если и упоминают различные психолого-педагогические теории, то в основном для красного словца, а в разговоре с родителями и разными инстанциями опираются на более примитивную и на первый взгляд надежную аргументацию: «Вы же видите, ребенок у нас тому-то и тому-то действительно учится, — а значит, мы все делаем правильно». Неубедительность такой аргументации явно обнаруживается при рассмотрении педагогического процесса с социально-экономической точки зрения. Да, ребенок и в самом деле чему-то учится и даже кое-чему научился. Да, налицо «нечто», что можно считать «развитием». Но почему это развитие следует объявлять результатом именно вашего обучения? Ведь хорошо известно, что ребенок быстрее ли, медленнее ли, но раз-

вивается и безо всякого особенного обучения. Совершенно ясно, что развитие происходит и при хорошем, и при плохом обучении. Так ради чего же мы вкладываем немалые деньги в школьное образование? Ради некоего неопределенного «развития вообще»? Или ради достижения каких-то вполне конкретных результатов во вполне конкретные сроки, ясно понимая, что без обучения этих результатов в эти сроки добиться действительно невозможно?

Сказанное свидетельствует о том, что, поскольку педагогическая деятельность социально необходима, педагогика как наука обязана быть точной: в ней все должно наблюдаться, все должно измеряться и все должно проверяться. А значит, вопрос о педагогической аргументации, о ее основах и принципах, которые были бы понимаемы всеми и убедительными для всех (а не только для избранных авторов педагогических монографий), остается пока открытым и требует содержательного и неформального разрешения.

К сожалению, даже скрупулезное рассмотрение многочисленных педагогических трудов не слишком способствует отысканию ответа на вопрос. И дело здесь не в педагогических трудах, а в том, что мы порой и сами не знаем, чего же мы хотим от образования и педагогики, а следовательно — не понимаем, что же надо измерять. Попытки нашего министерства измерить все, что измеряется, от количества стульев до количества троек в журнале, в надежде выудить из этого качество образования, можно рассматривать только как наивный формализм. С тем же успехом можно пытаться узнавать мысли, детально измеряя положение всех частей тела мыслящего. Ответ на вопрос зачем учить детей следует искать не в педагогической теории, а либо в педагогической деятельности, либо вообще за рамками педагогики.

Впрочем, в педагогической деятельности порядка оказывается не больше, чем в педагогической науке. Современная система образования в изобилии располагает множеством «инноваций», о которых раньше и не слыхивали. Сегодня мы можем похвальиться и всевозможными «новыми» организационными формами (гимназии, лицеи, профильные школы, тьюторство, репетиторство и пр.), по сравнению с которыми «нормальная» школа выступает в пародийной роли «обычного порошка» из нескончаемой рекламы стиральных средств. Мы слишком быстро забыли, что Советский Союз с таким «обычным порошком» смог совершить промышленный рывок, овладеть ядерной энергией и, наконец, выйти в космос раньше Америки. Различными «новыми» методами обучения (правда, преимущественно специально выделенных «одаренных» детей) и воспитания (причем воспитываются исключительно «личности», у которых формируются такие «высокие» качества, как предпримчивость, патриотизм, толерантность, религиозность и др.) Нескончаемым потоком разнообразных инициатив, программ, начинаний, реформ, перестроек, идущих сверху: амбициозным «проектированием индивидуальной образовательной траектории», ориентированной на развитие «кreatивности», установкой на «самостоятельное получение знаний по Интернету», внедрением дифференцированного обучения, узакониванием ЕГЭ, чуть ли не поголовным участием в олимпиадах и проч.

Однако практически все эти инновации на поверхку оказываются в лучшем случае — громкими лозунгами, в худшем — закамуфлированным лоббированием тех или иных корпоративных или личных интересов, далеких от образования, а то и вообще систематической государственной стратегией «экономии на разрежении». Подавляющая часть «инноваций» затрагивает чрезвычайно малую долю отечественной системы образования (несколько процентов по любому набору параметров) и в «массовое производство» не выходит никогда, а порой остается попросту брошенной и забытой в угоду следующей поступившей инициативе. А те, которые доходят до всех (интернетизация, ЕГЭ, «менеджмент качества» и т. п.), имеют настолько бюрократический характер, что приносит не пользу, а вполне очевидный вред.

Но оставим в стороне инновационно-спекулятивную составляющую, посмотрим на главное — чему, как и зачем учат подавляющее большинство наших детей в обычной, массовой общеобразовательной школе и каковы результаты этого обучения. Проще всего, наверное, ответить на первый вопрос, ибо есть госстандарты, правда, периодически меняющиеся — по несколько поколений стандартов на одно поколение людей. Беда, однако, в том, что стандарты, более или менее детально называя разделы каждого отдельного школьного предмета, не обсуждают конкретные навыки деятельности и реальные умения, которые должны формироваться при этом у детей. А ведь каждая школьная дисциплина — всего лишь тематический набор содержательных кубиков, то есть то, что дается учащемуся в качестве подсобного материала для выработки у него навыков деятельности. Например, анализ имеющихся комплектов учебников по математике для начальной школы (их создано уже около полутора десятков!) показывает, что никакие два из них не учат одному и тому же.

Так что и содержание реального образования, и формы, и методы, если на них посмотреть не с предметной, а с общей точки зрения, оказываются столь же неопределенными, расплывчатыми, аморфными, сколь и педагогическая теория. При неустанном декларировании, что основной целью образования является формирование какой-то там особенной личности, реальные результаты получаются более чем скромными.

На факультете педагогического образования МГУ эта «скромность» ощущается с особенной резкостью: наши студенты уже на этапе педагогической практики сталкиваются с массой отстающих детей. Некоторые специалисты оценивают долю очень слабо успевающих школьников как «больше половины», что, кстати, не сильно расходится с результатами ЕГЭ.

Все сказанное порождает ощущение хаоса, который характерен для современного школьного образования. Самое любопытное здесь то, что такое состояние дел не устраивает никого. Ни родителей (что естественно — они все-таки о своих чадах пекутся). Ни учителей, среди которых много грамотных, увлеченных и талантливых людей. Ни директоров школ, которым приходится работать в условиях практически полной неопределенности (как, например, из безумного многообразия выбирать учебники, по которым учить детей?) и постоянно меняющихся приоритетов начальственной «инициативности». Ни даже министра, которого все постоянно ругают и который, в свою очередь, ругает всех — видимо, чтобы не выглядеть виноватым.

Это означает одно: корень проблемы надо искать не в учителях (которые всегда были разными — кто лучше, кто хуже), не в учебниках (и они, при всей разнородности подходов, не самые плохие) и даже не в министре (министры приходят и уходят, а проблемы почему-то остаются). Хорошо известный в психологии принцип гештальта утверждает, что если мы не можем разобраться в свойствах системы, исходя из свойств ее элементов, то надо посмотреть на отношения элементов этой системы к самой системе как к единому целому.

Поэтому обратим свой взгляд на систему образования в целом. И тут нас ожидают сюрпризы.

## Потеря цели

Первый и основной сюрприз состоит в том, что система образования как государственный и общественный институт потеряла цель.

Действительно, поскольку в отечественной политике практически всей второй половины XX века доминировала ставка на достижения науки и техники, целью образования в нашей стране была подготовка молодежи к научно-технической деятельности, то есть к открытию новых явлений, к разработке и созданию на основе этих открытий новых образцов техники (в первую очередь — военной). Но вот уже начиная с 90-х годов прошлого века научно-технический прогресс забуксовал (отчасти по внутренним причинам, отчасти из-за влияния извне). Не только военное, но и мирное производство начали останавливать и ликвидировать, политическая парадигма резко сместились с научных и социально-экономических вопросов в область манипулирования людьми. Широчайшую востребованность и популярность получили менеджмент, различные специализации юридического, экономического, психологического, социологического, политтехнологического профилей.

Первое время это давало какой-то эффект, но дальнейшее развитие событий убедительно показало, что все эти науки не обладают какой-либо мощной фундаментальной базой, чтобы обеспечивать постоянный гарантированный успех. Тем более что те или иные успешно действующие методики и наработки, будучи хотя бы раз примененными, мгновенно становятся достоянием конкурентов (в этом отличие гуманитарных технологий от естественно-научных — их нельзя скрыть в продукте). Так что в конце концов все вернулось на круги своя — к методам управления, характерным для советской власти, когда итоги выборов обеспечиваются административным ресурсом, справедливость определяется телефонным правом, лоббирование личных корыстных интересов идет под флагом «пожеланий народа», а правосудие осуществляется путем подкладывания бандитам наркотиков в карман. Пожалуй, добавилось только два новых явления — обеспечение права и защиты частной собственности оказались поручены киллерам, а чиновники, учитывая новые рыночные отношения, приступили к торговле государственной властью.

Итак, серьезная наука — как естественная, так и гуманитарная — оказалась для политики и политиков совершенно ненужной, и поэтому концепция «цель образования — подготовка к научно-технической деятельности», которая считалась безусловной в течение полувека, растаяла как вчерашний снег. Явным проявлением этого феномена стал разгулявшийся сейчас в полную силу непрерывный процесс сокращения часов на фундаментальные школьные дисциплины, произвол в формировании перечня школьных предметов и в определении их содержания. Ввести или исключить какую-то дисциплину — диктуется не внутренними образовательными потребностями, не логической научной необходимостью, а лоббированием со стороны тех или иных политических сил и производителей учебников, устремленных состоятельных родителей и иностранных инвесторов.

В качестве суррогата былой цели фундаментального образования сейчас используется формулировка «развитие человека» или, пуще того, «всестороннее развитие личности». (Впрочем, обе они не новы — и в советские времена эти задачи ставили во главе воспитательной работы, которой придавалось исключительное значение.) Но и та, и другая при внимательном рассмотрении оказываются скорее не реально достижимой конкретной целью, а общим лозунгом, пустым абстрактным пожеланием. Будучи юридически декларирована, на практике эта цель сегодня выглядит как некий призрак, с которым нужно смириться и не замечать его — чтобы и он не беспокоил тебя. Нет нужды объяснять, что превращение образования в деятельность без ясных, ре-

алистичных и безусловных целей приводит в конечном счете к разрушению самой этой деятельности, а активно пропагандируемый и старательно внедряемый в последнее время рыночный лозунг «образование — это услуга» — не причина, а следствие, индикатор разрушения образовательной системы.

Правда, теоретически имеется еще одна, на первый взгляд самоочевидная и легко реализуемая возможность — вернуться к целям образования предыдущего периода. А в минувшие времена, довоенные и даже дореволюционные, основной целью образования было получение профессии. И вот тут-то нас поджидает второй сюрприз.

## Вернуться к прежним целям?

Да, действительно, еще совсем недавно практически каждый человек всю свою жизнь существовал в рамках одной-единственной профессиональной деятельности. Он получал соответствующее образование в молодости (в вузе, техникуме, ПТУ), и оно верой и правдой служило ему основой для работы по определенной специальности, обеспечивая достаточный запас необходимых знаний и умений на будущее. Смена профессии была большой редкостью, воспринималась как несостоительность, как жизненная если не трагедия, то, по крайней мере, драма. Человек, рискувший поменять специальность, считался в лучшем случае неудачником и вызывал сочувствие.

Но вот лихие 90-е вынудили целые поколения — выпускников вузов, технических работников, инженеров, ученых, даже рабочих — сменить профессию. Поскольку это произошло в массовом масштабе, то было воспринято без особых личностных комплексов (что ж поделать, если беда общая), но при этом еще и выяснилось, что ничего трагического в этом нет. За 10—12 лет (нормальный средний срок становления профессионала) весьма значительная часть людей добилась вполне приличных успехов в новой для себя области деятельности, кто в предпринимательстве, кто в политике, кто в информатизации, кто в эмиграции, кто в чиновничьей карьере, а кто — в банковских, биржевых и прочих спекуляциях.

Но главным было не это — главным было создание прецедента. Если человек поменял профессию один раз, то почему бы ему не поменять ее снова, если прежняя уже надоела, или исчерпала себя, или не дает больше возможностей для развития? И вот в итоге оказалось, что смена профессии в поколении нынешних 40—50-летних людей стала не чем-то из ряда вон выходящим, как это было раньше, а обыденностью. А в более молодых поколениях — просто нормой.

Произошла этакая профессиональная депривация: человек перестал воспринимать ту или иную профессию как неотделимую от себя, а ее выбор из жизненно важного судьбоносного решения превратился в рядовую тактическую задачу, требующую только найти наиболее подходящий в смысле интересов и выгодный в финансовом отношении вариант. Все сказанное можно было бы отнести на счет «временных трудностей переходного периода», но вот только сам переходный период постепенно уже превратился во вполне стабильное состояние.

В этом отношении представляют интерес результаты проведенного фондом «Общественное мнение» опроса семей, в которых есть дети, относительно важности высшего образования (Россия, 2008/2009). 88% респондентов считают, что «в наше время иметь высшее образование ВАЖНО», причем 53% опрошенных семей готовы ежемесячно тратить (или тратят) до 30% семейного дохода «на то, чтобы дать ребенку самое качественное образование». А вот распределение мнений, «для чего прежде всего стоит получать высшее образование» (допускалось несколько ответов): чтобы найти хорошо оплачиваемую работу — 74%, чтобы стать специалистом, который везде нужен, — 45%, чтобы добиться успеха,



## ДИСКУССИИ

сделать карьеру — 43%, чтобы найти интересную, творческую работу — 22%, чтобы стать культурным человеком — 14%... Ответ «чтобы заниматься наукой» дали 4%. А ответы «чтобы работать по сознательно избранной специальности» или «чтобы заниматься любимым делом», по-видимому, не дал никто.

Не пора ли нам задуматься над парадоксальностью ситуации: полученное профессионально образование слишком часто оказывается человеку ненужным, остается невостребованным сразу же за дверями вуза. Нет ли здесь чего-то более существенного, более определяющего, более содержательного, чем просто случайное стеченье обстоятельств? Не работает ли тут какой-то объективный закон, который мы пока не знаем и не замечали просто потому, что не искали?

По нашему мнению, дело обстоит именно так. И всем нам, рано или поздно, хотим мы этого или не хотим, придется признать, что смена профессии просто обязана постепенно стать и восприниматься нормой — такой же, как смена износившихся ботинок.

Причина нового для России явления — не желание или нежелание выпускников, не нерадивость ректоров, а современные темпы объективного развития технологий. Они как раз подошли к той черте, когда за 10—12 лет (а в некоторых областях, например в компьютерной, — и еще быстрее) технологии практически в любой сфере человеческой деятельности обновляются и радикально меняются настолько, что освоить новую технологию в своей старой профессии по затратам времени и сил — все равно что приобрести новую профессию. Тогда какая разница? Сохраняешь ты формально ту же специальность или получаешь новую, но в любом случае ты должен учиться заново, и фактически ты меняешь свою деятельность. И это — главное.

С этой точки зрения профессиональная депривация 90-х годов послужила лишь спусковым крючком, инициатором перехода к новому психологическому отношению к профессии. Теперь смена профессии сразу же после окончания — не более чем частная форма общего явления, обусловленная не капризами людей и тем более не их непослушанием, а наличием у тех или иных профессий своих внутренних проблем. Объяснение надо искать не в вузах, а в социально-общественном положении профессий.

## Зачем нам образование?

Если мы позволим себе согласиться, что получение профессии не следует рассматривать как цель образования, то неизбежно возникает вопрос: а зачем же нам вообще образование? Конечно, для многих он будет звучать шокирующее и даже кощунственно — ведь мы так свыклились, сроднились с мыслью, что образование — это величайшее благо, что оно неотделимо от нашей жизни. Потому сама постановка этого вопроса дается с некоторым усилием.

Но давайте все-таки сделаем усилие и спросим себя, зачем человеку география, если он не станет географом? Математика, если он в жизни своей не будет ничего вычислять, а ежели понадобится что-то сложить, воспользуется калькулятором? Ощущаемая интуитивная абсурдность всех этих вопросов означает, что мы в образовании видим не только и даже не

столько предметное знание, сколько нечто находящееся за рамками этого знания, выше него. Но что же это? Что-то неуловимое, которое важнее, чем знание названия столицы Буркина-Фасо, причин Пунических войн или формулы для корней квадратного уравнения.

Чтобы ответить на этот вопрос, нам необходимо отвлечься от конкретного содержания конкретной профессии и найти во всех профессиях нечто общее, что необходимо всем и всегда. Уловить некую высшую сущность, которая обеспечивает человеку в жизни удовлетворенность, уверенность, успех, может быть, даже счастье.

Итак, что и зачем нужно человеку от образования? Вариант первый — профессиональные знания. Но это сегодня уже очень небезусловно: те профессиональные знания, которые мы раньше получали на лекциях в институте, теперь можно просто скачать из Интернета. Более того, значительную их часть даже нет необходимости заучивать и помнить — все под рукой, всегда доступно на компьютере.

Вариант второй — профессиональные умения. Но материальная база учебных заведений обновляется совсем не быстро, а для освоения профессиональных умений нужна тренировка, необходимо работать руками — и притом на современном оборудовании. Да и преподаватель в условиях непрерывно и интенсивно обновляющихся технологий оказывается в позиции постоянно «догоняющего поезд». Ведь ему надо самому, причем, как правило, совершенно самостоятельно, постоянно переоснащать лаборатории, осваивать нововведения, перестраивать практикумы, методически отлаживать работу, чтобы сделать обучение эффективным. На это уходит в среднем 3—5 лет, а за это время все снова изменилось. В результате максимум профессиональных умений, который может дать студенту современное учебное заведение, — это овладение в значительной степени уже морально устаревшими технологиями и оборудованием.

Выход из порочного круга известен, он получил название корпоративного образования (в более абстрактной формулировке — непрерывного образования). То есть корпорация, принимая работника к себе на службу, берет на себя заботы по его доучиванию, причем с первого же дня, и по его регулярному переобучению в течение всего периода его работы. На этот путь уже стали многие крупные компании. Но возникает вопрос: зачем же тогда предшествующее образование? Может быть, оно не нужно?

Отнюдь. Ни одна фирма, организация не примет на срьезную, сколько-нибудь ответственную работу человека без высшего образования, хотя профессиональная составляющая этого образования нередко играет третьюстепенную роль. Значит, дело не в профессии — образование готовит к чему-то более широкому, чем профессия. К чему?

Прежде чем сформулировать ответ, нам придется вкратце поговорить об эволюции представлений об обществе и об отношении человека и общества.

В нашей стране эпоха социализма была связана с марксистской системой представлений. В психолого-педагогической науке эти взгляды отражались в виде принципов, которые лучше всего выразить формулой «образование — подготовка к общественно-полезному труду». Труд рассматривался как самоценность и индивидуальная потребность, как источник общественного богатства и прогресса, развития и воспитания личности и многоого другого.

Однако зачастую оказывалось, что такое понимание не сколько кривовато — например, применительно к работе учителя. Действительно, проверять всю ночь тетрадки — это педагогический труд. И когда учителя рубашка на спине мокрая потому, что он выкладывается на уроке, объясняя сложную тему, — это тоже труд. Но ведь не все, что делает учитель, естественно называть трудом. Разве это труд — посвящать свободное от уроков время изучению идей пифагорейской

школы? Или переживать за своего ученика, поехавшего на олимпиаду? Или писать стихи?

Нетрудно видеть на приведенных примерах, что категория труда весьма ограничена, она пригодна только для производственно-экономических моделей. В жизни же мы очень часто имеем дело с чем-то более общим, нежели труд, и это более общее нужно как-то назвать.

В качестве более общего в принципе подошла бы «профессия». Да, действительно, учитель остается учителем всегда. Он учитель не только во время урока, но и на перемене, и в магазине, и в бане. Однако факт профессиональной депривации, о котором мы говорили выше, и необходимость в связи с этим формулировать цель образования в терминах надпрофессиональных требуют от нас искать понятие более широкое, чем профессия.

Это понятие — «деятельность».

## Это ли не цель?

Именно «деятельность» как понятие является центральным в педагогике. Действительно, все то, что происходит в семье, кардинальным образом влияет на формирование и психики, и личности ребенка. Но это — не труд и не профессия. Это — семейная деятельность. Игра — тоже не профессия и не труд, это деятельность. И учеба — деятельность (хотя, конечно, и труд тоже), причем такая, которая формирует личность человека и определяет всю его дальнейшую жизнь.

Кстати, если вернуться к рассмотрению профессиональной деятельности, то станет понятно, что для человека в ней важна в первую очередь не профессия, а именно деятельность. И если подумать, то будет ясно, что в разных жизненных переделках люди стремятся сохранить прежде всего не столько свою профессию, сколько характер своей деятельности.

Опора на понятие «деятельность» позволяет решить главную проблему, затронутую нами, и сформулировать цель образования. Действительно, если мы скажем, что цель образования — подготовка человека к будущей деятельности в обществе, а содержание образования — освоение общих методов и форм человеческой деятельности, то, с одной стороны, это воспринимается как само собой разумеющееся, а с другой — мы снимаем с образования ту предметную и профессиональную определенность, с которой нам никак не удавалось разобраться. Предметное же содержание образования выступает лишь как средство, материал, на котором проходит обучение.

## Понятие деятельности в различных науках

Сформулировав подготовку к деятельности как цель образования, неплохо было бы уточнить само понимание этого термина. В обыденной жизни мы говорим о педагогической и научной, о предпринимательской и финансовой деятельности, не слишком задаваясь вопросом об определениях. В науке же принято очерчивать рамки терминов, чтобы не возникало двусмысленностей и недоразумений. А в научном употреблении термин «деятельность» понимался и понимается до сих пор как функция человека, индивидуального субъекта, наделенного сознанием. Именно он имеет в сознании цель и мотив и именно он осуществляет ее реализацию в материале. Это — широко употребительное психологическое понимание. Оно определяется именно тем, что психология рассматривает человека как индивида, наделенного психикой. И изучая его поведение, она видит за результатами тех или иных экспериментов соответствующие свойства человеческой психики.

В педагогической деятельности это понимание хотя и полезно для общих представлений о человеке и ребенке, о законах изменения его психики, тем не менее в конкретных педагогических ситуациях оно бессильно. Нетрудно понять,

что педагог не может залезть в психику конкретного ребенка, разобраться, что у него там не так, кое-что поправить, кое-что добавить, кое-что изъять... Даже простейшие утверждения о наличии тех или иных психических функций у человека требуют экспериментов, которые готовятся годами и педагогу, школьному учителю явно недоступны.

Мы предлагаем для нужд педагогики другое понимание деятельности, которое как научный термин ранее не использовалось. Деятельность — это функция не индивида, а общества. Не отдельного человека, а именно общество (или сообщество) следует рассматривать как субъект деятельности. Это — главный, принципиальный момент. Человек только участвует в осуществлении деятельности — так же, как артист лишь исполняет роль в пьесе Шекспира, а сама эта пьеса, как составляющая культуры, принадлежит не артисту и даже не труппе театра, а обществу в целом.

Каждый род деятельности — педагогическая или научная, финансовая или производственная, культурная или организационная — это, с одной стороны, некоторая из функций общества, а с другой — элемент структуры того же общества. Ведь мы относим людей к тем или иным социальным группам именно по принципу деятельности в социальном ее понимании. Таким образом, именно через призму деятельностиного взгляда мы начинаем отчетливо видеть общество как систему — как объективное соответствие между структурой этого объекта и функциями элементов этой структуры. Причем эта система совершенно конкретна, она дана нам непосредственно, это объективная реальность, в которой мы живем.

Если мы рассматриваем деятельность как функцию (со) общества, то возникает необходимость прояснить два момента: во-первых, участие человека в этой деятельности должно обеспечиваться какими-то психическими механизмами; во-вторых, сама эта деятельность как целостность должна каким-то образом отображаться в его сознании.

Обратимся к исследованиям раннего развития ребенка. Одна из центральных здесь — идея дифференциации, принадлежащая Жану Пиаже. Она состоит в том, что психика ребенка — не склад для всего, что туда положат, а развивающаяся система, основные этапы становления которой связаны с дифференциацией, то есть разделением, расчленением изначально цельного восприятия на отдельные части, появлением различия объектов, до того неразличимых.

И первым шагом такого процесса является дифференциация изначально целостного восприятия новорожденным окружающего мира на «Я» и «Окружающий мир». Эта глубочайшая идея тем не менее имеет заметный пробел. Состоит он в том, что «Окружающий мир» явно распадается на две кардинально различающиеся части — на «Мир людей» и «Мир вещей». Распадается потому, что появившийся на свет



## ДИСКУССИИ

ребенок контактирует с тем и другим мирами по-разному. С миром людей он взаимодействует с помощью физического действия и с помощью речи (пусть изначально даже самой примитивной, то есть крика). С миром же вещей новорожденный взаимодействует с помощью того же физического действия и с помощью визуальных действий (рассматривания, разглядывания).

Именно в силу различия речевых и визуальных действий младенец не может спутать эти два мира. И значит, дифференциация происходит не на два, а на три мира: «Я», «Мир людей» и «Мир вещей». Причем с миром людей ребенок начинает взаимодействовать гораздо раньше и активней, чем с миром вещей. Этот мир для него первичен, в этом мире он живет и будет жить всю свою жизнь.

Поэтому и становится очевидным, что потребность (вот это действительно потребность!) быть включенным в жизнь «Мира людей», то есть в деятельность, сначала домашнюю, потом игровую, затем учебную, общественную, профессиональную, — главная побудительная причина его развития. Вместе с тем именно участие в семейной, игровой, учебной, общественной и прочей деятельности формирует и соответствующие социально-психологические механизмы: стремление к участию, подчинение лидеру, целеполагание, взаимодействие с окружающими, овладение языком, инструментами, навыками, знаниями и т. д. Это формирование детально описано в теории выдающегося отечественного психолога Л. С. Выготского как процесс (он назван «интериоризацией») превращения изначально внешнего действия во внутреннее, в мысленное, в психическое. Таким образом, потребность участия в деятельности не только определяет цель образования, но и обеспечивает ее достижение.

Итак, цель образования, которая существует и обеспечивается объективными факторами, которая не зависит ни от политической конъюнктуры, ни от социального строя, ни от уровня технологий, ни от воли или капризов людей, ни от идеологии, ни от решений партии и правительства. Она может быть сформулирована так: цель образования — подготовка к участию в деятельности человеческого общества.

## ИНФОРМАЦИЯ

Напоминаем, что на наш журнал с любого номера можно подписаться в редакции. Стоимость подписки с доставкой по РФ — 690 рублей за полгода (квитанция на с. 51) при получении в редакции — 510 рублей.

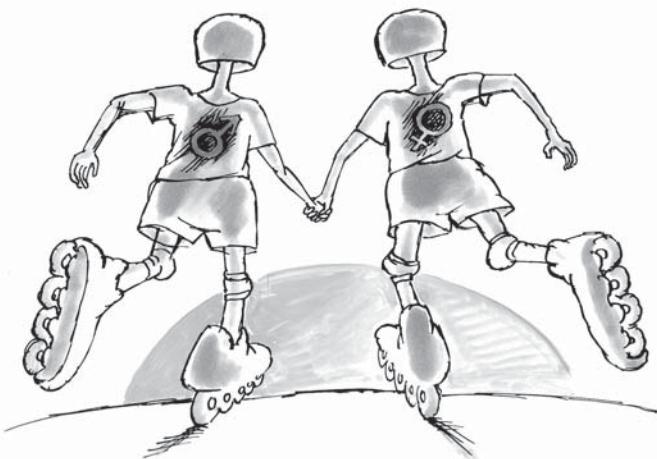
## Об архиве

Архив «Химии и жизни» за 45 лет — это более 50 000 страниц, рассказывающих о современной науке, о том, как ее делают, кто ее делает и зачем, а также антология фантастики и собрание великолепных рисунков.

Стоимость — 1350 рублей с учетом доставки.

Узнать подробности и заказать архив можно на сайте журнала [www.hij.ru](http://www.hij.ru) и по телефону (499) 267-54-18.

## О подписке





# Десинхроноз

Доктор медицинских наук

**В.И.Хаснulin,**

руководитель лаборатории  
механизмов дизадаптации  
Научного центра клинической  
и экспериментальной  
медицины СО РАМН,  
вице-президент Академии полярной  
медицины и экстремальной  
экологии человека

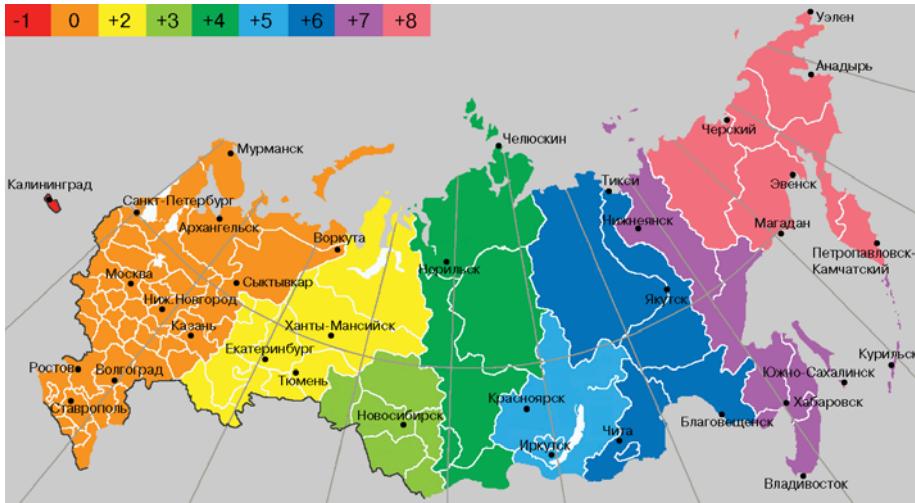
Можно ли декретом правительства заставить Солнце всходить или заходить на час, два, три раньше? В стране, где, по результатам опроса ВЦИОМ, проведенного ко Дню российской науки (8 февраля 2011 года), треть населения считает, что Солнце вертится вокруг Земли, многие вполне допускают такую ситуацию. Однако государственные эксперименты со временем отнюдь не безобидны для нашего здоровья.

## Солнце нам не указ

Практически все живое на Земле находится под влиянием суточного цикла: обращение планеты вокруг собственной оси определяет интенсивность солнечного излучения и силу притяжения. В суточном цикле живые организмы ориентируются на восход и заход Солнца, а также на момент максимального возвышения Солнца над горизонтом, то есть истинный (астрономический) полдень. Эти же события послужили опорными точками для расчета шкалы времени. Поворот планеты на 15 градусов соответствует временному промежутку в один час. Земля «нарезана» на 24 доли в 15 градусов, каждая из которых составляет один часовой пояс. Полдень на часах в каждом поясе должен совпадать с моментом истинного (астрономического) полдня. Точка отсчета для поясного деления, Гринвичский меридиан, условна. Просто

англичане, пользуясь своим влиянием, таким манером объявили всему миру, что они пуп Земли.

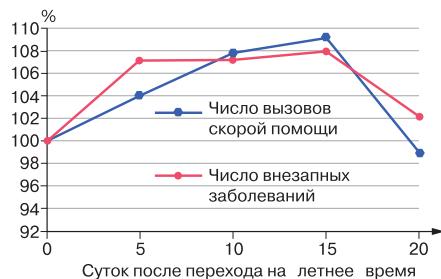
Солнечное поясное время — самое правильное не только с астрономической, но и с физиологической точки зрения. Естественный суточный ритм человеческой жизни складывался тысячелетиями, однако до сих пор бытует мнение, что его можно произвольно менять. Это мнение питает распространенная, но необоснованная уверенность в том, что человек есть царь природы и может самовольно распоряжаться ею и самим собой как частью природы. Например, легко и быстро адаптироваться к произвольно выбранному временному режиму без учета естественного ритма вращения Земли. Серьезные советские ученые заявляли, что «теперь биологические закономерности отошли на задний план (А.И.Опарин, 1963), что «социальная форма движения гораздо более совершенна, чем биологическая» (антрополог В.П.Якимов, 1963), что человек превращается в «активного творца своей исто-



**Новые часовые пояса. Цветом показана разница с московским временем**

рии», а «человеческое общество — это система не адаптирующаяся, а наоборот, перестраивающаяся, преобразующая действительность в соответствии со своими потребностями» (философы В.П.Петленко и Г.Н.Царегородцев, 1976).

К сожалению, теорией дело не ограничилось. Постановлением Совета народных комиссаров от 16 июня 1930 года время в СССР стало опережать поясное на один час. Это было сделано «в целях более рационального использования светлой части суток и перераспределения электроэнергии между бытовым и производственным потреблением». Такое время получило название декретного. С 1 апреля 1981 года на территории СССР ввели летнее время, опережающее поясное уже на два часа, то есть еще на час по сравнению с декретным. Россия, которая простирается с востока на запад на 170 градусов, занимает 11,3 часовых пояса. Однако президент РФ Дмитрий Медведев своим указом с 28 марта 2010 года два пояса упразднил. Самара и Удмуртия перешли на московское время, а Камчатка и Чукотка — на магаданское. А в 2011 году президент, в ответ на многолетние просьбы ученых и общественности отменить «летнее» время, отменил «зимнее».



**После перехода на летнее время возрастает число вызовов скорой помощи и внезапных заболеваний. За 100% принимаем среднее количество случаев за пять дней до перевода стрелок**

Не нужно было этого делать. Полноценное приспособление (адаптация) живых организмов к необычным условиям существования, в том числе к временным сдвигам, происходит в результате естественного отбора и занимает много поколений. Об этом писали многие антропологи, эволюционисты, генетики и физиологи, такие, как Виктор Валерианович Бунак, Алексей Николаевич Северцов, Сергей Сергеевич Четвериков, Николай Александрович Агаджанян. А в течение жизни одного человека возможна лишь времененная адаптация, происходящая за счет более интенсивного расходования резервов организма. Платой за адаптацию становится неизбежное истощение резервов, функциональные расстройства организма, преждевременное старение и сокращение продолжительности жизни.

## Скачок в лето

Специалисты лаборатории механизмов дизадаптации Научного центра клинической и экспериментальной медицины СО РАМН с 1998 года исследуют, какое влияние на здоровье человека оказывает ежегодный переход на «летнее» время. Наши исследования показали, что отклонения ритмов труда и отдыха, сна и бодрствования от солнечного поясного времени приводят к стрессам и десинхронозам, то есть рассогласованию внутренних ритмов организма с суточными ритмами.

Мы проанализировали статистику «скорой помощи» Новосибирска в период перевода стрелок на «летнее» время за три года. Число вызовов к больным с гипертоническими кризами и инфарктами миокарда в первые пять суток после перевода стрелок по сравнению с предыдущей пятидневкой увеличилось на 11,7%, количество синцитов — на 66%. В третью пятидневку после перевода стрелок число вызовов по поводу несчастных случаев было на 19,2% больше, чем в течение пяти суток до этого события.

По данным ГИБДД за 2010 год, за 15 дней после перевода стрелок в Новосибирске произошло на 41% больше ДТП, в которых пострадали люди, чем за тот же срок до введения «летнего» времени.

Данные, полученные при индивидуальном обследовании людей, подтверждают, что переход на «летнее» время может становиться причиной десинхроноза. В разные годы мы обследовали несколько десятков практически здоровых студентов и молодых преподавателей Новосибирска и Якутска. Введение «летнего» времени оказалось стрессом для всех участников исследования, но реакция на стресс была двойкой и зависела от уровня адаптивных резервов, которыми располагает человек. Примерно 60% людей изначально обладали высоким психофизиологическим адаптивным потенциалом. На перевод стрелок они отреагировали активацией функций центральной нервной системы, улучшением показателей умственной и физической работоспособности, сохранением хорошего самочувствия и настроения. Сердечная деятельность, метаболические процессы и иммунная защита были в норме.

Реакция этих людей на перевод часов вполне укладывалась в картину позитивной стресс-реакции, которую Ганс Селье назвал эустрессом. Они не ощущали стрессирующей нагрузки, которую создает перевод стрелок, и поддерживали свое нормальное самочувствие за счет ресурсов организма. Более того, включение дополнительного энергетического обеспечения организма ощущалось как прилив сил. Но лишь до тех пор, пока есть эти ресурсы, а к тому времени, когда они будут исчерпаны, медицинская помощь уже становится малоэффективной.

Вторую группу составили люди со сниженным адаптивным потенциалом. До перехода на «летнее» время они жаловались на повышенную утомляемость и слабость. После перевода стрелок мы обнаружили у этих людей торможение функций центральной нервной системы и снижение умственной работоспособности; достоверное повышение частоты сердечных сокра-



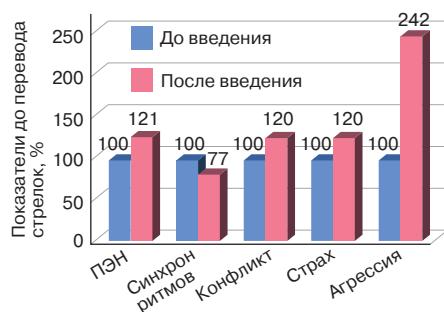
## РАССЛЕДОВАНИЕ

щений и артериального давления. Сами участники эксперимента жаловались на беспокойный сон, слабость, ухудшение аппетита, усталость во второй половине дня. Другими словами, ослабленные или переутомленные люди отвечают на переход к «летнему» времени негативной стресс-реакцией (дистресс по Гансу Селье).

У представителей обеих групп увеличились показатели психоэмоционального стресса, возросла конфликтность, ухудшилась успеваемость. Уровень психоэмоционального стресса мы оценивали с помощью специальной компьютерной программы «СКРИН-МЕД». Учитывались время простых сенсомоторных реакций правой и левой рук, уровень болезненной метеочувствительности, длительность индивидуальной минуты (человека просят сказать, когда, по его субъективному ощущению, пройдет минута; хорошо известно, что этот параметр отражает, например, перемены настроения) и некоторые другие данные, а также результаты цветового теста Люшера. В норму показатели пришли лишь спустя две недели после введения «летнего» времени.

Интересно отметить, что обратный перевод стрелок, на «зимнее» время, вызывает лишь недельное напряжение психофизиологических показателей. Это говорит о преимуществах жизни по «солнечному» времени.

О вреде регулярных переводов стрелок российские ученые заявляли неоднократно. Так, 14 июня 2001 года участники совместного заседания бюро отделения профилактической медицины, отделения медико-биологических наук, отделения клинической медицины и президиума Сибирского отделения РАМН приняли решение о том, что переходы на «летнее» и «зимнее» время не соответствуют биологическим ритмам человека и могут приводить к нарушениям физиологических функций.



3

После введения «летнего» времени у студентов Новосибирска меняются показатели психоэмоционального напряжения (ПЭН), степень синхронизации ритмов и уровень негативных эмоций (в процентах к показателям до перевода стрелок)

ци. В обращении в Государственную думу Федерального собрания Российской Федерации (№ 11-1/22 от 09.04.2001) президент РАМН академик В.И.Покровский подчеркнул: «Результаты ряда научных исследований и социологических опросов показывают, что при переходе на новое время (дважды в течение года) у большинства детей и лиц пожилого возраста отмечаются нежелательные сдвиги в деятельности организма — стресс-реакции, нарушения режима сна, ухудшение самочувствия, нарушения в деятельности сердечно-сосудистой, иммунной и других систем, обменных процессов».

В последние годы появились публикации зарубежных исследователей, которые также пишут о негативном влиянии на здоровье человека перехода на «летнее» время. Жители Европы после перевода стрелок беспокойно спят, а утром чувствуют себя разбитыми, жалуются на хроническую усталость, дневную сонливость, головную боль, потерю внимания и ухудшение умственной деятельности. С переходом на «летнее» время увеличивается число несчастных случаев и автокатастроф, а в первый понедельник после перехода резко возрастает тяжелый травматизм на рабочих местах. С началом «летнего» времени обостряются психические заболевания и растет количество самоубийств, чаще возникают инсульты и инфаркты миокарда.

Специалисты Мюнхенского университета Людвига-Максимилиана под руководством профессора Тилла Ронберга доказали, что время сна у человека связано со временем рассвета в данном часовом поясе, а не с искусственно навязанными часами. Исследователи утверждают, что суточный ритм человека не может в полной мере приспособиться к «летнему» времени.

## Время недосыпа

Введение круглогодичного «летнего» времени заставит работающих людей просыпаться на два часа раньше существующего поясного времени, т.к. на один час мы уже «сдвинуты» декретом 1930 года. Иными словами, многим придется вскакивать в четыре часа утра по Солнцу. А между пятым и шестым часами предутреннего времени (не установленного властями, а солнечного) наступает четвертая фаза сна, необходимая прежде всего для восстановления функций центральной нервной системы. Если человек поднялся раньше, страдает его мозг — главный регулятор всех наших внутренних процессов. На первых порах это приводит к плохому самочувствию и головной боли, к тревоге, депрессии,

внутреннему напряжению, недомоганиям, позднее — к неврозам и другим заболеваниям. Подчеркну еще раз: четвертая фаза сна зависит от солнечного времени, а не от того, сколько часов человек проспал.

Именно этого не понимают люди, желающие жить по «летнему» времени. Им бы хотелось возвращаться домой засветло. Но, смешая время захода Солнца, они смешают и время восхода, и если даже летом подъем в четыре утра по солнечному времени не способствует хорошему самочувствию, то зимой такая нагрузка на организм становится серьезным стрессом.

В темное время суток, между полуночью и четырьмя часами утра, гипофиз интенсивно синтезирует и выбрасывает в кровь гормон мелатонин, который контролирует качественный сон и восстановление утомленных за день внутренних органов. Если человек вынужден работать ночью и отыкать днем, то полного восстановления жизнеобеспечивающих органов и систем не происходит, поскольку у людей, бодрствующих ночью, синтез мелатонина резко уменьшается. И с каждым днем накапливается хроническое утомление, недовосстановленные органы ускоренно стареют, начинают болеть, развиваются атеросклероз, раковые заболевания, сокращается продолжительность жизни. Насильственное пробуждение очень ранним темным зимним утром сокращает продукцию мелатонина и приведет к тем же последствиям, что и ночное бодрствование.

## Объединение часовых поясов

Однако не только переход на «летнее» время или отмена «зимнего» времени может стать причиной десинхроноза и биологически негативного стресса. К такому результату приведет любая попытка заставить человека жить по времени, не соответствующему суточному ритму планеты. Сейчас власти объединяют часовые пояса, пытаясь приблизить восточные территории к Москве. В результате официальный рассвет будет наступать у них ближе к реальному полуночи.

Биоритмы человека, которые в течение сотен тысяч лет подстраивались под вращение Земли, не способны полностью приспособиться к навязанным ритмам, противоречащим законам природы. Это подтверждают и наши исследования по смещению ритма жизни двух групп новосибирских студентов, 28 и 11 человек, на «уральское» и «московское» время. Третья группа из 10 студентов в течение всего экспе-

римента (март 2010 года) продолжала жить и учиться по новосибирскому времени. Разница между Новосибирском и Москвой составляет три часа, между Новосибирском и Уралом — час.

В целом данные обследования свидетельствуют о том, что перевод режима рабочего дня для студентов города Новосибирска на «уральское» время, то есть на час назад, вызывал у них стресс: повышение артериального давления и сердцебиение, болезненную реакцию на изменение метеоусловий. Молодые люди ощущали страх, агрессию, психический дискомфорт, в группе возросла конфликтность и ухудшилась успеваемость. Спустя месяц показатели стресса у обследованных студентов частично уменьшились, но полностью не исчезли.

Аналогичные результаты получены при обследовании студентов, переведенных на «московский» режим, — начало рабочего дня сместились у них с 8 на 11 часов утра по местному времени. Симптомы функциональных расстройств сердечно-сосудистой системы в этой группе были серьезнее, чем в «уральской»: появились неприятные ощущения в области сердца и грудной клетки, перебои в работе сердца, скачки артериального давления. Уровень пси-

хомоционального стресса также был выше, чем в предыдущей группе, и не вернулся к норме даже спустя четыре недели после начала эксперимента. У студентов, которые продолжали жить по местному времени, все было в порядке.

Подводя итоги, можно сделать вполне очевидный вывод: отклонение суточного ритма человека от солнечного времени всего на час (при переходе на «летнее» время) вызывает стресс-реакцию и десинхроноз даже у молодых, практически здоровых людей. Более существенные изменения суточного ритма жизнедеятельности от поясного солнечного времени и смещение начала рабочего дня на два-три часа ближе к астрономическому полдню вызывают дополнительные эмоциональные и функциональные расстройства.

Результаты исследований и многочисленные научные данные позволяют считать физиологически и экологически оптимальным ритм жизнедеятельности человека, синхронизированный с солнечным поясным временем. О том, смогли ли россияне с 1930 года привыкнуть к жизни по декретному времени, судить сложно. Продолжительность жизни в СССР была не очень большой, да и сейчас она невелика; сказались



## РАССЛЕДОВАНИЕ

на нас и репрессии, и война, и другие социальные потрясения, которые перекрывали значение стресса от декретного часа. Почти никто из участников этого грандиозного государственного эксперимента уже не может поделиться с нами своими впечатлениями. В любом случае адаптация к сдвигу времени не может быть быстрой. На фоне других стрессов, прежде всего социально-экономических, временные десинхронозы лишь капля в океане проблем. Но это может быть одной из последних капель. Резервы человеческого организма велики, но ограничены.



## СОБЫТИЯ

# Обоз знаний

Международный год химии в нашей стране — лишний повод вспомнить имя Ломоносова. Ведь и сам Михаил Васильевич, хоть и был ученым-энциклопедистом, гордился званием профессора химии. Девятнадцатого ноября 2011 года в Кремлевском дворце съездов будет отмечаться 300-летие со дня рождения Ломоносова. И конечно же это будет не единственное событие, связанное с его именем и деятельностью.

Заключительный этап Всероссийской школьной олимпиады по химии пройдет на родине М.В.Ломоносова, в Архангельске, с 31 марта по 8 апреля. Как шутят организаторы, это будет уже второй обоз знаний в ответ на обоз рыбы, с которым в начале XVIII века пришел Михаил Васильевич в Москву. Второй, поскольку в 2009 году заключительный этап олимпиады уже проходил в Архангельске. В этот раз участников набралось вдвое больше — в заклю-

чительном этапе примут участие около 250 школьников, которые уже выиграли региональные этапы Всероссийской олимпиады. С ними поедут учителя, которые воспитали и обучили юных химиков.

Школьная олимпиада — это всегда событие. И для жюри, и для участников, и для принимающей стороны. В этот раз хозяином олимпиады будет Северный (Арктический) федеральный университет. Он организован в этом году на базе Архангельского государственного технического университета и Поморского классического университета им. М.В.Ломоносова.

По итогам олимпиады 16 победителей и несколько десятков призеров получат право на льготное поступление во все химические вузы России, включая МГУ. Этим ребятам не надо будет проходить никаких дополнительных испытаний, достаточно просто предоставить сертификаты ЕГЭ, которые требует данный вуз. (Химфак МГУ требует четыре сертификата, остальные вузы, как правило, по два-три.)

Хочется думать, что эта олимпиада вместе с Менделеевской улучшит ситуацию с химическим образованием. Как считает декан химфака МГУ академик РАН Валерий Васильевич

Лунин, хуже всего обстоят дела даже не в химических вузах, а в технических, инженерных, биологических и медицинских — там, где перестали при поступлении требовать сертификат по химии. Преподаватели жалуются, что не все абитуриенты знают даже названия химических элементов. Для них приходится организовывать дополнительные занятия, но далеко не все успевают освоить нужный объем знаний. А какой же инженер или врач без химии? Это главная проблема нашего будущего образования и инновационной экономики: сохранение единства предметов естественно-математического цикла. «Уберем что-то одно и получим невежд», — говорит В.В.Лунин.

Обоз знаний, который прибудет в Архангельск в начале апреля, поможет тем, кто стремится к учению. «Как и два года назад после заключительного этапа, десятки последователей великого помора выберут своей профессией химию, — уверен декан химического факультета. — Потому что это ключевая область современного естествознания, современной экономики. Без химии нет инженерии, медицины, биологии, физики, фармакологии. Без химии нет жизни».

А .Лешина

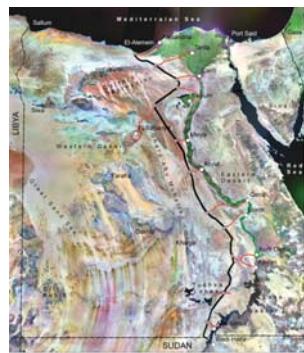
## Озеленение Сахары

Проект, который позволит египтянам освоить пустыню, потихоньку приближается к воплощению в жизнь.

Farouk El-Baz,  
farouk@bu.edu

Φ

евральская революция 2011 года в Египте дала некоторые интересные возможности для решения проблем этой страны. А их у нее две: слишком большое население, которое при правлении свергнутого Хосни Мубарака выросло в два раза, и слишком мало как рабочих мест, так и мест для жизни. Шанс решить и ту и другую дает проект, который уже не одно десятилетие предлагает участник лунной американской программы «Аполлон» Фарук Эль-Баз, ныне директор Центра наблюдений Земли из космоса при Бостонском университете. Суть его — построить в пустыне, в сотне километров на запад от Нила, новую «долину жизни»: провести там восьмиполосное шоссе, скоростную железную дорогу и трубопровод для поставки воды из Асуанского водохранилища, которое находится на границе с Суданом. Вдоль этой дороги расположатся города и орошающие поля, а с городами в нильской «долине жизни» их связывают пути, перпендикулярные основной трассе. Видимо, добывать воду для орошения станут и с помощью насосов, энергию которым обеспечат солнечные электростанции — проект создания таких электроколодцев в Египте уже финансирует Еврокомиссия.



Говорят (агентство «NewsWise», 1 марта 2011 года), что доктор Эль-Баз добился-таки от переходного правительства Египта одобрения этого проекта. А всенародная поддержка ему уже создана всевозможными социальными сетями и студенческими активистами. Предполагается, что значительную часть тех 26 миллиардов долларов, что должны пойти на проект, удастся собрать с самих же египтян. И тогда на ближайшее десятилетие им будет обеспечена работа, а потом комфортная жизнь в придорожном городе-саде.

## Связь сквозь стену

Создана система для общения с датчиками внутри замкнутого сосуда без всяких проводов.

Агентство «NewsWise»,  
7 марта 2011 года..

## Манок для вируса

Искусственные клетки помогут очистить организм от вирусов.

«PLoS ONE», 2011, март, <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0016874>.

## Солнце и лекарство

Летом лекарства в организме человека разлагаются с иной скоростью, нежели зимой.

«Drug Metabolism & Disposition», февраль 2011, doi:10.1124/dmd.111.038125

В

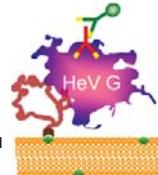
ыглянуть из подводной лодки нелегко — нужно сверлить дырку в корпусе и выводить через нее провод к расположенному снаружи датчику. Такое решение неудачно, ведь дырку надо потом герметизировать, да и конструкцию она ослабляет. Отказаться от связи по проводам позволяет система, созданная студентом Ренселяеровского политехнического университета Тристаном Лаури, который получил за свою работу студенческую премию в 30 тысяч долларов США. Он использует для связи с внешним датчиком, а также для его питания энергией ультразвук. Основа системы — пьезоэлементы, способные преобразовывать звуковой сигнал в электричество и наоборот. С их помощью Лаури передает сквозь стальную стенку толщиной 6 см до 50 Ватт мощности и 12,4 Мб данных в секунду.

Это изобретение поможет не только военным. Таким способом можно общаться с датчиками (и, видимо, отдавать команды манипуляторам) в любом герметично закрытом сосуде или, наоборот, изнутри сосуда. Таким «сосудом» может быть реактор атомной электростанции, химический реактор, трубопровод, танк, космический корабль. Поскольку питание подается извне, датчику не нужны никакие батарейки, и он может работать много лет без вмешательства человека.

В

зарубежных лабораториях

Бороться с вирусом нелегко, поскольку убить его, и так-то не слишком живого, очень трудно. С этим неплохо справляются лимфоциты, переваривая вирусные макромолекулы, но иногда им приходится помогать. А для этого вирус надо изучать. И прежде всего — выяснить в деталях, как он проникает внутрь здоровой клетки. Использовать для этого искусственные клетки предлагают ученые из Национального института стандартов США во главе с Дэвидом Ла-Ваном. Они сделали такие клетки для изучения и последующей борьбы с генипавирусами, которые вызывают, в частности, энцефалит.



Особенность этих вирусов — наличие двойной липидной оболочки, подобной той, что есть у клетки. Для присоединения к жертве вирус ищет рецептор белка, встроенного в его мембрану (исследователи обозначили его как G-белок). После того как цель найдена, срабатывает так называемый F-белок (от англ. fusion — слияние), который подобно гарпуну влетает в мембрану клетки. Американские же ученые вместо живых клеток подсунули ему кусочки нанопористого оксида кремния, завернутого в липидную мембрану, в которую встроены белки-мишени вирусного белка. Эффективность такого манка оказалась очень высокой — экспериментальные вирусы исправно шли в ловушку, а здоровые клетки оставались невредимыми. «Пришивая к мембранам искусственных клеток различные белки, можно уже сейчас хорошо изучить тактику вируса и обхитрить его. В будущем же такие частицы станут основой принципиально новых противовирусных препаратов. Вирусы быстро мутируют, находят себе другие мишени для атаки. С помощью искусственных клеток мы сможем быстро учитывать эти изменения», — говорит Дэвид Ла-Ван.

В

зарубежных лабораториях

К

огда человек принял лекарство, оно, попав в кровь, сразу же начинает обезвреживаться печенью. Медики об этом знают и назначают дозу препарата с учетом темпов выведения из организма. Оказывается, при выписывании рецепта им нужно учитывать еще и то, в какое время года пациент принимает препарат. Об этом узнали исследователи из стокгольмского Каролинского технологического института.

Они взяли данные измерений содержания в крови иммунодепрессантов, которые применяют во время трансплантации, и сопоставили годовые колебания их содержания в крови с колебаниями дозы ультрафиолетового облучения жителей Швеции, а также содержания витамина D (напомним, что он образуется при облучении ультрафиолетом). Как оказалось, концентрация лекарства в крови может гулять в очень широких пределах, отклоняясь в отдельные месяцы на 15—25% в ту или другую сторону от среднего значения за год! (Такой результат получился для препарата под названием «Сиролимус».) Зимой и весной концентрация больше, а летом — меньше, чем в среднем. Статистика была обширна — 1669 пациентов за 10 лет. Не у каждого препарата сезонные колебания столь велики. Например, у «Такролимуса» отклонения держались в пределах 4%.

В качестве объяснения предложена гипотеза, что это витамин D ускоряет разложение препарата в печени. Однако нельзя сказать, что корреляция однозначна. Так, минимум концентрации витамина приходится на март, а максимум отклонения концентрации лекарств — на февраль; максимум витамина — на июль с резким спадом в сентябре, а минимум лекарств попадает и на сентябрь. Однако тот факт, что у северян лекарства в организме разлагаются с разной скоростью в зависимости от сезона, можно считать установленным.

## Растения закрывают поры

Число пор на листьях растений Флориды снизилось за полтора века.

«Proceedings of the National Academy of Sciences», 2011, т. 108, № 10, с. 4035.

## Одноразовый эндоскоп

Микрокамера размером с крупуинку соли поможет совершил революцию в медицинской технике.

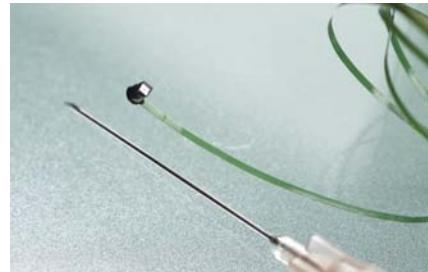
«Fraunhofer-Gesellschaft», 2011, март.

**К**азалось бы, увеличение содержания углекислого газа в атмосфере вызывает потепление, усиление испарения воды с поверхности океана и, как следствие, рост объема осадков. В общем, будет тепло и сырь. А нет, в дело могут вмешаться растения. Такую гипотезу высказали исследователи из индийского Университета Блюмингтон и Уtrechtского университета. Они измеряли число пор на листьях современных растений Флориды, а также на сохранившихся в гербариях и захороненных в торфе старых листьях — возрастом полтора века. Как оказалось, за это время число пор на листьях уменьшилось на 34%. Что это значит?

Через поры растения поглощают углекислый газ для фотосинтеза и выделяют водяной пар для охлаждения. Увеличение концентрации углекислого газа на треть за время, прошедшее с начала промышленной революции, соответственно снизило объем воздуха, необходимый растению, и число пор пропорционально уменьшилось. Но стало выделяться меньше пара, который охлаждал не только растения, но и лесной воздух. В результате температура в лесу растет, и испарение снижается. А лес играет важную роль в круговороте воды. Получается цепочка: меньше пор — меньше испарение — меньше влаги переходит из почвы в облака — меньше ее выпадает в виде дождей. В общем, на берегах континентов будет влажно, а в глубине, куда не доходит дыхание океана, надо готовиться к засухе.

**М**ногие знают, как неприятно глотать толстую кишку эндоскопа для исследований желудка. С другой стороны, после каждого исследования ее надо обеззараживать, что требует времени. Решить сразу две задачи позволяет технология, придуманная учеными берлинского Фраунгоферовского Института надежности и микроинтеграции. С ее помощью камеру удается сделать миниатюрной и столь дешевой, что эндоскоп становится одноразовым. Суть технологии такова.

Микрокамера состоит из линзы, массива оптических датчиков и анализатора. Сейчас последний связан с элементами датчика оптическими волокнами, оттого эндоскоп и получается таким толстым. А выращивают и датчик, и анализатор, и линзу сходными методами микроэлектроники, которые позволяют получать за один раз множество дешевых микросхем. Однако до недавнего времени все три детали делали отдельно и потом собирали. Немецкие ученые же сумели вырастить линзу, датчики и анализатор в едином процессе. После этого остается только разрезать подложку (а на ней умещается 28 тысяч устройств) на кусочки и присоединить к выходу анализатора тонкий электрический провод. Эндоскоп готов. При этом он дает очень четкое изображение — разрешение 62,5 килопикселя. «К 2012 году мы наладим массовое производство таких эндоскопов, стоимостью в несколько евро», — говорит Стефан Вольц из компании «Авайба», партнера исследователей. Кстати, подобные приборы нужны не только медикам, но и автомобилестроителям: они позволят отказаться от боковых зеркал, а еще микрокамера сможет следить за движением глаз водителя, чтобы вовремя разбудить его.



## Градусник мухи

Личинка дрозофилы меряет температуру с помощью белка, который людям обеспечивает зрение.

«Science», 2011, т. 331, № 6022, с. 1333.

**Р**одопсин — это зрительный пигмент: поглотив квант света, он меняет свое строение и активирует так называемый G-белок. Белки этой группы известны тем, что при взаимодействии с рецептором (то есть некоей другой молекулой, входящей в белок, как ключ в замок), они распадаются на две субъединицы, каждая из которых способна вызывать каскад каких-то реакций внутри клетки. А располагаются G-белки в клеточной мембране. Родопсин — один из рецепторов G-белка. Другие его рецепторы могут реагировать на звук, запах, гормоны и тоже вызывать какое-то действие клетки. А измерять температуру рецепторы G-белка могут? Над такой идеей задумались исследователи из Университета Джона Хопкинса во главе с Крейгом Монтеллем. Они выясняли, каким образом личинка дрозофилы с точностью до долей градуса находит область с наиболее комфортной для себя температурой — 18°C. Вообще-то, будущая мушка может жить в интервале 14—22°C, но выход за эти границы, то есть «холодно» или «горячо», чувствует с помощью уже известного рецептора. Задача же состояла в поиске рецептора, различающего «тепло» и «еще теплее».

Ученые решили искать его среди рецепторов G-белка, и то ли случайно, то ли нет, взгляд их упал на родопсин. Они вывели личинку муhi без родопсина — и точно: она не отличала 18°C от близких значений температуры, а нормальная личинка быстро переползала в оптимальную зону. Получается, что родопсин, по крайней мере мухи, может реагировать не только на кванты видимого света, но и на тепловые, инфракрасные. Это довольно странно, ведь максимум его поглощения в инфракрасную область не попадает. Ученые делают вывод, что, возможно, измерение температуры было первой функцией родопсина — не случайно он присутствует во всех клетках кожи, а уж потом возникла специфическая функция, связанная со зрением. Однако сама идея, что солнечный свет может быть так или иначе усвоен кожей любого существа, кажется еще более занятной. Учитывая, что инфракрасное излучение проходит сквозь кожу, вспоминаются интересные эксперименты о возможности зрения с закрытыми глазами (см. «Химию и жизнь», 2002, № 10; 2005, № 10).

## Рекордное чтение ДНК

Три доллара США за образец — вот цена шведского метода чтения ДНК.

Агентство «АльфаГаллио», 8 марта 2011 года.

**«**Очно удаётся читать за один раз не более десяти образцов ДНК. Поскольку весь процесс обходится в 100 тысяч крон (16 тысяч долларов), получается по 1600 долларов за образец. Мы же сумели к каждому образцу приделать индивидуальную метку, и производительность поднялась до 5000 образцов. Нетрудно посчитать, что одна расшифровка нам обходится чуть дороже трех долларов, — говорит Питер Салонен, ведущий научный сотрудник стокгольмского Каролинского технологического института. — Это рекордно низкая стоимость».

Как можно использовать столь резкое удешевления процесса чтения ДНК, шведские ученые еще не очень знают. Они предполагают, что это поможет при исследованиях рака или при трансплантации органов, когда требуется выявлять наличие каких-то генов во многих клетках. Впрочем, о том, какие возможности откроет перед нами дешевое секвенирование ДНК, «Химия и жизнь» писала не раз.



# В поисках другой жизни

Кандидат биологических наук  
**Н.Л.Резник**

К идею существования внеземной жизни люди относятся по-разному. Одни убеждены, что наша планета уникальна, другие верят, что космос просто кишит жизнью. Именно верят, потому что неопровергимых аргументов в пользу этого утверждения нет. Но как бы то ни было, поиск другой жизни неизбежен. Ведь небо полно звезд, каждая из которых может иметь планетную систему. И вопрос о том, нет ли в этих системах планет, похожих на Землю, а среди них – еще одной колыбели жизни, напрашивается сам собой.

## Зачем ее искать?

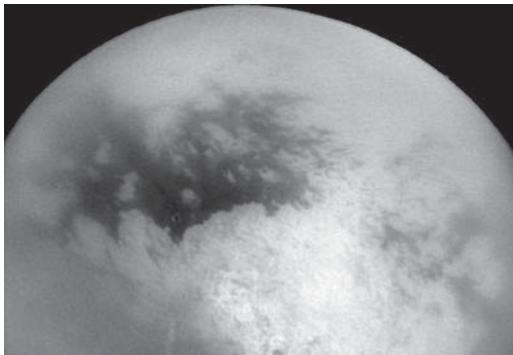
Сейчас поиски внеземной жизни чрезвычайно активизировались, и многие астробиологи даже утверждают, что жизнь – это космический императив, то есть в условиях, подобных земным, она возникает неизбежно и легко. Однако еще лет 15 назад ученые так не считали. Как сказал французский биолог и нобелевский лауреат Жак Моно, Вселенная не беременна жизнью.

Что же изменилось за последние годы? Безусловно, ученые накопили огромное количество новых данных о строении Вселенной, говорящих о том, что жизнь на других планетах теоретически возможна. Но от возможности до ее воплощения – дистанция огромного размера, и серьезные исследователи прекрасно это понимают. По мнению физика и астробиолога Пола Дэвиса из университета Аризоны, просто мода пошла на подобные исследования. Думаю, это не совсем так. Скорее, началась космическая «золотая лихорадка». Шансы обнаружить новые формы жизни сейчас действительно кажутся более высокими, чем 15 лет назад, а каждый новый вид микроорганизмов может принести огромную прибыль, и тому не-

*Каждая галактика может содержать миллиарды обитаемых планет.*

мало примеров. Сравнительно недавно обнаруженные термофильные бактерии содержат ферменты, работающие при высокой температуре, и благодаря им стала возможной полимеразная цепная реакция, на которой стоит вся современная молекулярная генетика. Светящиеся бактерии подарили нам новые маркерные гены и биосенсоры. Тот, кто создает коммерческий продукт на основе этих открытий, получает хорошую прибыль, поэтому так много желающих поучаствовать в охоте за космическими микробами. Да и вообще, открытие внеземного микроорганизма – это успех, слава и новые гранты. Главное – хорошенько разрекламировать результат.

Безусловно, астробиологов интересуют не только деньги. Они ищут жизнь на других планетах, чтобы понять, как она развивалась на нашей. Ведь если ее обнаружат, то, скорее всего, на другой стадии развития, нежели на Земле. Среди тысяч ближайших звезд есть светила всех возрастов, от 10 миллионов лет до 10 миллиардов. Если ученые найдут в их системах планеты земного типа, то, возможно, получат «покадровую» историю



Метановое озеро на Титане...  
... и Большое соленое озеро на Земле



## ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ



На Марсе есть следы воды

жизни; может быть, заглянут в прошлое, а может, и в будущее. А вдруг внеземная жизнь будет значительно отличаться от нашей? Сравнение разных форм приблизило бы ученых к созданию убедительной теории возникновения жизни из «нежизни», каковой теории до сих пор нет. И пора, наконец, решить вопрос о жизни как космическом императиве.

### Идем по следу

Самым убедительным свидетельством того, что космос населен, были бы радиосигналы иных цивилизаций, однако за полвека прослушивания Вселенной никто нам так и не посигнал. Поэтому внеземную жизнь приходится искать по следам. Но по каким?

Мы очень мало знаем о возможных условиях зарождения жизни и потому для ее поиска вынужденно ориентируемся на земные параметры. Сейчас астрономы прочносыывают Галактику в поисках планет земного типа. Найденные планеты нужно будет обследовать детально: сначала определить их физические характеристики, а затем исследовать биомаркеры, доступные для изучения на таком расстоянии. Последняя задача — одна из самых сложных.

Несомненные признаки жизни — органические молекулы и микроорганизмы, которые на Земле завелись еще 3,8 миллиарда лет назад. Но чтобы их обнаружить, требуются биологические пробы, которые далеко не всегда можно доставить с другой планеты. И доставка — это еще полбеды; придется доказывать,

что найденная жизнь действительно «чужая». Сама по себе инопланетность еще ни о чем не свидетельствует. Марс и Земля, к примеру, находятся так близко друг к другу, что могли бы обмениваться микробами. Если в одну планету ударит крупный метеорит, он выбьет из нее облако породы, а с ним и микроорганизмы, которые вместе с космической пылью и мелкими метеоритами вполне в состоянии долететь с Земли на Марс или с Марса на Землю. В принципе живые организмы способны выдержать такое путешествие и даже проход через атмосферу Земли. В доказательство некоторые специалисты ссылаются на взрыв американского космического корабля «Колумбия», имевшего на борту алюминиевый контейнер с почвенными нематодами *Caenorhabditis elegans*. Корабль взорвался при посадке в плотных слоях атмосферы, на высоте около 63 км. Его обломки, в том числе и контейнер с червями, упали на Землю. Большинство нематод выдержало это испытание. Возможно, и микроорганизмы выживут, укрывшись в глубине раскаленного метеорита, пронзающего воздух.

Если бактерии ученым недоступны, они ищут косвенные признаки жизни. Таковыми могут служить кислородная атмосфера планеты (на Земле ее сделали фотосинтезирующие бактерии), преобразованные микроорганизмами минералы, почва, окаменелости. Но проверить наличие всего этого комплекса на планетах вне Солнечной системы невозможно, ученым по плечу лишь спектральный анализ атмосферы, позволяющий судить о присутствии в ней тех или иных молекул. Такая информация неполна, конечно.

Можно от безысходности поискать планеты с условиями, подходящими для жизни: прежде всего с водой, поскольку на Земле все биохимические реакции проходят в водной среде и с органическими молекулами. Однако, найдя на планете воду или метан, все равно придется доказывать существование там жизни, а это нелегко. Теоретически

человечество в состоянии послать автоматические лаборатории к дальним планетам и привезти на Землю пробы для исследования. А на практике ученые до сих пор не могут однозначно ответить на классический вопрос: есть ли жизнь на Марсе.

### Жизнь как космический императив

Но если все так неопределенно, почему вообще возникла идея о том, что космос — отличное место для зарождения жизни? Именно из-за обилия косвенных признаков и принципиальных возможностей.

Опять-таки, вода. «Водных» планет в Галактике много, а на Земле где вода, там и жизнь. Следовательно, полагают «императивщики», где воду обнаружат, там и жизнь отыщется. Следы водных потоков как будто бы есть на Марсе. Органика, «сырье» для жизни, в изобилии разбросана по всей Вселенной. На Титане, спутнике Сатурна, нашли метан — базовую органическую молекулу. И аминокислоты находят на залетевших на Землю метеоритах, и даже остатки микроорганизмов в метеоритной органике, а возраст тех метеоритов превышает 4,6 миллиарда лет. Исследования микроорганизмов в антарктических льдах и вечной мерзлоте Сибири показали, что многие из них могут находиться в анаэробиозе миллионы лет и, следовательно, в состоянии выдержать большое космическое путешествие, например, в ядрах ледяных комет. Справедливости ради отметим, что у исследователей, заявляющих об обнаруженных ими «гостях из космоса», всегда находятся оппоненты, которые утверждают, что образцы имеют вполне земное происхождение или это не органика вовсе. Пока сторонам не удалось переубедить друг друга.

Некоторые ученые даже убеждены, что вероятность возникновения жизни именно на Земле крайне мала, так что она, скорее всего, появилась в космосе и прилетела оттуда. Когда же кометы

и астероиды перестали беспрерывно бомбардировать нашу планету и на ней появилась вода, без которой невозможно расселение микроорганизмов, жизнь распространилась с «места высадки» по земной поверхности. При этом освоение Земли микробами должно было занять всего 300 миллионов лет. «Императивщики» полагают, что если на Земле все произошло так быстро и легко, то и на других планетах дело может обстоять сходным образом.

Условия на этих планетах не обязаны в точности повторять земные: живые организмы способны выдержать многое. Например, личинки арктических жуков спокойно переживают морозы в  $-76^{\circ}\text{C}$ , нематоды — горение в космическом корабле, а уж что бактерии могут вынести! Микробы знаменитого Большого соленого озера штата Юта живут в воде, соленость которой составляет 30% — в десять раз выше, чем в море. Им приходится использовать химические «насосы», чтобы откачивать соль из клеток. Эти молекулярные «насосы» работают на солнечной энергии, поэтому микробы вынуждены жить у поверхности, а ультрафиолетовое излучение дневного солнца в Юте довольно сильное. Необычайно высокая соленость и жесткий ультрафиолет — условия, идентичные тем, что имели место на Марсе в прошлые геологические эпохи. Так что экстремофилы Большого соленого озера вполне могли бы здравствовать и на Красной планете.

Однако далеко не все ученые согласны с аргументами «императивщиков». Один из них — уже упоминавшийся Пол Дэвис. Он англичанин, но несколько лет назад перебрался в Аризону, где возглавил новый университетский центр, созданный для разработки фундаментальных научных концепций, таких, как происхождение Вселенной или поиск внеземной жизни. Название у центра очень занятое — The Beyond Center (на русский язык приблизительно переводится как Запредельный центр). Если вы интересуетесь проблемами мироздания и читаете по-английски, заходите на сайт <http://beyond.asu.edu/index.php>. Там вы найдете научно-популярные статьи и стихи Пола Дэвиса — он еще и поэт.

Так вот, доктор Дэвис полагает, что исследования космоса отнюдь не по-

зволяют считать его живоносным источником. Да, там много воды и органики, но наличие условий для обитания еще не означает присутствия обитателей. К тому же путь от аминокислоты до белкового организма невероятно длинен. Если первый его этап мог совершиться в космосе, это еще не значит, что существимы все остальные. Непонятные микроорганизмы на метеоритах? Сначала убедите всех, что это действительно микробы, а потом докажите, что они не земные. Помните, мы говорили о том, что у Земли и Марса фактически общая микробная биосфера. Жизнь на Земле развилась очень быстро, но кто сказал, что это не уникальный случай, других-то мы не знаем.

Разбивает доктор Дэвис и последний аргумент «императивщиков» — синтез живых молекул в лаборатории. Это не-простой эксперимент, для его успеха необходимы сложные приборы и оборудование, чистые реактивы, тщательный контроль условий опыта, квалифицированные исполнители. И если в таких условиях возможен целенаправленный синтез живых молекул, это еще не доказывает, что они столь же легко образуются в результате множества случайных совпадений. Мало ли что происходит в лаборатории! Вон химики-органики без проблем синтезируют сотни видов пластмасс, однако в природе мы не находим ни одного.

Так что разнес Пол Дэвис все аргументы «императивщиков» в пух и прах, но лишь затем, чтобы предложить свою стратегию исследований.

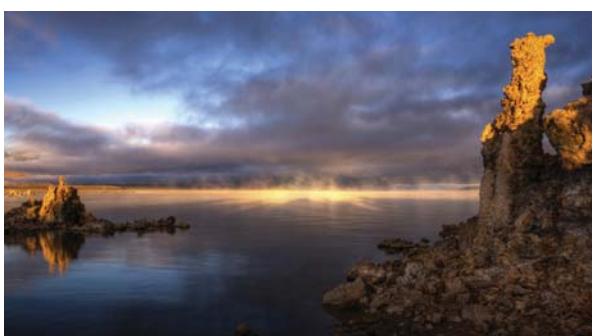
## «Теневая биосфера»

Сей достойный астробиолог справедливо полагает, что нет планеты, более похожей на Землю, чем сама Земля. И если жизнь легко возникает на планетах такого типа, то и на Земле она должна была возникать неоднократно, а возникнув — сохраниться. Эта вторая жизнь притаилась в тени основной, образовав своего рода «теневую биосферу». Ее и надо искать. Если найдем — докажем, что жизнь есть космический императив.

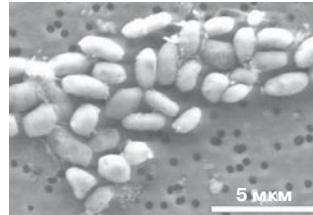
Согласно Полу Дэвису, один из возможных сценариев возникновения жизни-2 мог выглядеть так. Примерно

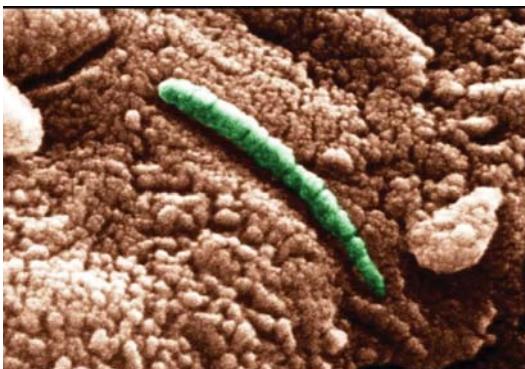
700 миллионов лет после образования Солнечной системы Землю бомбардировали кометы и астероиды. Эти бомбардировки вскипятили земные океаны и полностью простилизовали сушу. От мощных соударений большое количество планетного материала вылетало в околоземное пространство. А теперь предположим, что в этих космических бомбеках были перерывы примерно в 10 миллионов лет и во время затишья на Земле начала развиваться жизнь. Потом планету накрыла новая волна бомбардировок, но возникшие к тому времени микроорганизмы могли уцелеть, прикрепившись к материалу, который попал на орбиту. Ученые располагают доказательствами, что микробы выживают в космосе при подобных планетарных выбросах. В трещинах породы они, как в коконе, защищены от большинства неблагоприятных космических воздействий, в частности от жесткого излучения. В состоянии такой космической спячки они могут пребывать миллионы лет, а потом на метеорите верхом вернуться на родную планету, где тем временем уже возникла другая жизнь. Не исключено, что такой процесс повторялся неоднократно и на Земле разместилось несколько древ жизни. Подобная гипотеза кажется странной, но только на первый взгляд.

Считается, что вся жизнь на Земле имеет общее начало и потому подобна древу. Так ее и рисуют на картинках. Это мнение основано на том, что все известные науке организмы устроены по единому принципу: для хранения информации они используют нуклеиновые кислоты, а для ферментативных функций и создания структур — белки. Генетический код у всех общий, механизм синтеза белка тоже. Маловероятно, что столь сложные признаки независимо неоднократно возникали у разных организмов. Даже микробы-экстремофилы, живущие в условиях, где всем остальным смерть, имеют много общих генов с другими, «обычными» видами. Тем не менее не будем забывать, что большинство наземных видов — это микроорганизмы и к детальному исследованию их массива биологи еще только приступают. У подавляющего большинства микроорганизмов неизвестна последовательность генома, а по внешнему виду трудно определить, то ли это заурядная бактерия, то ли микроб с совершенно необычной внутренней структурой и биохимией. И пока его не разобрали по молекулам, нельзя с уверенностью утверждать, представляет ли он традиционную жизнь или жизнь-2. Возможно, такие микроорганизмы обитают в нишах, в которые биологи даже не заглядывали, потому что условия там не подходящие даже для известных экстремофилов.



Озеро Моно и его бактерии



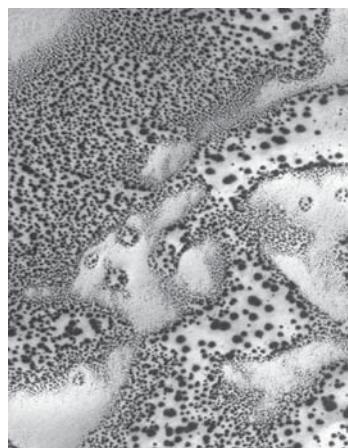


Окаменевшие бактерии марсианского метеорита

Принято считать, что на Земле может существовать лишь одно древо жизни, которое вытеснит всех возможных конкурентов. Но это утверждение нелегко подтвердить. На Земле 3 миллиарда лет мирно сосуществуют бактерии и другие одноклеточные простейшие, археи, которые сильно отличаются друг от друга особенностями белкового синтеза, структурой клеточной стенки и метаболизмом (только среди архей есть виды, продуцирующие метан). Археи сейчас находятся в меньшинстве, но у них есть своя стабильная ниша, и никто их не вытесняет. Так что если у жизней-1 и -2 разные экологические потребности, то они не конкуренты и ничто не мешает им сосуществовать.

Где и как искать этих нелегалов? По мнению Пола Дэвиса, в местах, не характерных для представителей жизни-1. Например, нам известны бактерии-термофилы, которые выдерживают температуру 122°C. Если мы обнаружим где-нибудь в океанских глубинах форму жизни, существующую, скажем, при 160—180°C, то это будет кандидат на альтернативную жизнь. В список возможных мест, где могла бы притулиться «теневая биосфера», попадают кратеры океанских вулканов; области сильнейшего ультрафиолетового излучения, например высокие слои атмосферы, районы полюсов и высочайшие горы; экстремально сухие районы, такие, как пустыня Атакама; чрезвычайно соленые, щелочные или кислые места обитания; урановые шахты и залежи радиоактивных отходов.

Но представители жизни-1 и жизни-2 могут сосуществовать в перекрывающихся экологических нишах, и тогда обнаружить «теневую биосферу» на фоне основной значительно труднее. Доктор Дэвис предлагает две стратегии поиска. Можно использовать грубый фильтр, который тормозил бы привычный нам метаболизм. Например, питательную среду, содержащую иммобилизованный на полимере ингибитор какого-нибудь жизненно необходимого фермента, сравнимого по значимости с аминоацил-тРНК-синтетазой (она присоединяет



Живые пятна на Марсе

аминоакислоты к транспортной РНК в соответствии с генетическим кодом). В таких условиях никакие традиционные микроорганизмы не выживут, так как не смогут синтезировать белок, и останутся только представители «теневой биосферы».

Второй путь — целенаправленный поиск неизвестных форм. Например, можно предположить, что представители другой жизни отличаются особыми молекулами, аминокислотами или нуклеотидами, и искать такие молекулы. Возможно, различие существует не на молекулярном, а на атомном уровне. По мнению биологов, углерод для жизни обязателен, но фосфор мог бы быть заменен, например, мышьяком. Он имеет сходный с фосфором окислительно-восстановительный потенциал, а соли мышьяковой кислоты  $H_3AsO_4$  по химическим свойствам напоминают фосфаты. Правда, полиарсенаты гораздо менее устойчивы к гидролизу, чем полифосфаты, но при низких температурах эта разница некритична. Уже нашлись биологи, объявившие о находке таких микроорганизмов, причем среди соавторов открытия — как раз Пол Дэвис. Бактерии выловили из американского озера Моно. Это одно из древнейших озер Америки, ему больше 700 тысяч лет, а вместо воды там просто рассол — 99 г солей на литр, причем очень много арсенитов и арсенатов. Иными словами, идеальное место для поиска жизни-2. Впрочем, это исследование уже в пух и прах раскритиковали коллеги, которым не посчастливилось сделать подобного открытия (см. «Химия и жизнь», 2011, № 2).

Но если вы думаете, что, обнаружив бактерию-экстремала с мышьяком вместо фосфора, Пол Дэвис убедится наконец в существовании «теневой биосферы», то вы ошибаетесь. Нет, ему потребуется подтверждение, что мышьячный микроб действительно сорван с другого древа жизни, а не представ-

ляет собой причудливый побег нашего. Какие же тут возможны доказательства?

Подтверждением инакости может стать другой генетический код, но нужно убедиться, что он действительно возник независимо, а то вдруг он просто очень древний, свойственный первым обитателям Земли и каким-то чудом избежавший последующей эволюции.

Еще один критерий другой жизни — хиральность. Это тип асимметрии, при котором две молекулы идентичны по составу, но их пространственные структуры представляют собой зеркальное отображение друг друга. Такие объекты похожи, как правая и левая рука или винты с правой и левой резьбой. Аминокислоты, сахара и нуклеотиды могут существовать в виде правых и левых изомеров, но все известные земные организмы содержат только левые аминокислоты и правые сахара и нуклеотиды, то есть они гомохиральны. Однако хиральность жизни-2 вполне может быть другой, и на эту особенность, как на крючок, можно ловить представителей «теневой биосферы». Если приготовить питательную среду с зеркальными аминокислотами и сахарами, непригодными для наших микроорганизмов, на ней могут вырасти виды с другого древа. Подобные эксперименты поставили в 2006 году американские и австралийские исследователи под руководством Ричарда Хувера (Национальный центр космической науки и технологии, NASA). Ученым удалось выделить анаэробные штаммы микроорганизмов, которые в качестве источника энергии могут использовать некоторые левые сахара и правые аминокислоты. Исследователи предположили, что штаммы обладают специфическими ферментами класса изомераз. Эти данные пока не воспроизводятся, тем не менее направление поиска многообещающее.

Пока мы знаем нашу единственную земную жизнь, она представляется нам результатом невероятных совпадений. Но если окажется, что жизнь зарождается во Вселенной достаточно регулярно, что она есть космический императив, нам придется признать, что во Вселенной действуют законы, способствующие возникновению жизни, а возможно, и разума.



## ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

## Ау, друзья, ау

Что греха таить, при словах «внеземная жизнь» мы думаем отнюдь не о микроорганизмах, занесенных на Землю метеоритом невесть из каких краев. Нам подавай растения, животных, а еще лучше — инопланетную цивилизацию. Существует ли она, и если да, то какова вероятность контакта?

Многие видные ученые полагают, что нулевая. Например, американский эволюционист Джордж Симпсон, автор термина «синтетическая теория эволюции», считал поиск внеземной цивилизации делом абсолютно бессмысленным. Такой же точки зрения придерживался и Фрэнсис Крик. Есть, однако, энтузиасты, которые радеют о встрече с братьями по разуму. Половка назад ученые начали прослушивать космос. В 1961 году молодой американский радиоастроном Фрэнк Дрейк предложил уравнение, описывающее количество цивилизаций в нашей галактике, с которыми у людей есть шанс вступить в контакт:  $G = R \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$ . В этом уравнении  $G$  — возможное количество цивилизаций, готовых вступить в контакт;  $R$  — частота появления новых звезд в нашей Галактике (количество новых звезд в год);  $f_p$  — доля звездных систем, обладающих планетами;  $n_e$  — среднее количество планет и их спутников с условиями, подходящими для зарождения жизни, то есть подобных Земле;  $f_i$  — вероятность возникновения жизни на планете с подходящими условиями;  $f_c$  — вероятность появления разума на планете, где есть жизнь;  $f_c$  — доля планет, разумные жители которых ищут контакта и имеют к нему технологические возможности (по отношению к общему количеству планет с разумной жизнью);  $L$  — время жизни разумной цивилизации.

Уравнение Дрейка уже стало хрестоматийным, без него не обходится практически ни одна публикация, посвященная возможности контакта, но оно создает лишь видимость научной строгости, а на самом деле все очень неопределенно. Количество доступных для контакта цивилизаций зависит от семи разнородных факторов, из которых  $R$ ,  $f_p$  и  $n_e$  — астрономические,  $f_i$  и  $f_c$  — биологические,  $f_c$  — технологический фактор, а  $L$  — социальный. И если значения первых трех параметров еще можно как-то прикинуть, то учсть технологические и социальные факторы чрезвычайно сложно. Что касается времени, то, если уж цивилизация возникла, велик шанс, что она просуществует достаточно долго, чтобы ее можно было изучить.

Поиск экзопланет, то есть планет вне Солнечной системы, идет полным ходом. На 8 марта 2011 года их было известно уже 534. Правда большинство — газовые,

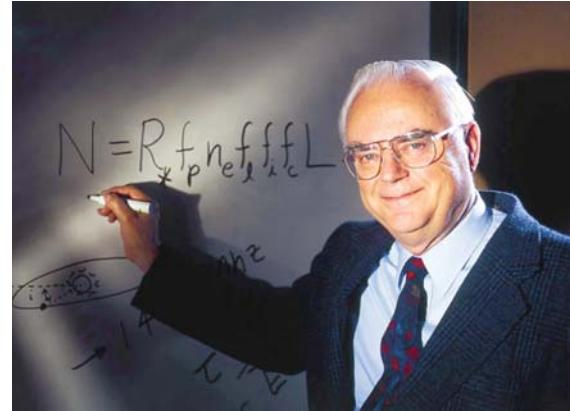
как Сатурн или Юпитер, но штук двадцать твердые, имеют массу, близкую к земной, и на них теоретически могла бы быть жизнь. Когда закончит свою работу орбитальный телескоп «Кеплер», таких планет, возможно, окажется больше. Что касается разумной жизни, жаждущей контакта, ее ищут с помощью радиотелескопов. Пока из глубин Галактики радиосигналов не поступало и на наши никто не отзыается. И все же энтузиасты надежды не теряют.

Кстати, Фрэнк Дрейк до сих пор в строю. Он работает в Институте поиска внеземного разума (США) и всего за 50—100 тысяч долларов приглашает желающих в двухдневный индивидуальный тур в институтскую обсерваторию. «Потусуйтесь с легендой!» — зазывает реклама. Дрейк сейчас ловит сигналы внеземного разума с помощью 40-дюймового оптического телескопа, и желающие могут поучаствовать в этом поиске вместе с ним.

## Век бы их не видеть

Мечтая о братьях по разуму, что мы, собственно, хотим обрести: объект исследования или могучую цивилизацию, которая может оказаться угрозой для нашего благополучия? (Впрочем, такая цивилизация найдет нас сама.) И что принесет нам контакт с нею? Об этом размышляют антропологи, политики, религиозные деятели, психологи. И готовятся потихоньку. Например, при ООН есть что-то вроде комиссии по контактам — Комитет по использованию космического пространства в мирных целях. Чиновники ООН полагают, что в случае обнаружения инопланетной цивилизации именно комитет сможет решать соответствующие вопросы. Сейчас они осмысливают процедуру оповещения человечества об этом открытии, если оно состоится.

Так чего мы все-таки ждем от контакта? Кэтрин Деннинг, доцент кафедры антропологии университета Йорка (Торонто, Канада), полагает, что реальное отношение нашего общества к необычным формам жизни хорошо иллюстрирует представленный на средневековых



Профессор Фрэнк Дрейк

гобеленах сюжет «Охота на единорога». «Благородные доны» отправляются на поиски чего-то прекрасного и редкого, возможно, даже не существующего; находят единорога, но зверь не дается в руки. В пылу охоты его убивают, он воскресает, его доставляют к государю, который ценит такие диковинки, и единорог совершенно укручен сытой и покойной жизнью в придворном загоне. Однако многовековой опыт человечества, в том числе такие его эпизоды, как одомашнивание животных и растений, освоение новых земель, открытие антибиотиков, подсказывает нам, что от встречи с человеком никто умиротворен не бывает, а людские планы на очередное «живое открытие» не сбываются. Созданные породы вырождаются, микробы перестают реагировать на лекарства, целые народы после контактов с европейцами вымирают или теряют свою самобытность, а перед этим бунтуют и норовят поубивать своих цивилизованных благодетелей. На случай, если внеземной разум все же будет обнаружен, Кэтрин Деннинг призывает нас не забывать, что другие цивилизации также имеют право на существование. Очевидно, ей не приходит в голову, что инопланетяне могут существенно превосходить землян и в роли дикарей, требующих уважения и снисхождения, окажемся именно мы.

Зато это обстоятельство имеет в виду профессор отделения наук о Земле Кембриджского университета Симон Моррис. Он полагает, что встреча с братьями по разуму не исключена, почему бы нет? Возникновение жизни на других планетах возможно, а ход эволюции вполне предсказуем: из простейших возникают эукариоты, из одноклеточных многоклеточные, дальше — больше, и в конце концов неизбежно развивается разум. Есть звезды, которые начали формироваться на несколько миллиардов лет раньше нашего Солнца. Вокруг них могли образоваться миллионы планет и тысячи цивилизаций, ушедших от нас так же далеко, как человек от амебы, и столь же непостижимых. Почему бы хоть одной из них не отправиться прочесывать Галактику?

Лондонская шкала позволяет оценить достоверность сообщений о находках внеземной жизни

Параметры для расчета Q	Баллы
<b>Форма жизни</b>	
Косвенные признаки жизни: тропинки, следы и т.п.	1
Жизнь земного типа	2
Жизнь, похожая на неизвестную форму земной жизни (так же ДНК, аминокислоты)	3
Жизнь, скорее всего, внеземная	4
Безусловно внеземная жизнь	5
<b>Тип находки</b>	
Биомаркеры: метаболиты, летучие вещества	1
Ископаемые остатки, окаменелости	2
Нечто, то ли живое, то ли нет (вирусы)	3
Покоящиеся формы жизни (споры)	4
Низкоорганизованная жизнь	5
Высокоорганизованная жизнь	6
<b>Метод исследования</b>	
Дистанционное зондирование небесного тела с поверхности Земли или со спутников	1
Образцы с поверхности другой планеты или астероида отбирает робот	2
Образцы с поверхности другой планеты или астероида собраны управляемым устройством	3
Образцы собраны с поверхности или в атмосфере Земли, например метеориты	4
Анализ инопланетных проб известного происхождения, привезенных на Землю	5
<b>Место обнаружения жизненных форм</b>	
Вне Солнечной системы; на месте исследовать невозможно	1
В Солнечной системе, но за орбитой Юпитера; на месте исследовать можно, но сложно	2
Внутри орбиты Юпитера; легко исследовать на месте	3
На Земле	4
<b>Фактор достоверности</b>	
Явная подделка или мошенничество	0
Скорее всего, нереально	0,1
Спорно, но сразу не отвергаем	0,2
Нуждается в дополнительных доказательствах	0,3
Такое вполне возможно	0,4
Такое определенно возможно	0,5

LSI=Q

Но пока мы одни, и это, по мнению профессора Морриса, большая радость. В лучшем случае пришельцы будут нам неприятны. Нет оснований полагать, что инопланетная жизнь будет в деталях повторять знакомые формы. Несходство же обычно раздражает, так что инопланетяне нам не понравятся в любом случае, даже если окажутся гуманоидами.

Надо еще принять во внимание, что понятия у инопланетян могут быть самые удивительные и соседствовать с ними будет столь же приятно, как, скажем, с ацтеками. Опять же, вспомним, как вели себя европейцы в Азии, Африке и в Новом Свете. Так что лучше нам выбросить собратьев по разуму из головы и радоваться одиночеству.

RSI	Уровень опасности
10	Катастрофа
9	Чрезвычайный
8	Серьезные последствия
7	Высокий
6	Заслуживающий внимания
5	Промежуточный
4	Средний
3	Небольшой
2	Низкий
1	Незначительный
0	Опасности нет



## ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

Шкала Рио позволяет оценить как достоверность сообщений о следах разумной жизни, так и опасность от столкновения с ней

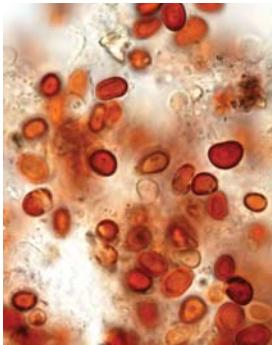
Параметры для расчета Q	Баллы
<b>Заявленный феномен</b>	
Следы технической деятельности иной цивилизации на любом расстоянии от Земли или артефакт непонятного происхождения	1
Неясные источники излучения или внеземной артефакт понятного назначения	2
Маяк, оставленный для привлечения чьего-нибудь внимания, или послание общего характера	3
Маяк, оставленный для привлечения внимания землян, или обращенное к ним послание	4
Расшифрованное космическое сообщение, функционирующее внеземное устройство или космический зонд	5
Расшифрованное послание для землян или идущий на сближение космический объект	6
<b>Тип исследования</b>	
Анализ архивных данных, которые нельзя проверить	1
Достоверные наблюдения неповторяющихся явлений, не свидетельствующих о внеземной жизни	2
Достоверные наблюдения неповторяющихся явлений, свидетельствующих о внеземной жизни	3
Достоверные наблюдения повторяющихся явлений, не свидетельствующих о внеземной жизни	4
Достоверные наблюдения повторяющихся явлений, свидетельствующих о внеземной жизни	5
<b>Местонахождение артефакта</b>	
Другая галактика	1
Наша Галактика	2
Место, до которого свет доходит в течение человеческой жизни, то есть с ним возможна связь	3
В Солнечной системе	4
<b>Фактор достоверности</b>	
Явная подделка или мошенничество	0
Весьма сомнительно, но стоит проверить	1/6
Возможно, но нуждается в проверке	2/6
Весьма вероятно и уже проверено	3/6
Несомненно	4/6

RSI=Q

## Гадание по шкалам

Но как же нам не думать о внеземных цивилизациях, если средства массовой информации полны упоминаний о другой жизни: то вода найдена на далеких планетах, то бактерии прилетели из космоса, то чья-то рожа отсвечивает с Марса. Чтобы не впадать в нездоровый ажиотаж, эти сообщения нужно критически оценивать, и ученые такую

систему оценки уже разработали. В 2000 году сотрудник обсерватории Конколи Венгерской академии наук Иван Алмар и доктор Джилл Тартер из Института поиска внеземного разума (США) предложили шкалу, которая позволяет оценить достоверность сообщений о следах разумной жизни, как то: радиосигналах, непонятных сооружениях или космических кораблях, которые мчатся к Земле в хвосте гигантской кометы,



## ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ НАУКИ

и оценить значимость этих находок. Она получила название «шкала Рио», поскольку исследователи обнародовали свою разработку на симпозиуме в Рио-де-Жанейро. Индекс шкалы Рио (Rio scale index — RSI) рассчитывают по формуле  $RSI = Q$ , где  $Q$  — предположительное значение последствий находки, а — оценка достоверности заявленного открытия.  $Q$  представляет собой сумму трех параметров: класса феномена, о котором сообщают, типа исследования и расстояния до обнаруженного феномена. Более подробно метод расчета RSI описан в таблице. Таким образом,  $Q$  может варьировать от 3 до 15, но, если один из параметров неясен, можно довольно легко довольствоваться двумя. Значения RSI меняются от 0 до 10, и опасность встречи с внеземной цивилизацией оценивают соответственно баллам. Очевидно, исследователи инопланетян все-таки опасаются, поскольку используют термин «опасность», а не «вероятность».

Шкала Рио — прекрасная шкала, она четко разграничивает ситуации, когда хороший знакомый рассказал вам, что вчера на рыбалке он своими глазами видел НЛО, и когда к Земле приближается космический корабль неизвестного происхождения, видимый во все телескопы. Но проблема в том, что никто к нам пока не летит и сигналов не шлет, и даже оторванной инопланетной пуговицы космонавты не видали. Зато астробиологи регулярно обнаруживают то органические молекулы на астероидах, то бактерии непонятного происхождения. В конце концов, жизнь не обязана быть разумной, поэтому Иван Алмар, на сей раз в соавторстве с Маргарет Рейс, специалистом все того же Института поиска внеземного разума, предложил другую шкалу, Лондонскую, которая позволяет оценивать достоверность и важность сообщений о находках внеземной жизни.

Лондонская шкала устроена подобно шкале Рио, ее индекс (LSI) рассчитывается по формуле  $LSI = Q$ , где — оценка достоверности заявленного открытия, а  $Q$  представляет собой сумму четырех параметров: формы жизни, типа находки, метода исследования и места, в котором обнаружена форма жизни. Описание параметров расчета LSI представлено

в таблице. Таким образом,  $Q$  варьирует от 4 до 20, а LSI с учетом значений — от 0 до 10. Чем выше LSI, тем достовернее полученная информация.

С помощью Лондонской шкалы ученые протестируют один из самых известных случаев открытия следов внеземной жизни. Седьмого августа 1996 года в штаб-квартире NASA состоялась пресс-конференция, посвященная доказательствам возможного существования ископаемой жизни на метеорите ALH84001, который нашли в Антарктиде. Специалисты определили, что он прилетел с Марса около 13 000 лет назад. Метеорит содержал большое количество слоистых карбонатов — похожие слои оставляют в наземных карбонатах бактерии. В нем также были включения минералов, в том числе магнетита, которые на Земле связаны с определенными видами бактерий, и органические молекулы, могущие быть результатом распада живой материи, а также объекты, напоминающие по форме колбаски или зернышки риса. Эти объекты вполне можно было принять за ископаемые марсианские бактерии, и авторы исследования, сотрудники Космического центра NASA имени Джонсона, предположили, что 3,6 — 4 миллиона лет назад на Марсе существовала жизнь. Но многие ученые не согласились с этим выводом, предположив, в частности, что «зернышки» могли возникнуть небиологическим путем. Исследователи метеорита продолжали работу и в 2009 году заявили, что небиологическим путем эти объекты возникнуть никак не могли. К единому мнению ученые так и не пришли. По подсчетам Алвара и Рейс, LSI этого открытия равен 3,6, или  $(2 + 2 + 4 + 4) \cdot 0,3 = 3,6$ .

А вот другая история. В южной полярной области Марса, на широтах между 60 и 80°, дюны весной покрываются темными пятнами. Возможно, каждый год там то оттаивает, то замерзает вода. Недавно вблизи пятен на марсианских дюнах были обнаружены следы водных потоков. Сотрудники Группы марсианской астробиологии (Венгрия) предположили, что в этих пятнах есть жизнь: ежегодно там появляется сообщество простейших микроорганизмов, одни фотосинтезируют, другие поглощают фотосинтетиков. Вся эта жизнь бурлит только на солнышке, но в холодное время года, под покровом льда и снега. Когда лед тает, микробы, названные организмами марсианской поверхности (MSO), возвращаются в неактивное состояние. Эта гипотеза была детально разработана, ее пока не опровергли, и она, безусловно, поддается проверке. В данном случае  $LSI = (2 + 5 + 1 + 3) \cdot 0,3 = 3,3$ .

Интересное, но, как оказалось, не

очень достоверное исследование провели индийские ученые под руководством профессора Чандры Викрамасингха. Они развиваются идеи панспермии и уверены, что споры и зародышевые клетки прилетают на Землю из космоса. Чтобы проверить эту гипотезу, исследователи отобрали более 2000 проб стратосферного воздуха над Индией и в 2002 году объявили, что обнаружили в стратосфере живых бактерий. В 2009 году они конкретизировали свое заявление: в верхних слоях стратосферы найдены три новых, неизвестных на Земле бактериальных вида, чрезвычайно устойчивых к ультрафиолету. Образцы бактерий находятся сейчас в лаборатории Викрамасингха и пока недоступны для других ученых. С учетом этого обстоятельства LSI составляет 1,4 или 2,8:  $(2 + 4 + 4 + 4) \cdot 0,1 = 0,2$ .

Удивительное место Индия. С июля по сентябрь 2001 года южный индийский штат Керала время от времени орошают красные дожди. К ним относились как к курьезу, пока в начале 2006 года два физика из университета Махатмы Ганди, Годфри Луис и Сантош Кумар, не заявили, что дожди окрашивали красные клетки внеземного происхождения. Дальнейшие исследования показали, что клетки внешне очень напоминают земные, но ДНК ученые у них не нашли. Их основные элементы — углерод и кислород. Клетки очень быстро делятся даже при экстремально высокой температуре 300°C и растут на необычных химических субстратах. Поэтому ученые предположили, что красные клетки, найденные в дождевой воде, могут представлять собой внеземные формы жизни. Эту гипотезу критиковали из-за отсутствия убедительных доказательств внеземного происхождения — ученые так и не передали свои клетки на экспертизу другим исследователям. Так что  $LSI = (2 + 3 + 4 + 4) \cdot 0,1 = 1,3$ .

Обнаружение внеземной жизни, разумной или неразумной, несомненно, повлияет на всех людей. Изменится представление человечества о себе и нашем месте во Вселенной. Подобные феномены заслуживают открытого обсуждения учеными и обществом, а разработчики Лондонской шкалы надеются, что она поможет стимулировать такое обсуждение и сделать его более плодотворным.

Статья написана по материалам журнала «Philosophical transactions of Royal Society A», т. 369 (1936), 2011; <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/369/1936.toc#content-block>.

В статье использованы фотографии NASA и ESA.



## Покемоны, ёжики и Барби

Опять сплошные английские аббревиатуры, говорит литературный редактор, получив очередную статью по биологии. Неужели нельзя без этой скучиши? Сколько можно сушить читателю мозги всякими FOX и HSP?

Так сложилось, что гены и белки имеют латинскими буквами и цифрами. Но если расшифровать эти сокращения, некоторые из них оказываются совсем не скучными. Ученые тоже люди, и каждый старается выбрать для любимого объекта красивое имя, чтобы и суть отражало, и запоминалось хорошо. Коллекцию забавных молекулярно-биологических названий недавно начала собирать в своем блоге Руслана Радчук, ученый и популяризатор науки (Институт генетики культурных растений, Гатерслебен, <http://progenes.livejournal.com>). С ее разрешения мы подхватываем и продолжаем это начинание.

У человека есть ген белка с красивым именем *Zbtb7* — Zinc finger and BTB domain-containing protein. Иными словами — белок, имеющий участок, который стабилизирован одним или двумя ионами цинка, и еще один домен особой структуры (да, в расшифрованном виде гораздо занимательнее!). Это один из многих факторов, участвующих в развитии рака. Но *Zbtb7* — его второе имя. Пьер Паоло Пандольфи с соавторами сначала назвали открытый ими ген *poketop* — «POK erythroid myeloid ontogenic factor». Покемоны (от *rocket monsters* — карманные монстры) — персонажи комиксов, мультфильмов и компьютерных игр компаний «Нинтендо». Статью о гене *poketop* опубликовал журнал «Nature», журналисты, заце-

пившись за понятное слово, принялись писать научные новости с заголовками вроде «Покемон вызывает рак». «Нинтендо» возмутилась, и название гена пришлось заменить.

А вот когда японец Сигеру Сато с соавторами назвали хороший и полезный белок сетчатки глаза «пикачурин», в честь желтенького ушастого Пикачу (публикация 2008 года), покемонские правообладатели не протестовали. Имя этого покемона происходит от японских звукоподражаний: «пика-пика» — щелчки электрических разрядов и «тю-тю-тю» — мышиное «пи-пи-пи». Возможно, Сато выбрал такое название потому, что белок участвует в электрохимических процессах, протекающих в сетчатке, а открыт он был у мышей.

Генные карты густо населены игрушками и героями сказок. Есть целое семейство генов-ёжиков, *hedgehog*. Первым был ген дрозофилы *hh* — плодовые мушки, мутантные по этому гену, покрыты выростами, похожими на колючки. Его гомологи, открытые у позвоночных, получали названия в честь различных ёжиков, реальных и сказочных: *sonic hedgehog* (синий еж Соник из видеоигр от компании «Сега»), *desert hedgehog* — эфиопский еж; *indian hedgehog* — индийский еж. Были варианты *tiggywinkle hedgehog* — героиню этой сказки Беатрикс Поттер русские дети знают под именем Ухти-Тухти, и *echidna hedgehog*. Продукты этих генов (они называются так же, только пишутся с заглавной буквы) участвуют в *hedgehog signaling pathway* — буквально «ёжиковый сигнальный путь». Пролегает он, как и положено, в тумане, но туман рассеивается и когда-нибудь исчезнет совсем. Ведь это святой грааль биологии — генная регуляция морфогенеза, то есть превращения эмбриона из кромка клеток в дифференцированный

Художник Е.Станикова



### УЧЕНЫЕ ДОСУГИ

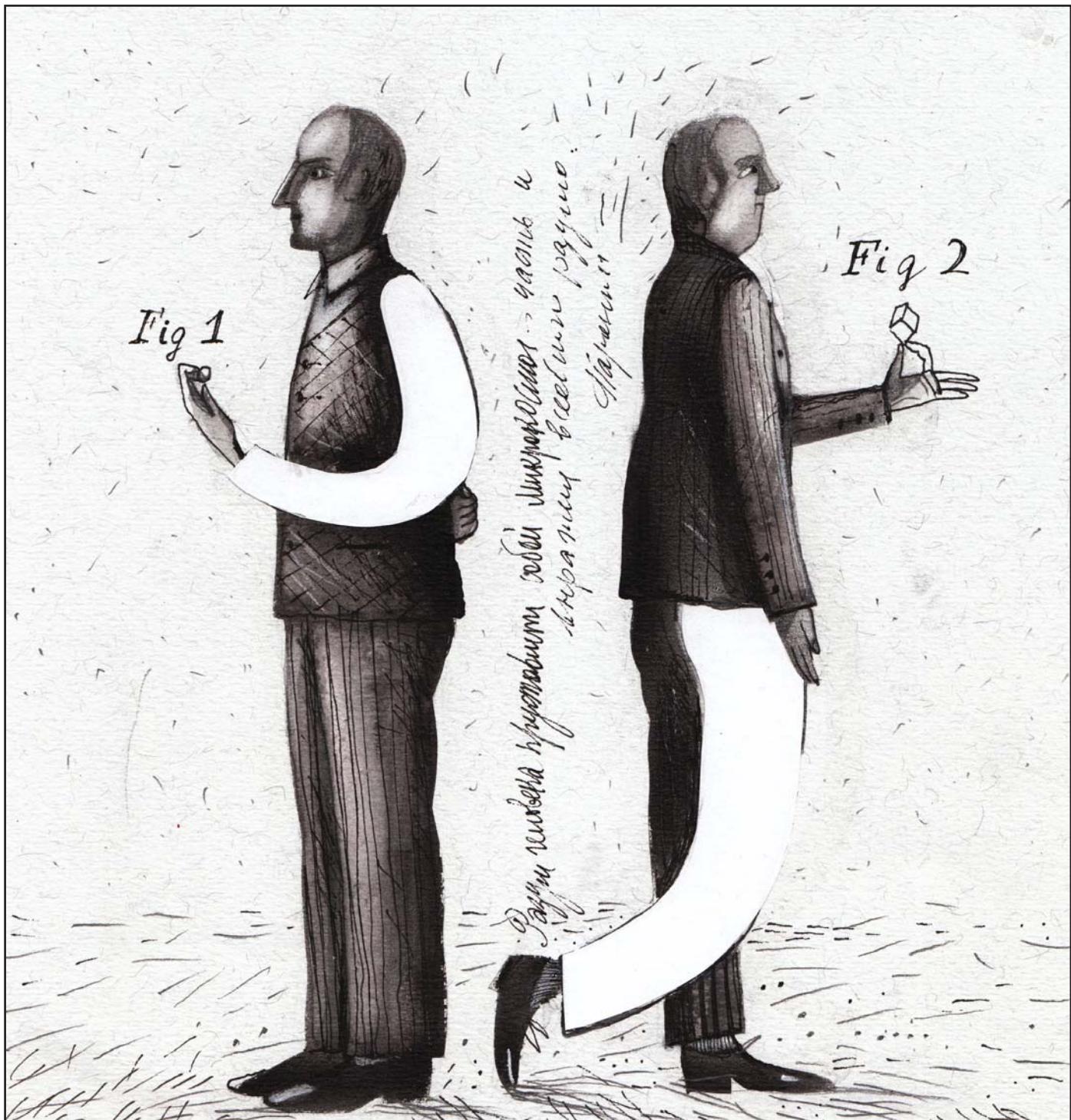
организм с головой, лапами и всеми, какими положено, органами. Вот вам и ежики.

У генов дрозофилы чаще попадаются веселые названия, ведь она была объектом классической генетики, когда еще никто не знал ни о каких участках ДНК, а «элементарным единицам наследственности» давали имена по внешним проявлениям мутаций. Эту традицию ученые старались поддерживать и в эпоху двойной спирали. Дрозофилы, мутантные по гену *ken and barbie*, не имеют наружных гениталий. Ген *smaug* подавляет активность гена *panos* (по-гречески — гном, карлик). Тот, кто его так назвал, наверняка любил книги Дж.Р.Р.Толкина: Смог — дракон из «Хоббита», злойший враг и супостат гномов.

Аналогичные шутки можно найти и в генетике растений. У *Arabidopsis thaliana*, одного из любимых объектов современной генетики, имеются ген *superman*, вовлеченный в регуляцию цветения, и подавляющий его активность ген *kryptonite*. (Как известно любителям комиксов о Супермене, криптонит — единственное вещество, опасное для великого героя.)

Наши люди не остаются в стороне. Вот история происхождения двух названий плазмид — искусственных генетических конструкций, полученных еще в 80-е годы в московском Институте молекулярной биологии. Называли их, как принято, латинскими аббревиатурами, но иногда зашифровывали весьма неформальные русские фразы. Так, *pNBV* означало (в смягченном варианте) «ну, блин, вообще!» — конструкция отличалась высокой эффективностью, что и вызвало у автора эмоциональный отклик. А *pSULA* — «советские учёные лучше американских». Вот сравнительно недавний пример: семейство малых ГТФаз — регуляторов раннего развития головного мозга, открытых у шпорцевых лягушек в лаборатории молекулярных основ эмбриогенеза Института биоорганической химии РАН под руководством А.Г.Зарайского, называется *Ras-dva*. В октябре прошлого года была опубликована статья о двух белках этого семейства: *Ras-dva-1* и *Ras-dva-2*.

Е.Клещенко



Художник Е. Силина

# Пси-игры со временем

Кандидат  
физико-математических наук  
**С.М.Комаров**

Возможно ли, чтобы человек запомнил слово раньше, чем начал его учить? Казалось бы, чепуха. Однако именно так получается в экспериментах, которые недавно провел американский психолог Дарел Бем из Корнелловского университета, — их результаты опубликованы в мартовском номере издаваемого Американской психологической ассоциацией «Journal of Personality and Social Psychology» (2011, т. 100, с. 407, doi: 10.1037/a0021524). Исследования лежат в весьма спорной области, и о результатах автор впервые рассказывал на конференциях парапсихологов. Однако, по крайней мере если верить статье, выполнены они в соответствии с научной методологией. Это неудивительно, ведь постановка психологических опытов в Корнелловском университете, как, впрочем и в большинстве университетов США, уделяющих много внимания развитию гуманитарных дисциплин, хорошо формализована.



Прежде всего, в распоряжении экспериментаторов имелась автоматизированная система регистрации добровольцев. Видимо, желающих было в избытке: и тема интересная — сверхчувственное восприятие (о чем всех предупреждали заранее, а в тонкости эксперимента не посвящали), и каждому участнику (а это, как правило, студенты факультета) начисляют баллы, полезные для сдачи зачета, либо выплачивают по пять долларов за каждый опыт. А длился он всего полчаса и заключался в не слишком утомительном сидении перед экраном монитора.

Обычно опыт в экспериментальной психологии состоит в предъявлении некоего стимула и определении реакции на него. Это может быть и простейшее нажатие на клавишу компьютера, и изменения электроэнцефалограммы, и активация определенных областей мозга, наблюдаемая на его трехмерных томографических изображениях. Стимулами же часто служат картинки, показанные в случайном порядке на экране компьютера. Для этого в университете есть целая коллекция картинок, способных вызывать те или иные эмоциональные переживания. Есть и списки эпитетов, которые предлагают сопоставлять с этими картинками. Все реакции испытуемого сразу же попадают в память компьютера, а затем подвергаются статистической обработке. Поскольку процесс автоматизирован, присутствие экспериментатора в комнате не требуется. Это и к лучшему: он не сможет случайно повлиять на результат.

Когда опыт направлен на выявление закономерностей методами статистики, его проводят при различных условиях, а потом сравнивают, например, количество правильных ответов. Понятно, что число добровольцев не должно быть слишком маленьким. Предыдущие опыты по парапсихологии (а в научных журналах за последние полвека опубликованы десятки таких работ) показали, что нужно не менее ста человек. Вот на это число и ориентировался Дарел Бем. Изучить же он решил самый спорный аспект парапсихологии — ясновидение, способность предугадывать будущее. Для телепатии или телекинеза еще можно предложить какую-то разумную модель, основанную на общепринятой физике, — скажем, мозг генерирует или считывает электромагнитные волны. Но обращение стрелы времени, передача информации из будущего в прошлое — предмет совсем уж экстравагантных теорий.

Как же обращает время в своих опытах Бем? В статье подробно рассказано о девяти экспериментах. Остановимся на трех из них, наиболее ярких.

## Скрытая эротика

Первый опыт основан на действии основного инстинкта. Перед добровольцем две шторки: за одной ничего нет, за другой спрятана картинка нейтрального или эротического содержания. Как ни рассуждай, а порнографические картинки всегда возбуждают человека, особенно молодого. Согласно идеи Бема, студент, по крайней мере подсознательно, а может, и осознанно, сильнее захочет открыть именно такую картинку. Если же он не угадает и покажет на неверную

шторку, за которой ничего не лежит, ему придется смотреть на звездное небо, сфотографированное телескопом Хаббл.

Очевидно, что если с генератором случайных чисел все в порядке (вспомним рассохшееся колесо рулетки, которое помогло Смоку Беллю обчистить одно из казино Доусона), а число попыток велико, то участник опытов угадает, за какой шторкой лежит картинка, с вероятностью 50%. Если же человек обладает способностью предугадывать (или воздействовать на генератор случайных чисел), то вероятность правильных решений будет больше, особенно для эротических картинок.

Чтобы проверить эту гипотезу, сорока из ста участникам предъявили по 12 эротических картинок, 12 нейтральных и 12 вызывающих отрицательные эмоции. Остальным — 18 эротических и 18 «положительных» картинок с разной степенью эмоционального отклика. В последнюю порцию включили 8 романтических картинок — поцелуи, свадьбы, прогулки рука об руку при луне. Всего получилось 100 опытов по 36 попыток — вполне достаточно для статистической обработки.

Прежде чем начать испытание, оператору три минуты показывали на экране медленно движущуюся фотографию звездного неба и развлекали его тихой, спокойной музыкой. Этую же картинку в течение трех секунд показывали в перерывах между попытками, чтобы стереть впечатление. Так поступали во всех опытах.

Для того чтобы обернуть стрелу времени, Бем сделал такую хитрость: сначала человек угадывал, за какой шторкой будет картинка, а уж потом компьютер вычислял (естественно, не «зная» об ответе испытуемого), за какую шторку положить картинку и какую именно. Событие, исход которого надо было угадать, происходило в будущем. А результат вышел такой: вероятность угадывания эротической картинки — 53,1%, положительной картинки — 49,4%, нейтральной — 49,6%, романтической — 50,2%, отрицательной — 51,3%.

Три процента — много это или мало? (Сколько «лишних» актов угадывания произошло в «эротической» группе, читатель может прикинуть самостоятельно.) Даже если не вдаваться в тонкости статистической обработки, видно, что по положительному, нейтральному и романтическим картинкам отклонение от чистой случайности в ту или иную сторону находится в пределах половины процента — в шесть раз меньше отклонения для эротических картинок. Контрольный опыт, когда шторку выбирал не человек, а другой компьютер со своим генератором случайных чисел, дал вероятности 49,5, 50,4 и 49,5% для трех разных генераторов — то есть выбор был случайным. Негативные картинки из статистики несколько выбиваются, и Бем это не обсуждает, сосредоточившись на основном инстинкте. А вдруг современных американских студентов антиэстетика, вызывающая отрицательные эмоции, тоже привлекает?

У каждого распределения есть «хвосты», анализ которых может дать много интересного (вспомним статью члена-корреспондента РАН А.В.Николаева в «Химии и жизни», 2011, № 1). Очевидно, что если в среднем получается 53,1%, то у каких-то участников опытов вероятность предугадывания эротических картинок могла быть и 60 и 70%. Бем, видимо,

про «хвосты» слышал и проанализировал их. В частности, изучение литературы подсказало ему, что у экстравертов (людей, открытых к общению) пси-способности выше, чем у других людей. С помощью обычного психологического теста он оценил по пятибалльной шкале степень экстравертности участников экспериментов и выделил тех, у кого оценка была больше трех баллов. Действительно, их результаты дали среднюю вероятность предугадывания эротики в 57,6%. Такое отклонение от чистой случайности уже не стоит называть несущественным.

## Последействие слова

Не так давно психологи выявили интересный феномен, который проявляется в следующем опыте. Человеку показывают картинку и просят как можно быстрее нажать на одну из двух клавиш, «нравится» — «не нравится». А перед картинкой на неуловимое для глаза мгновение, 150 миллисекунд, загорается надпись — эпитет к этой картинке. Так вот, человек нажимает на клавишу быстрее, если эпитет соответствует изображению. А когда перед оскалившимся бультерьером показывают слово «добрый», время промедления больше.

В этом опыте Бема тоже участвовало сто человек, которым по 64 раза показывали картинки со случайно выбранным положительным или отрицательным эпитетом («злобный» или «добрый» к изображению того же бультерьера, «сладкий» или «горький» к горчице и так далее). Половину опытов делали в уже описанном порядке: слово — картинка — выбор. А в другой половине порядок был иным: картинка — выбор — показ слова.

В первом случае при правильном эпите, как положено, выбор был на 20 мс быстрее. А вот во втором, вопреки здравому смыслу, разница оказалась не нулевой. Правильное слово, показанное после выбора картинки, ускоряло действия оператора на 15 мс при максимальной задержке 1500 мс. Это уже не какие-то там результаты статистической обработки, а конкретная физическая величина, измеренная с помощью часов. Если психологи уверены, что в первом варианте опыта ускорение выбора имеет место, значит, нужно признать и результат второго опыта, благо ускорение по порядку величины почти такое же. А уж каким образом слово, показанное после выбора, влияет на скорость принятия решения — это предмет для раздумий.

## Слово будущего

Как проверить, запомнил человек слово или нет? Для этого есть такой опыт. Участнику эксперимента показывают набор слов и просят для лучшего запоминания сопоставить каждое слово с каким-то образом. Затем идет этап обучения: некоторые слова из списка участник по несколько раз набирает на клавиатуре, чтобы они высветились на экране, и после этого ему предлагают воспроизвести весь исходный список. Очевидно, те слова, которые человек только что набирал, запомнятся лучше. В пси-опытах Бема порядок действий опять был изменен. Человеку сначала предъявляли слова, затем он воспроизводил их по памяти и только потом набирал отдельные слова по несколько раз. В контроле этап обучения убрали вообще.

Бем снова набрал сто студентов, показал каждому по 48 слов, далее компьютер отбирал 24 слова и после завершения теста заставлял запоминать их. Результат впечатлял: студенты на 2,4% чаще вспоминали именно те слова, которые им предстояло заучить в будущем. Для экстравертов различие опять было сильнее: 6,4%. В контроле же (а это была четверть опытов) компьютер также случайно выбирал 24 слова, но не давал команды их печатать и учить, а просто сравнивал,

как они запомнились по сравнению с другими 24. Тут, как и следует ожидать, различие было близко к нулю — 0,26%. И снова: хоть несколько процентов — величина и небольшая, но, казалось бы, абсурдное различие в постановке опыта дает заметное отличие от контроля.

Аналогичные по величине эффекты проявляются во всех опытах Бема. Как к ним следует относиться? Увы, со всей серьезностью. Эксперимент, поставленный в соответствии со стандартной процедурой, — основа материалистического метода в науке. Если же возникает противоречие с имеющимися теоретическими представлениями о нашем мире, то игнорировать его не следует, ибо, как гласят принципы Комиссии РАН по борьбе со лженаукой, правильная теория объясняет всю совокупность имеющихся экспериментальных данных.

## О роли малых величин

Конечно, смущает, что эффекты, обнаруженные Бемом (как и многими его коллегами, работающими в области парапсихологии), столь малы. Однако анализ систематически проявляющихся в опытах малых величин не раз приводил к важным открытиям. Вспомним находку нейтрино по малым отклонениям энергии частиц при радиоактивном распаде от расчетной, обнаружение дейтерия по различию в четвертом знаке после запятой между расчетной и измеренной массами водорода, открытие некоторых химических элементов по малым различиям весов реагентов и продуктов реакции. Даже такое мощное направление научной мысли, как гипотеза антропогенного потепления, держится на малой величине, ведь выбросы парниковых газов человеком составляют лишь 3% от общего их выброса биосферой. Так что отклонение от чистой случайности на 3%, а тем более на 7% (как в первом опыте Бема) настоятельно требует объяснения.

С другой стороны, стоит подумать: а могут ли вообще в подобных опытах получиться большие значения эффектов? По мнению писателей-фантастов, которые давно и плодотворно исследуют телепатию собственными методами, — едва ли. Даже в фантастических мирах людей с подобными способностями мало, и тем, у кого они есть, нужно долго учиться. Так, в романе Альфреда Бестера «Человек без лица» сканирование на телепатию проводят специалист во время простого обследования очереди на бирже труда. Он беседует с посетителями и в то же время посыпает мысленный сигнал с указанием пройти в соседнюю комнату. Если в очереди есть человек, который этот сигнал уловит и выполнит указание, его поздравят и начнут учить. В сериале «Вавилон-5» тоже показана специальная селекция людей, обладающих геном телепатии, и их обучение. Опыты Бема, выявляющие зависимость эффекта от черт личности (а как утверждают биологи, в значительной части характер человека обусловлен генетически), вполне соответствуют фантастическим гипотезам. А из романов Роджера Желязны становится понятным, почему парапсихологические способности в норме не могут быть сильными. У героев «Хроник Амбера» дар открывается внезапно, в пору полового созревания, и голоса, постоянно звучащие в голове, могут свести человека с ума. Чтобы совладать с этим даром, нужны немалые усилия и специальные приемы.

Очевидно, что без специальных фантастических тренировок сильные пси-способности никак не способствуют выживанию и потому не могли бы закрепиться в ходе эволюции. Если эти способности и не убивают человека сразу, его отношения с социумом едва ли будут безоблачными. Типичный пример — Кассандра. Впрочем, и при высоком уровне развития цивилизации, если снова вспомнить современную фантастику, отношение к телепатам далеко не всегда дружелюбное. Другое дело — интуиция, некоторая слабая способность предвидения. Она помогает выживанию и не пугает ни само-

го носителя, ни окружающих, поэтому неудивительно, что в опытах Бема слабые пси-способности проявились практически у каждого участника (если признавать его эксперименты безуказанными, конечно).

Бем учитывал и такие нюансы, на которые нормальный человек и не обратил бы внимания. Вот, скажем, основа всех этих опытов, генератор случайных чисел. Если у человека есть пси-способности, он ведь может и воздействовать на него. Как? Зависит от типа генератора. Один тип — программный — использует начальное число и всегда при одном и том же начале выдает одну и ту же последовательность псевдослучайных чисел. Узнать эту последовательность человек с пси-способностями может с помощью телепатии. Другой тип генераторов употребляет как источник данных случайные шумы микросхемы. На него можно действовать телекинезом. Какой же датчик выбрать? Бем попеременно использовал оба и различий вроде не заметил. Но кто знает, какие еще меры предосторожности следует предпринимать при исследовании столь таинственного явления?

Как бы то ни было, чтобы решить этот вопрос окончательно, необходимо набрать статистику как положительных, так и отрицательных результатов. В своей статье Бем указывает, что лучше всего, если участник эксперимента не сосредоточива-



## ЭКСПЕРИМЕНТ

ется на том, чтобы доказать или опровергнуть существование пси-способностей. Поэтому он сознательно не объяснял участникам суть проводимых опытов. Отсюда следует, что и к обстановке в лаборатории, и к деталям эксперимента следует относиться очень внимательно и подробно эти детали протоколировать. Как бы то ни было, опыты Бема не трудны, специально была взята простейшая математическая обработка, и, в сущности, каждый может такие опыты воспроизвести. Автор пишет в своей статье, что готов поделиться программным обеспечением.

# Наука под знаком $\Psi$



## АРХИВ

Двадцать девять лет назад в американском журнале «Proceedings of the IEEE» (в русском переводе — «Труды Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике»), 1982, т. 70, № 2, с. 136 вышла основополагающая статья Роберта Джана, декана Инженерной школы Принстонского университета, о научном подходе к изучению пси-эффектов. В предисловии он рассказывает, что к исследованиям в этой области его подвигла одна дипломница, которая считала, что обладает пси-способностями, и предложила поизучать данное явление с ее помощью. Джан увлекся и вместе с коллегами потратил некоторое количество времени на исследование пси-эффектов. Например, пятнадцать месяцев кряду он проводил опыты по мысленному управлению генератором случайных чисел. Результат более тридцати тысяч опытов показал, что оператор может на несколько процентов увеличивать или уменьшать среднее значение физического генератора (в основе его работы лежали случайные шумы колебательного контура). Правда, набрать статистику с несколькими операторами не удалось — очевидно, что затраты на столь долгий опыт с сотней участников вышли бы за рамки скромного бюджета. Были поставлены и другие интересные опыты, о которых желающие могут узнать, прочитав эту объемистую статью. А здесь перескажем несколько ее разделов, касающихся истории вопроса и положения науки о пси-явлениях в современном естествознании. Но сначала — пролог к статье (цитата взята из перевода журнала, выполненного под редакцией Б.В. Бирюкова).

### Пролог

Мир психофизических явлений можно уподобить обширному окутанному туманом болоту, в котором, согласно некоторым сообщениям, обитает целый сонм непонятных феноменологических существ, выходящих за рамки привычных нам чувственных и логических представлений. Часть ученых, отправившихся на исследование этой туманной области, по возвращении категорически заявили: то, что кажется жизнью в болоте, сплошная иллюзия, это просто-напро-

сто затонувшие коряги и кружащиеся в глубине тени, которые у слишком доверчивых вызывают ложные восприятия, а слишком ярых поклонников толкают на путь домыслов и искажений. Но есть и такие, кто с не меньшей убежденностью описывает до мельчайших подробностей наблюдавшуюся ими породу необычных существ потрясающей силы и размеров. Утверждают, что некоторые из них внезапно выпрыгивают из мутных глубин и, сверкнув на мгновенье под солнцем человеческого опыта, вновь исчезают, не дав возможности провести сколько-

нибудь систематических измерений их характеристик. Другие существа якобы удается заставить вести себя более регулярным и управляемым образом, однако под силу это лишь особо одаренным или специально подготовленным лицам. Немало недостоверных, а подчас и просто лживых сообщений о подобных явлениях распространяется теми, кто пытается использовать их в своих целях, и это, естественно, резко подрывает доверие ко всем другим свидетельствам. Пока что тщательный просмотр улова, который после долгих попыток удалось выудить из этой трясины, позволил отбраковать буквально считанные единицы достоверных случаев, да и те оказались настолько непонятными и хрупкими, что при соревых критериях достоверности, которые к ним предъявляют, их никак нельзя считать до конца убедительными. И все же поставленная цель не теряет своей притягательности, исследования продолжаются.

### История вопроса

Научный подход к явлению, видимо, начинается с возникновением западноевропейской науки. Парацельс и Фрэнсис Бэкон, Рене Декарт и Исаак Ньютона, Галилео Галилей и Тихо Браге — как они относились к психофизике? Джан приводит слова Парацельса: «Разум человека представляет собой микрокосм — часть и выражение всеобщего разума...

человек может сообщать свои мысли другому человеку, которому он симпатизирует, на любом расстоянии либо воздействовать на душу другого человека таким образом, чтобы влиять на его поступки...» Ему вторит Бэкон: суперерия и тому подобное не должно исключать из сферы научного знания, более того, требуется провести тщательное изучение телепатических снов, случаев излечения путем психического воздействия, а также влияния воображения на результаты бросания игральных костей.

В середине XVIII века открытие гипноза Фридрихом Антоном Месмером породило новое направление изучения бессознательных психических процессов, существующее и по сей день. Тогда же возник и спиритизм, адепты которого, вероятно под влиянием работ Эмануэля Сведенборга, сосредоточились на контактах с усопшими. В конце концов это направление настолько себя дискредитировало, что у научной общественности возникло стойкое отрицательное отношение к нему.

Организованные научные усилия по установлению факта существования и объяснению психофизических феноменов начались лишь в конце XIX века, когда в Лондоне было создано Общество психических исследований (ОПИ, 1882). В трудах этого общества впервые стали публиковаться сообщения о контролируемых экспериментах по телепатии и ясновидению. В числе президентов общества были три нобелевских лауреата, десять членов Королевского общества, один премьер-министр, а также многие физики и философы. Три года спустя в Бостоне создано аналогичное Американское общество психических исследований, существующее по сей день и издающее журнал.

В трудах ОПИ время от времени публиковался основоположник научной психологии Зигмунд Фрейд, а его ученик Карл Юнг потратил много времени на попытки проникнуть в тайны оккультного знания. Более того, на закате жизни Фрейд говорил, что, будь у него возможность начать все сначала, он бы занялся именно парapsихологией. Видимо, авторитет этих ученых привел к тому, что именно психологи проводят больше всего опытов по изучению пси-явлений.

Как пишет Джан, в начале XX века стали также проводиться первые организованные исследования пси-феноменов в научных учреждениях. Особенно заметными были работы Стенфордского университета, который по сей день выделяет одну стипендию на работу по теме «психофизические исследования». Обширные исследования проходили в Университете Дью-

ка, где супругам Райн было поручено изучить, в какой степени эта область может претендовать на звание науки. Именно в их лаборатории были выработаны многие фундаментальные понятия и методы, которые используют в современных исследованиях пси-явлений.

В 1937 году Райны начали издавать «Journal of Parapsychology», который и по сей день остается ведущим журналом в этой области. В 1968 году Дж. Райн писал: «В изучаемых нами явлениях стали обнаруживаться закономерные связи и даже некоторая степень единства. Главные положения, первоначально основывавшиеся на спонтанных переживаниях людей, одно за другим были подвергнуты лабораторной проверке и подтверждены в эксперименте <...> За этот период была внесена ясность в некоторые общие характеристики пси-процессов. Самый показательный факт — отсутствие сознательного управления любой из пси-способностей, чем объясняется их неуловимость <...> Кроме того, мы с удивлением обнаружили, что пси-способности широко распространены; не исключено даже, что они присущи всем людям, а не служат проявлением индивидуальной одаренности, как это было принято думать раньше. К 1951 году появились все признаки новой уверенной науки».

В 1957 году была основана профессиональная организация — Парapsихологическая ассоциация, а в 1969 году она вошла на правах отделения в межгосударственную Американскую ассоциацию содействия развитию науки.

В настоящее время на английском языке выходит восемь журналов, специально посвященных рассматриваемой области, а сообщения о подобных исследованиях публикуют около 20 университетов и колледжей в США и по меньшей мере столько же организаций в Западной Европе. Более того, в послевоенный период в солидных университетах было защищено несколько магистерских и докторских диссертаций по этой тематике.

## Предмет и метод

Область исследований пси-явлений можно грубо разделить на экстрасенсорное восприятие и психокинез. Первое означает получение информации от источников, недоступных для обычных органов чувств. Это телепатия — улавливание мыслей других людей; ясновидение — восприятие удаленных физических объектов или событий в данный момент времени; предвидение или послевидение — ощущение будущих событий и событий, имевших место в прошлом и, наконец, экстрасенсорное

восприятие у животных.

Психокинез, который иногда называют телекинезом или психоэнергетикой, — явное воздействие сознания на ту или иную физическую или биологическую систему. При этом амплитуда передаваемой энергии может изменяться от микровозмущений на уровне атомных процессов до макроизменений объектов и их левитации. Примером психокинеза в отношении биологических систем могут служить психофизическое исцеление и взаимодействие человека с растениями. Нетрудно увидеть, что первое направление связано с передачей и обработкой информации, а второе — энергии.

Есть и другие интересные, но гораздо менее исследованные области: постсуществование, реинкарнация, феномен призраков, медиумические явления и внелесные ощущения.

Больше всего внимания к изучению пси-явлений уделяют психологи. Это и неудивительно, поскольку при таких исследованиях используют традиционную психологическую терминологию и методы. Предметом служит экстрасенсорное восприятие, а цель работы — установление связи между психофизической активностью и индивидуальными особенностями человека.

«Прадорительница данной области — психология — продолжает постоянно пополнять арсенал методов и моделей, которые могли бы пригодиться парapsихологам. <...> Лингвистический анализ с помощью ЭВМ, психоневрологическое изучение внимания, восприятия и формирования понятий; теория приобретения социального опыта и иные подобные подходы к человеческим взаимоотношениям; зарождающиеся сейчас теории личностных и общечеловеческих аспектов человеческого сознания — все это могло бы помочь постижению трудного характера нелюбимого пасынка психологии. К сожалению, нехватка средств и отрицательное отношение со стороны собратьев по профессии отбивают в настоящее время охоту к этому», — пишет Джан.

Участие физиков менее заметно, но конфликты вызывали не менее бурные. Нобелевский лауреат Уильям Крукс, первооткрыватель таллия и исследователь физики разрядов низкого давления, борлся с научной общественностью за признание пси-явлений. Сэр Исаак Ньютона немало сил приложил к изучению метафизических аспектов алхимии, а еще два нобелевских лауреата, первооткрыватель аргона и законов излучения Джон Рэлей и открывший электрон Джозеф Джон Томсон, были активными членами лондонского

Естественно, физики мало занимаются экстрасенсорикой и сосредоточивают усилия на экспериментальном изучении психокинеза с помощью различных конструкций вроде крутых маятников, генераторов случайных чисел, интерферометров, чувствительных тензодатчиков, а также пытаются описать пси-явления с использованием принятого в теоретической физике формализма. Возможно, это позволит вести разговор со скептиками на понятном обоим языке. Однако и тут отрицательное отношение научной общественности к паранормальному препятствует его систематическому изучению.

## Критика

С чем же связано такое негативное отношение коллег к попыткам изучения пси-явлений? Джан выделяет несколько конкретных возражений, указывая, что каждое из них в какой-то мере резонно и заслуживает внимания при любом трезвом рассмотрении вопроса. Вот список претензий:

- 1) это явный обман;
- 2) методика исследования примитивна, контрольные опыты поставлены плохо, экспериментатор допускает подсказки, произвольно отбирает данные и неадекватно их обрабатывает;
- 3) несмотря на многолетние исследования, прогресс в познании пси-явлений слаб;
- 4) нет адекватных теоретических моделей;
- 5) отрицательные результаты замалчиваются;
- 6) эксперименты воспроизводятся плохо;
- 7) эффекты исчезают при тщательной проверке и в присутствии комиссии;
- 8) результаты зависят от лиц, участвующих в экспериментах, от их отношения к делу и от всей обстановки в лаборатории;
- 9) результаты по своей значимости мало отличаются от чисто случайных;
- 10) сама постановка вопроса не соответствует научному взгляду на мир;
- 11) результаты противоречат данным психологии личности, философии, религии и здравому смыслу.

Да, соглашается Джан, первые два пункта справедливы для многих работ, ведь область пси-явлений по своей природе такова, что исследователь легко может стать жертвой обмана, наивного заблуждения или попасть в какую-то неожиданную ловушку. Тем не менее это не повод категорически отвергать пси-явления вообще. Наоборот, сомнительные случаи следуют терпеливо

расследовать, применяя строго научные критерии с тем, чтобы только надежные результаты использовать для построения научных суждений и гипотез. Прогресс же в исследованиях и теоретическом осмыслении слаб, возможно, потому, что на эту область выделяется мало финансирования.

Следующие пять возражений (пункты 5—9) более существенны. Их можно рассматривать с двух диаметрально противоположных точек зрения. С одной стороны, в какой мере такие возражения опровергают интересующие нас результаты? А с другой — в какой степени они проливают свет на самую природу соответствующих феноменов?

На самом деле нельзя сказать, что отрицательные результаты в этой области замалчиваются существенно сильнее, чем в других областях науки: время от времени сообщения о неудачных опытах появляются. И это хорошо. Ведь описание условий, в которых проходили неудачные эксперименты, позволяет выявить мешающие факторы и уменьшить их отрицательное воздействие. Главное, однако, состоит в том, что отрицательные и сомнительные данные лишний раз показывают: пси-явления, если они реальны, в высшей степени нерегулярны и очень чувствительны к неуловимым воздействиям, находящимся вне контроля экспериментатора. В том же духе можно истолковать замечание, касающееся невоспроизводимости, и три последующих пункта.

Пожалуй, самый неприятный пункт — неуловимость феноменов при тщательном контроле, отмечает Джан. Но в то же время он, быть может, выражает и самую значимую их феноменологическую особенность, проясняющую суть дела. Когда предварительно зарегистрированный, но еще не изученный эффект исчезает или ослабляется при его проведении в присутствии комиссии, состоящей из скептически настроенных наблюдателей, это, безусловно, ставит под сомнение научную достоверность результатов. Чтобы выпутаться, Джан ссылается на то, что, во-первых, и «обычная» творческая личность не может творить под при-

смотром, а во-вторых — по аналогии с квантовой механикой не исключено, что сама попытка измерить эффект с большей точностью разрушает его, как это происходит в микромире под влиянием принципа неопределенности Гейзенберга. Нельзя сказать, что это сильный аргумент. Наверное, надо просто тщательнее искать пси-эффекты, устойчивые к неблагоприятному воздействию контролирующей инстанции и смене программного обеспечения в оборудовании.

«В психофизических исследованиях критические замечания играют существенную роль, быть может, даже более важную, чем в любой другой области науки. Когда критика основана на фактах и опыта, когда она объективна и справедлива, она может дисциплинировать научный поиск, гарантировать соблюдение основных требований научной методологии. Однако необходимо, чтобы и критика руководствовалась теми же правилами. Если она нарушает их, если она допускает категорическое отрицание, обвинения по аналогии, неряшливую логику, то она становится столь же уязвимой, как и предмет критики, и, стало быть, перестает выполнять свое предназначение <...>

Заключая этот исторический очерк, можно высказать одно простое выражение: характер развития данной области во многом напоминает состояние естественных наук на самой начальной стадии или, пожалуй, даже инкубационный период классической психологии, когда в ней отсутствовали элементарные воспроизводимые эксперименты и плодотворные теоретические модели, когда был низким уровень финансовой поддержки и координации исследований и когда она не пользовалась признанием научного мира и широкой общественности», — отмечает Роберт Джан.



## АРХИВ

Подготовил  
**С.М.Комаров**



Художник В.Любров

## Вечеринка на орбите

В статье «Как зажечь огонь» («Химия и жизнь», 2011, № 1) говорилось: «Космонавт в космическом корабле, находящемся на земной орбите, не смог бы наблюдать за горящей свечой: в отсутствие силы тяжести горячий воздух вверх не поднимается, а свежий не сможет подойти к зоне горения, и свеча погаснет». Едительные читатели заметили: а как же фотографии пламени свечи при микрогравитации на сайте NASA? Пламя не желтое, а тускло-синеватое и вместо привычного «язычка» имеет шарообразную форму, но горит же! Неувязочка?

В канун 50-летнего юбилея полета Юрия Гагарина все чаще слышны разговоры об освоении ближнего космоса и космическом туризме, поэтому мы решили провести расследование. Так можно ли любоваться свечой, находясь на орбите? И заодно уж, как насчет шампанского и танцев?

Автор статьи не утверждал, что свеча совсем не будет гореть. Было сказано — «она погаснет». То есть гореть будет, но едва ли долго. Конечно, если в невесомости есть конвекционные потоки воздуха, подающие в зону пламени кислород, то они могут поддерживать

горение. (Но и слишком сильными они быть не должны, чтобы не загасить пламя.) Если таких потоков нет, то скорость диффузии недостаточна для обеспечения бесперебойного горения. Коэффициент диффузии газов с небольшими молекулами в воздухе при комнатной температуре равен примерно  $0,1 \text{ см}^2/\text{с}$ . За минуту фронт диффузии кислорода передвинется всего на 2,5 см, чего недостаточно для поддержания стационарного горения. Ведь кислорода обычной свече нужно много. В замкнутом объеме воздуха, в котором свеча «задохнулась», все еще содержится 16%  $\text{O}_2$ ! Кроме того, для устойчивого горения необходимо отводить (тоже путем диффузии) от зоны горения продукты — углекислый газ и пары воды.

Интересно было бы подсчитать, сколько кислорода и с какой скоростью нужно подавать в зону горения, чтобы обеспечить самое маленькое пламя. Но совсем маленькое пламя, вероятно, не сможет расплавить парафин, и тогда свеча опять-таки погаснет, оставшись без «топлива».

Можно поставить в невесомости эксперимент, который исключал бы

конвекционные потоки воздуха — все маленькие и большие «сквозняки». Например, поместить свечу в небольшую закрытую емкость и сравнить со свечой в такой же емкости на Земле. В реальных же условиях орбитальной станции циркуляция воздуха существует и поддерживать горение может, пускай не слишком интенсивное. Зарегистрирован случай, когда свеча горела в невесомости дольше 40 минут.

Изучать поведение пламени в отсутствие силы тяжести нужно вовсе не из академического интереса. Все любители фантастики знают, как опасен пожар в космосе. В такой неподходящей ситуации неплохим решением для начала может быть полное отключение вентиляции в отсеке.

Если поговорить о более радостных вещах — как насчет шампанского? Никак. Вино и даже более крепкие напитки — можно (не с дисциплинарной, а с физической точки зрения). Кстати, вино на Луне пил американский астронавт Эдвин «Базз» Олдрин, тот, кто ступил на нее вслед за Нилом Армстронгом. Потом он вспоминал, что вино при 1/6 г текло лениво, будто сироп. (На этот факт многие ссылаются, хотя не всегда объясняют, почему не налили Армстронгу. Олдрин, будучи верующим, не просто пил, а принимал причастие. Армстронг же отказался в этом участвовать.) Но одно дело — Луна, другое — орбитальная станция. При невесомости, как известно, любая жидкость имеет тенденцию покидать незакрытую емкость и всплывать в виде шариков, которые приходится ловить всяческими способами, пока они не разбились на мелкие капли. Это простые, негазированные жидкости. А шампанское в невесомости не просто пенится — оно полностью превращается в пену, как содержимое огнетушителя. Почему?

Когда бутылку открывают, давление падает, падает и растворимость углекислого газа. В объеме жидкости образуются и растут пузырьки. На Земле они всплывают к поверхности под действием архимедовой силы: чем больше объем пузырька, тем сильнее его выталкивает. Так получается красивая пена у края бокала: углекислый газ, «одетый» тонкими пленками вина. Но там, где нет силы

тяжести, нет и архимедовой силы. И пузырьки  $\text{CO}_2$ , и вино вокруг них ничего не весят. Поэтому пузыри растут в объеме, не всплывая, и все шампанское становится пенящейся массой, мало-пригодной к употреблению.

Ладно — шампанское, но как же кока-кола? Не жестоко ли вынуждать людей годами обходиться без любимого напитка? Подумав об этом и ужаснувшись, группа сотрудников компании «Кока-Кола» разработала и запатентовала «сатуратор для приготовления газированной воды в контейнере без образования в нем газообразной фазы». Хитроумные изобретатели получили патент и в России — вдруг наши космонавты захотят лимонада или квасного напитка? (Сразу поясняем: это не первоапрельская шутка. Номер патента 2070398, подробное описание изобретения можно найти на <http://ru-patent.info.>.)

Устройство представляет собой «раздаточную систему для напитка после его смешивания», предназначенную для работы на космической станции в условиях отсутствия силы тяжести. С его помощью можно готовить и горячие напитки (чай, кофе, какао), и холодную газировку с различными добавками. Авторы подробно расписывают, как обеспечиваются высокая надежность и простота в обслуживании, объясняют принцип работы раздаточного клапана, позволяющего легко и быстро разливать напитки по специальным чашкам. Отдельно описаны две необычные конструкции сатураторов, исключающие преждевременное вспенивание. В одном варианте камера насыщения углекислым газом представляет собой гофрированный сосуд с эластичными боковыми стенками и поршнями по торцам. Другой, устроенный еще более сложно, — даже не порционный, а непрерывный, вероятно, для многолюдных конференций на орбите.

Трудолюбие и предусмотрительность американских изобретателей впечатляют, но едва ли их идея будет востребована астронавтами или космонавтами. Техническое решение безупречно, и кока-колу наверняка удастся донести до рта и проглотить. А вот потом начнутся проблемы. Наш организм не приспособлен к употреблению в невесомости сильногазированных напитков, будь то кока-кола, шампанское или боржоми. На Земле после того, как мы глотаем такой напиток, газ «шибает в нос» — он покидает желудок под действием той же самой архимедовой силы. Происходит это даже быстрее, чем в стакане, поскольку в желудке тепло. В невесомости, как уже было сказано, архимедовой силы нет, углекислый газ, вместо того чтобы шибать в нос, останется в желудке... Конечно, приступ рвоты в жилом отсеке — не такая большая беда, как

пожар, но приятного мало. Наверное, космический сатуратор следовало снабдить центрифугой (не для напитка, а для потребителя). А может, ну ее, эту газировку?

Совсем недавно весь мир облетела радостная новость: к 50-летию полета человека в космос австралийцы из пивоваренной компании «Four Pines Brewing» и технологической компании «Saber Astronautics» сварили и начали продавать пиво, пригодное к употреблению в невесомости. Пиво назвали «Vostok», в честь корабля «Восток-1», на котором летел Гагарин. Австралийцы решили не идти против природы и сделали космическое пиво слабогазированным. Зато вкус у него максимально насыщенный: по словам разработчиков, за основу взяты рецепты темного ирландского пива. Давно известно, что в невесомости вкусовые ощущения притупляются: язык слегка отекает и рецепторы работают иначе, чем на Земле.

Новое пиво прошло испытания в условиях, приближенных к орбитальным, — на «боинге» авиакомпании «Zero-Gravity». В таких самолетах проводят предполетные тренировки космонавтов (а теперь в них может покататься и любой желающий с достаточным количеством денег). Самолет летит по параболической траектории, и в нисходящей ветке параболы наступает невесомость, которая продолжается 25—30 секунд. В России самолеты для таких тренировок созданы на базе Ил-76. Но впервые они появились, по-видимому, в программах NASA, еще в 50-е. Пресс-службы придумали для них прозвище «Weightless Wonder» — «Невесомое чудо», но большей известностью пользуется менее романтичное «Vomit Comet» (vomit по-английски «тошнота»). А пиво «Vostok» испытатели похвалили. Отсюда можно сделать вывод, что оно как минимум не запросилось обратно на Землю...

О еде в космосе нужно говорить долго (и мы сделаем это в одном из ближайших номеров: ведь впереди у человечества — покорение Марса, а на голодный желудок такие серьезные дела не делаются). Но здесь мы обещали еще рассказать о танцах и прочих подвижных развлечениях.

Собственно, все уже рассказано до нас. Замечательная книга П.В.Маковецкого «Смотри в корень!» в прошлом веке выдержала не менее пяти изданий. В ней объясняется физический смысл различных явлений и ситуаций, реальных и научно-фантастических — например, как следует регулировать тягу двигателей, чтобы лететь на Луну с наибольшим комфортом. Есть в этой книге задачи, посвященные баскетболу и танцам в космосе. Про баскетбол полезно было бы прочесть владельцам «Zero-Gravity», которые давно работают над играми с мя-



## РАССЛЕДОВАНИЕ

чом в невесомости (за полминуты много не наиграешь, но главное — начать). Так, массу игроков перед началом игры для справедливости хорошо бы уравнивать с помощью грузов. (Конечно, нашим читателям не надо объяснять, что веса у тела в невесомости нет, а масса — есть и она ощутимо влияет на взаимодействие незакрепленного игрока с мячом.) Кроме того, «в невесомости мяч между игроками летит равномерно и прямолинейно... Значит, земные параболы и баллистические кривые нужно забыть, и чем скорее, тем лучше для игры. Прицеливаться в игрока нужно без всяких поправок на криволинейность полета. Но если вы для удобства прицеливания будете бросать мяч с уровня глаз, то будете наказаны: в момент броска ваше тело придет во вращение, ногами вперед. Вы увидите Вселенную вращающейся вокруг вас. Это весьма лестное для вас обстоятельство помешает, однако, следить за партнером, принимать от него мяч и правильно его отпасовывать... Мяч нужно бросать так, чтобы ваш центр масс был на продолжении траектории полета мяча». Аналогичные соображения касаются и того, кто принимает пас. Короче, игра обещает быть зрелицкой, но мало похожей на земные виды спорта.

Танцевать в невесомости можно, но сольные танцы без специальных приспособлений будут довольно примитивными, по крайней мере поначалу. Впрочем, даже элементарный груз на веревочке позволит танцору выполнить нечто вроде фуэте. Зато парные танцы и хороводы предоставляют артистам много возможностей. Главное — не забывать, что, вращая партнера, ты вращаешься и сам, а толкая его, сам отлетаешь назад. Отсюда недалеко и до высокого искусства космического балета, как его описала Лоис Макмастер Буджолд в романе «Дипломатический иммунитет»: «Человек двадцать пять в свободном падении расположились в самом центре сферического зала, и движения их были так точны, что никого ни разу не отнесло в сторону, пока они вертелись, ныряли, кувыкались и разворачивались, и энергия перетекала через их тела от одного к другому, и снова по кругу»... Все у нас еще впереди, земляне.

**Е.Котина,  
И.Леенсон**

# Реабилитация торфа

Зимой в Политехническом музее в Москве прошла выставка «Реабилитация торфа». Ее идея родилась после кошмарного лета прошлого года, когда горели торфяники и само слово «торф» вызывало исключительно ассоциации с удушливым дымом. Наверное, лишь любители-садоводы еще помнят, что торф нужен для рассады. Между тем в мире его используют не только как топливо и экологически чистое удобрение, но и как адсорбент для очистки от нефтепродуктов, а также в строительстве, пищевой промышленности и даже в медицине. В январе, когда выставка закончилась, Политехнический музей организовал «круглый стол», на котором ведущие российские специалисты рассказывали о проблемах торфяной отрасли и о том, какие меры надо принять, чтобы ее возродить. Это нужно сделать не только потому, что Россия обладает крупнейшими в мире запасами торфа: 175 миллиардов тонн (в пересчете на 40%-ную влажность) на территории в 608 тысяч км<sup>2</sup> — это, по некоторым оценкам, половина мировых запасов. Есть и еще одна, не менее важная причина: если у этих огромных пространств не появится заботливый хозяин, то гореть будем снова. И контролировать этот процесс будет практически невозможно.

Торф — это самое молодое горючее ископаемое, которое образуется из отмерших частей деревьев, кустарников, трав и мхов при повышенной влажности и недостатке кислорода. Собственно, торф — это предыдущая стадия перед образованием угля. Цепочка превращений выглядит примерно так: растения — торф — бурый уголь — каменный уголь — антрацит. Твердое вещество торфа состоит из растительных остатков, продуктов разложения (это потерявшее клеточную структуру темное аморфное вещество гумус) и минеральных веществ (они и остаются после сгорания торфа в виде золы). В естественном состоянии в торфе 85—95% воды, а его органический состав очень разнообразен: битумы, водорастворимые и легкогидролизуемые гуминовые вещества, целлюлоза и многое другое.

По разным оценкам, в мире от 250 до 500 миллиардов тонн торфа и торфяники покрывают около 3% площади суши. Поскольку в сухом торфе 50—60% углерода, это хорошее горючее. У торфа, содержащего 40% влаги, теплота сгорания примерно как у дров (2000—2500 ккал/кг). А вот если его высушить и сделать специальные брикеты, да еще немного усовершенствовать топку, то теплота сгорания повышается в два раза и становится сравнимой с теплотой сгорания некоторых углей.

В России у торфа богатейшая история. Если не брать в расчет совсем уж древние источники, то серьезное изуче-

ние болот и торфяного дела началось на Руси при Петре I. Позже М.В.Ломоносов писал, что торф — это великое богатство России, и предлагал заменить им дрова. Этот вопрос в конце XVIII века стал вполне актуальным, поскольку леса в центральной части страны вокруг промышленных предприятий были практически вырублены. Примерно в это же время начали применять промышленные методы сушки торфа и делать из него брикеты. В следующем, XIX веке добычу поставили на промышленную основу — ведь появились паровые машины, строились заводы и фабрики, и топлива требовалось все больше и больше. Например, дрова в Москву заготавливали и везли за 100—200 км. Торф добывали во многих губерниях, но практически все делали вручную — придумать, как автоматизировать добычу на болотах, не так просто.

Переломный момент наступил в начале XX века, когда талантливый инженер Роберт Эдуардович Классон придумал гидравлический метод добычи торфа. Его размывают сильной струей воды, после чего получается первичная торфяная каша. Ее откачивают, размельчают, потом разжиженную и однородную гидромассу сушат и режут на брикеты. Такое промышленное предприятие впервые заработало в 1913 году, откуда и ведет официальный отсчет история торфяной промышленности России. Собственно, через два года ей исполнится 100 лет.

Вскоре начала давать электричество и первая электростанция на торфе. Для того чтобы он сгорал полнее, были изобретены специальные печи. Проблему решали комплексно: строили торфодобывающие предприятия и одновременно с этим основывали специализированные институты, в которых придумывали новые технические решения, готовили специалистов.

В Советском Союзе торфяные ресурсы использовали достаточно интенсивно. Эта была мощная, высокоразвитая отрасль, оснащенная современной техникой. В среднем в 80-х годах XX века производилось более 50 миллионов тонн различной торфяной продукции. Примерно 27% использовали как топливо, а остальное шло на производство удобрений и подстилки для животноводческого комплекса. Использованные торфяные месторождения после мелиорации превращали в плодородные сельскохозяйственные земли.

Научная база тоже не отставала. До 90-х годов ученые разработали и частично освоили технологические схемы получения на основе торфа различных сырых и модифицированных восков, гуминовых кислот, углеродных адсорбентов различного назначения, в том числе со свойствами «молекулярных сит», металлургического кокса, этилового спирта, фурфурола, глицерина, этиленгликоля, многоатомных спиртов, наполнителей полимеров, торфошлочевых реагентов для буровой техники



и строительства, катализаторов, металлоуглеродных волокон, бумаги, органических красителей, ионообменных материалов и сорбентов селективного действия для улавливания вредных примесей из газовых и жидких сред. В промышленных масштабах выпускался торфяной воск (его применяют для точного литья, пропитки электродов, смазки). Были отработаны и проверены в промышленных условиях технологические схемы газификации торфа и получения на его основе жидкого топлива.

Многие другие страны не пренебрегают этим молодым полезным ископаемым. По данным 2008 года, Финляндия использовала 9 миллионов тонн в год, причем в основном в энергетике. Сходная картина, хотя и меньшие объемы потребления, в Ирландии, Беларуси и других странах. Торф как топливо примерно в полтора-два раза дешевле угля и в пять раз дешевле мазута, но теплота его сгорания немного ниже, чем у угля и в два раза ниже, чем у мазута. Поэтому если его использовать рядом с местом добычи, то общая эффективность получается сопоставимой с другими топливами.

Кроме того, много торфа идет на производство адсорбента. Ведь он не только отлично впитывает практически всю органику, но и разлагает ее. Например, Канада производит торфяной сорбент, который закупают многие страны, в том числе и Россия.

Сегодня в России торфяная отрасль чуть жива. Достаточно сказать, что сейчас мы добываем меньше 3 миллионов тонн торфа в год, а еще 20 лет назад было более 50. Миллион тонн идет как топливо в большую и малую энергетику и в частный сектор, полмиллиона — сельскому хозяйству, и примерно 700—800 тысяч тонн — на озеленение и благоустройство лесопарковых зон Москвы и других областных центров. Почти все котельные переведены на газ и уголь, и этот уголь везут за две-три тысячи километров. Активнее всего используют торф кировские, костромские и тверские энергетики. Но, например, даже котельная предприятия Костромской области, которое занимается добычей торфа, работает на привозном угле!

Конечно, торф как горючее возить невыгодно, это топливо местного значения. Однако когда он рядом, то получается весьма экономично. В той же Костроме «Газпром» построил котельную, работающую на торфе и отходах лесопредприятий, в которой летом используют природный газ, а торф и щепу — зимой. Понятно, что для этого необходима доработка котлового оборудования, но затраты окупаются. А ведь есть еще уникальная технология по производству из торфа экологичных

утепляющих панелей для строительства и многие другие передовые технологии.

Про строительные панели надо сказать особо. Еще недавно в Тверской области выпускали торфяные кирпичи «геокар», последние образцы которых могли видеть посетители выставки в Политехе. Дело в том, что если торф очень тщательно размельчить, то его частички размером в микрометры приобретают новые свойства и начинают «склеиваться». Такую мелкодисперсную смесь обрабатывают при определенной температуре, дополняют опилками, связующими частичками (они придают водоотталкивающие свойства) и сушат в специальных печах. Полученные блоки — замечательное теплоизолирующее дополнение к силикатному кирпичу, и его успешно закладывали в межстенное пространство. К сожалению, сегодня это тверское производство больше не существует. Как утверждает профессор Тверского государственного технического университета А.Е.Афанасьев, 50 лет жизни посвятивший торфяному делу, на его кафедре подрастают молодые специалисты, которые владеют этой технологией, но не известно, будут ли они востребованы.

Причин упадка торфяной отрасли в России довольно много и помимо конкуренции с газом и нефтью. Технологии переработки и добычи устарели, окупаются вложения в торф совсем небыстро, а значит, инвестиции очень рискованны. Также хромает законодательная база, о чем на «круглом столе» в Политехническом музее рассказал главный редактор журнала «Торф и бизнес» и советник по торфяной промышленности ОАО «Ростопром» П.М.Гурко. Всегда эта отрасль работала по нормативам торфяного производства, а сегодня ее перевели на нормативы угольной промышленности — как опасное производство в подземных шахтах. В результате это дает колоссальные затраты.

Но при чем тут пожары на торфяниках? Связь самая прямая. Если бы торфяная промышленность продолжала развиваться в том направлении, которое было ей задано в начале 1980-х и даже 1990-х годов, то таких масштабных катастроф не случилось бы. Торфяные месторождения, и подготовленные к разработке, и уже разрабатываемые, были заброшены, никто за ними не следил. Конечно, и раньше торфяники горели (а гореть они могут, как теперь всем известно, круглый год). Но поскольку раньше на них работали и присматривали за ними (в том числе существовала специальная планомерная система обводнения), пожары не превращались в катастрофу национального масштаба. Теперь все иначе. Как сказал генеральный директор ОАО «Гипроторф» В.Я.Дудко: «После



## ДИСКУССИИ

лета 2010 года возникли новые, еще более проблемные районы — там, где лес рухнул из-за пожаров. Мертвые стволы сейчас свалены в огромные кучи, готовые к новой жаре. Надо бы этот лес вывезти, однако государство этим не занимается, а самодеятельность незаконна — чтобы вывозить лес, его надо купить как строевой...».

Конечно, сейчас пытаются что-то сделать, особенно в Московской области. Есть, например, проекты затопления торфяников. Но ведь это надо делать грамотно. А специалистов, способных оценить состояние торфяной отрасли, провести изыскательские и проектные работы и дальше реализовать их на земле (хотя бы ту же устойчивую систему обводнения), сейчас практически не осталось. Есть лишь единицы в Нижнем Новгороде, в Тверской области, Ленинградской. Но их сил без поддержки государства не хватит. И даже когда есть деньги, использовать их не всегда просто. Например, деньги, выделенные на ликвидацию последствий пожаров и обводнение Московской области, нельзя направить на эти работы без уже готовых проектов, а проектирование федеральными деньгами не финансируется. Пожале, гореть будем опять.

Если ничего не сделать, дальше будет еще хуже. Специалистов по торфяному делу у нас готовят две кафедры (одна из них — в Тверском государственном техническом университете, где сохранились уникальные специалисты), которые выпускают 40 выпускников в год. Многие научные наработки забыты из-за ненадобности.

Все же не хочется думать, что все так безнадежно. Спрос на торф есть (не только для выращивания рассады), и он вроде бы растет. Это должно подтянуть и все остальное, опосредованно улучшив ситуацию с пожарами. Собственно, они-то, в свою очередь, и сдвинули с места ситуацию с торфяной отраслью. Впрочем, в авральном порядке проблему не решить — нужна планомерная и многоэтапная работа.

**В.Благутина**



# Химия и медицина

И.А.Леенсон

## Первые успехи

Одно из самых заметных достижений органического синтеза XX столетия — получение новых лекарственных средств. В результате многие болезни, которые раньше считались смертельными, перешли в разряд излечимых. В VI веке чума уничтожила половину населения Византийской империи, а в XIV веке только за три года — с 1347 по 1350-й — в Европе от чумы умерло 25 миллионов человек. Миллионами исчисляются жертвы гриппа 1918 года («испанки»). Синтез в лабора-

ториях новых лекарственных средств и их последующее внедрение в медицинскую практику, вероятно, спасли от смерти на протяжении XX века сотни миллионов человеческих жизней.

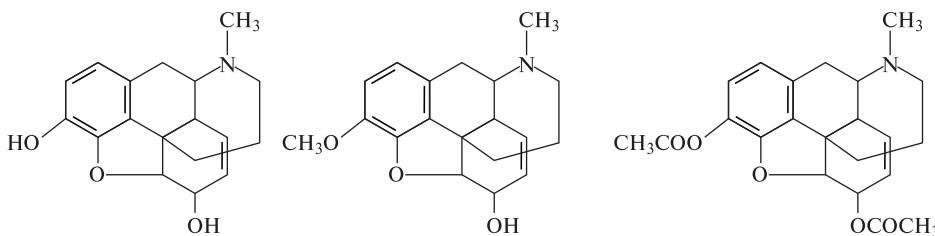
В второй половине XIX века быстрыми темпами начала развиваться синтетическая органическая химия. Она дала людям красители, душистые вещества, лекарственные средства. Тем не менее еще в начале XX века число индивидуальных химических соединений, применявшихся в качестве лекарственных средств, исчислялось единицами. Начало химиотерапии — лечению болезней с применением химических препаратов

— положил немецкий врач, бактериолог и биохимик Пауль Эрлих. В 1891 году он предложил применить для лечения малярии краситель метиленовый синий. Однако это соединение не могло конкурировать с природным хинином. Позже Эрлих прославился сальварсаном, «волшебной пулей», первым эффективным средством против сифилиса.

Между синтезом нового соединения и его применением в медицине иногда проходили десятилетия. С XIX века была известна сульфаниловая (п-аминобензосульфоновая) кислота  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{H}$ . Впервые ее получил еще в 1845 году французский химик Шарль Фредерик Жерар. В 1908 году был получен амид этой кислоты  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2-\text{NH}_2$ , а затем и его N-замещенные (по амидной группе) производные с общей формулой  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2-\text{NH}-\text{R}$ , которые получили название сульфаниламидов. Но только 27 лет спустя немецкий химик Герхард Домагк выяснил, что соединения этой группы убивают многие микроорганизмы и их можно использовать для лечения ряда инфекционных заболеваний.

Первым синтетическим лечебным препаратом был азокраситель красного цвета пронтоцил (красный стрептоцид)  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}=\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2-\text{NH}_2$ , который синтезировали в 1932 году немецкие химики Фриц Митч и Йозеф Кларер. Домагк исследовал действие этого препарата на множестве мышей, получивших десятикратную смертельную дозу культуры гемолитического стрептококка. Эффект был поразительным: все мыши остались живы, тогда как в контрольной группе все погибли. Это было первое в мире лекарственное средство, давшее такие прекрасные результаты. Необходимо было провести испытание на людях. Именно в это время маленькая дочь Домагка уколола себе палец. В ранку попала инфекция, образовался нарыв, и началось заражение крови. В больнице хирурги очистили нарыв, но заражение не проходило, положение становилось угрожающим. И Домагк решился испытать на дочери пронтоцил. Результат не заставил себя ждать: нарыв прошел, девочка выздоровела. Средство помогало также при воспалении легких, при некоторых других болезнях. В 1939 году Домагку за открытие первого антибактериального препарата была присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине.

В конце 1935 года было показано: пронтоцил действует не сам по себе. Лечебный эффект, как это нередко бывает, оказывает продукт его распада в организме — известный еще с 1908 года сульфаниламид  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_2-\text{NH}_2$ . Его назвали белым стрептоцидом. С тех пор было синтезировано более 20



Морфин

Героин

Кодеин

тыс. производных сульфаниламида, из которых в медицине используется лишь несколько десятков. В числе самых известных — стрептоцид, норсульфазол, сульфадимезин, этазол, сульфадиметоксин, фталазол, сульгин, бисептол; они отличаются строением радикала R в общей формуле сульфаниламидов (в ряде случаев замещается также один из атомов водорода в аминогруппе).

Исключительную роль в лечении многих инфекций играют антибиотики, первый из которых был случайно открыт в 1928 году. Но синтетические лекарственные средства позволяют бороться не только с бактериальными инфекциями. После открытия транквилизирующего (нейролептического) действия элениума появились десятки близких по структуре соединений, составивших большую группу транквилизаторов (нозепам, лоразепам, феназепам, тетразепам и др.).

Во многом благодаря лекарственным средствам средняя продолжительность жизни в промышленно развитых странах за последнее столетие удвоилась. Так, в Германии смертность от пневмонии, которая в 1936 году составляла 165 на 100 тысяч населения, снизилась к 1985 году в результате применения сульфаниламидных препаратов в десять раз, смертность от туберкулеза с 1930 по 1985 год уменьшилась благодаря антитуберкулезным препаратам в сто раз. В США только за период с 1965 по 1996 год удалось снизить смертность от ревматизма, атеросклероза, язвы желудка и двенадцатиперстной кишки в четыре — шесть раз.

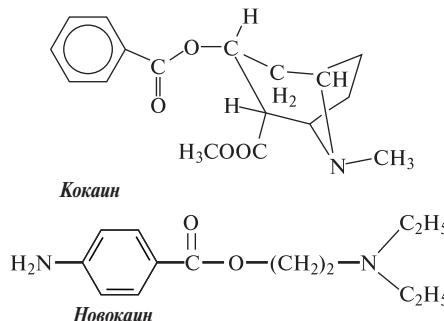
## Трудности поиска

Между химическим строением лекарственного средства и его биологическим действием нет однозначной связи. Иногда малейшие изменения структуры молекулы приводят к полному исчезновению или сильному изменению биологической активности. И наоборот, нередко почти одинаковая активность наблюдается у веществ совершенно разной химической природы. Например, если в молекуле морфина — анальгетика и наркотика заменить атом водорода в одной из гидроксильных групп на метильную группу  $\text{CH}_3$ , то получится сравнительно безвредное вещество кодеин. А если оба атома водорода в

гидроксильных группах заменить на две ацетильные группы  $\text{CH}_3\text{CO}$ , получится молекула сильнейшего наркотика героина.

Природный алкалоид кокаин раньше применяли для местного обезболивания. Однако кокаин обладает вредным побочным действием, поэтому в медицинской практике его давно заменили синтетическим аналогом, который называли новокаином (то есть «новым кокаином»). Эти молекулы совершенно различны по своей структуре.

Новый фармацевтический препарат получается лишь в одном случае из 25 тысяч — если действовать методом проб и ошибок. Но есть и иной принцип, который может привести к цели быстрее. Это целенаправленный синтез, включающий и накопленные за много десятилетий знания, и соб-



ственный опыт, и интуицию исследователя. Опытный специалист, взглянув на структурную формулу, с высокой достоверностью скажет, какого действия следует ожидать от этого соединения — сосудорасширяющего или, скажем, обезболивающего. Известно, какие группы и радикалы усиливают эффект, какие — ослабляют. И тем не менее введение в практику каждого нового фармакологического препарата требует огромных усилий множества исследователей, химиков, биологов, врачей, фармакологов; поиском новых лекарственных средств занимаются в крупнейших научных центрах во всем мире. Потому-то новые лекарства зачастую так дороги.

## Частная, но важная задача

В сознании обычного человека (не химика) слово «иод» ассоциируется с пузырьком, который стоит в аптечке. Напомним,



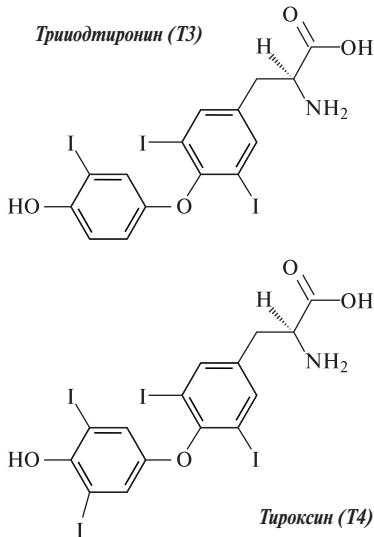
## ГОД ХИМИИ

что в химических текстах принято писать «иод», а в бытовых и медицинских — «йод». На самом деле в пузырьке находится не иод, а иодная настойка — 5%-ный раствор иода в смеси спирта и воды (в настойку добавляют также иодид калия; он образует с иодом хорошо растворимый трииодид  $\text{KI}_3$ ). Чистый иод — твердый, напоминает с виду графит, только имеет очень специфический запах. Вот как описал иод французский химик Бернар Куртуа, который в 1811 году впервые получил его из золы морских водорослей: «Новое вещество осаждается в виде черного порошка, превращающегося при нагревании в пары великолепного фиолетового цвета. Эти пары конденсируются в форме блестящих кристаллических пластинок, имеющих блеск... Удивительная окраска паров нового вещества позволяет отличить его от всех доныне известных веществ...». По окраске паров иод и получил свое название: от греч. *iodes* — фиолетовый. Куртуа наблюдал еще одно необычное явление: твердый иод при нагревании не плавился, а сразу превращался в пар; такой процесс называется возгонкой. Но если кристаллы иода нагревать в пробирке быстро, они при температуре 113°C расплавляются, и на дне образуется черно-фиолетовая жидкость.

Как правило, в биохимических процессах участвуют только «легкие» элементы, находящиеся в первой трети периодической таблицы. Иод — чуть ли не единственное исключение из этого правила. В человеке содержится от 20 до 50 мг иода, значительная часть которого сконцентрирована в щитовидной железе. Щитовидная железа выделяет в кровь гормоны, оказывающие очень разностороннее влияние на организм. Два из них содержат иод — это тиреоидные гормоны (от греческого *thugeoides* — щитовидный): тироксин (T4) и трииодтиронин (T3), молекула которого содержит на один атом иода меньше. С их помощью железа регулирует развитие и рост как отдельных органов, так и всего организма в целом, настраивает скорости обменных процессов. Процессы образования и гидролиза тиреоглобулина в щитовидной железе происходят непрерывно. В плазме крови оба гормона, T4 и T3, связываются с белками-переносчиками. Связь «белок — трииодтиронин» более

слабая, и этот гормон легче достигает тканей, что объясняет его более высокую активность. В настоящее время триоидтиронин получают синтетически, причем по строению и действию он ничем не отличается от природного. А раньше использовали препарат тиреоидин, который делали из щитовидных желез крупного рогатого скота.

Оба тиреоидных гормона, Т3 и Т4, ускоряют реакции во всех клетках органов и тканей тела, в том числе



увеличивают основной обмен, потребление кислорода, способствуют расщеплению глюкозы и жиров, повышают активность ферментов, стимулируют синтез белка, рост и дифференцировку тканей, влияют на состояние нервной и сердечно-сосудистой систем, печени, почек, других органов — в организме не так уж много гормонов, обладающих таким широким спектром действия! Более того, тироксин усиливает действие других гормонов — инсулина, адреналина, глюкокортикоидов. Поэтому поддерживать постоянный уровень Т3 и Т4 в организме жизненно важно.

Для профилактики гипотиреоза проводят мероприятия по дополнительному введению иода в рацион населения. Самый распространенный метод — иодирование поваренной соли. Обычно в нее добавляют иодид калия — примерно 25 мг на 1 кг. Однако KI во влажном теплом воздухе легко окисляется до иода, который улетучивается. Именно этим объясняется малый срок хранения такой соли — всего шесть месяцев. Поэтому в последнее время иодид калия заменяют иодатом  $KIO_3$ . Кстати, это вовсе не тривиальная задача для технологов — равномерно распределить очень малое количество иода в большом объеме соли.

Помимо поваренной соли иод добавляют в витаминные смеси. Есть и такая пищевая добавка, как иодказеин. Это органическое соединение — иодирован-

ный молочный белок. Его уникальность в том, что при недостатке иода печень вырабатывает ферменты, которые расщепляют молекулы иодказеина, и высвобожденный иод всасывается в кишечнике. Если же иода в организме достаточно, то эти ферменты не вырабатываются и иод выводится из организма вместе с белком, таким образом, опасность передозировки исключается. Помимо прочего, иодказеин не распадается при высокой температуре, поэтому его можно использовать для выпечки хлеба. Для обогащения тонны хлеба иодказеином достаточно всего лишь пяти граммов белка. Суточная норма иода содержится в 250 г такого хлеба для взрослого и 100 г для ребенка.

Иодированные продукты не нужны тем, кто потребляет достаточно иода с пищей и водой. Потребность в иоде для взрослого человека мало зависит от пола и возраста и составляет примерно 150 мкг (0,15 мг) в сутки (однако она возрастает при беременности, усиленном росте, охлаждении). В большинстве пищевых продуктов иода очень мало. А вот рыба, особенно морская, богата иодом: в сельди и горбуше его 40—50 мкг, в треске, минтае и хеке — до 160 (в расчете на 100 г сухого продукта). Намного больше иода в печени трески — до 800 мкг, но особенно много его в бурых морских водорослях — «морской капусте», она же ламинария: до 500 мг! В нашей стране ламинария растет в Белом, Баренцевом и Охотском морях.

## Кое-что про антибиотики

Все знают, что в названии «витамин С» буква С читается как русская «ц». Видимо, по аналогии название некогда распространенного антибиотика грамицидина С также произносят «грамицидин це». Однако это неверно: буква С в этом названии должна произноситься как «эс», от слова «советский» (можно встретить и написание «грамицидин S».) История появления этого лекарственного средства, как и многих других антибиотиков, интересна и драматична.

Когда говорят «антибиотик», чаще всего вспоминают пенициллин. Его открытие в середине XX века знаменовало собой новую эпоху в борьбе с болезнетворными микроорганизмами. Однако мало кто знает, что еще в начале 70-х годов XIX века врач и публицист Вячеслав Авксентьевич Манасеин и дерматолог Алексей Герасимович Полотебнов установили антибактериальные и лечебные свойства зеленой плесени. Но несовершенство химических методов не позволило в то время выделить из плесени действующее начало. В 1928 году шотландский бактериолог и биохимик Александр Флеминг (он приобрел из-

вестность еще в 1922 году благодаря открытию фермента лизоцима, см. «Химию и жизнь», 2011, № 1) заметил, что оставленная им на несколько дней культура стафилококковых бактерий покрылась плесенью. Вместо того чтобы выбросить испорченный препарат, Флеминг начал внимательно его разглядывать: он заметил, что вокруг каждого пятнышка плесени располагаются чистые области, где культура бактерий исчезла. Он понял, что в этих областях присутствует какое-то вещество, выделяемое плесневыми грибами, которое обладает сильным антибактериальным действием.

Так Флеминг открыл пенициллин. Это название происходит от рода грибов *Penicillium* (их около 250 видов). Флеминг использовал активный раствор пенициллина для лечения ран, но выделить действующее начало в чистом виде ему тогда не удалось: антибиотик быстро терял свои свойства при любых попытках его выделения и очистки. Справедливо ради следует сказать, что в 1985 году в архивах Лионского университета была найдена диссертация рано скончавшегося студента-медика Эрнста Августина Дюшена, в которой за сорок лет до Флеминга подробно охарактеризован открытый автором препарат из плесени *Penicillium notatum*, активный против многих патогенных бактерий.

Чистый препарат получил лишь десятилетие спустя английский биохимик Эрнст Борис Чейн, немец по происхождению, эмигрировавший из Германии в 1933 году. Он применил необычную для того времени методику сублимационной сушки: водный раствор препарата был заморожен до  $-40^{\circ}\text{C}$  и при этой температуре из него в вакууме испарился лед. Полученные таким способом кристаллы пенициллина оказались стойкими и сохраняли свое действие в течение длительного времени.

Исследовал терапевтические свойства очищенного пенициллина и впервые применил его в лечебных целях английский патолог австралийского происхождения Говард Уолтер Флори. Ученые, открывшие и выделившие пенициллин в чистом виде, приобрели всемирную известность: Флеминг и Флори были удостоены звания пэра Британии, стали членами научных обществ и академий разных стран, а Флори был также награжден золотой медалью имени М.В.Ломоносова АН СССР. Флеминга даже избрали почетным вождем племени кайова в Северной Америке. В 1945 году Флеминг, Чейн и Флори получили Нобелевскую премию по физиологии и медицине.

В СССР исследования микробиолога Зинаиды Виссарионовны Ермольевой (в будущем — академика АМН) увенчались в 1942 году выделением пеницил-

лина из плесени *Penicillium crustorum*. После войны по разработанному Ермольевой методу было организовано производство пенициллина на заводах в разных городах страны. Ермольева также первой получила отечественный стрептомицин (в 1947 году), интерферон и некоторые другие препараты.

В годы войны в работу включился американский микробиолог Зельман Ваксман. С помощью разработанных им методов он предпринял поиск микробов, вырабатывающих антибиотики (именно он ввел в употребление термин «антибиотик», от греческого слова *bios* — жизнь и приставки *anti*, означающей «противодействие»). В 1943 году он выделил из актиномицетов вида *Streptomyces griseus* новый антибиотик стрептомицин, который обладал широким спектром антимикробного действия. Этот препарат оказался весьма эффективным в отношении микобактерий туберкулеза, а также большинства грамположительных и некоторых грамнегативных микробов. Стрептомицином лечили бруцеллез, чуму, другие тяжелые болезни, против которых до этого не существовало специфических средств терапии. Особенно впечатляющим было действие стрептомицина на больных туберкулезным менингитом, который ранее в 100% случаев заканчивался смертью больного в течение 20 дней.

В 1942 году из культуры бактерий, обитающих на огородных почвах Подмосковья, Г.Ф.Гаузе и М.Г.Бражниковой был выделен первый оригинальный отечественный антибиотик, который назвали грамицидином С. Биохимики А.Н.Белозерский (будущий академик,

вице-президент Академии наук) и Т.С.Пасхина показали, что грамицидин С — белок. Чтобы установить его строение, необходимо было серьезное химическое исследование. В рамках тогдашнего сотрудничества союзников Минздрав СССР в 1944 году передал образец нового антибиотика в дружественную Великобританию, в Листеровский медицинский институт (Лондон). Там им занялся известный биохимик Ричард Синг. Вместе с группой коллег из города Лидса Синг выяснил, что грамицидин С — весьма необычный белок: его молекула не линейная, а циклическая. Оказалось также, что это очень простой белок, так как он содержит всего пять различных аминокислот, причем каждая из них повторяется в цикле дважды (для сравнения: яичный альбумин, основной компонент яичного белка, содержит 20 разных аминокислот, а его молекулярная масса в десятки раз больше, чем у грамицидина). Среди тех, кто занимался анализом кристаллической структуры грамицидина С, была Маргарет Тэтчер, будущий премьер-министр Великобритании, незадолго до этого защитившая диссертацию по химии.

Поскольку микроорганизмы вырабатывают устойчивость к антибиотикам, приходится постоянно изыскивать все новые и новые препараты, а также модифицировать их или полностью синтезировать (так называемые полусинтетические и синтетические антибиотики). В настоящее время описано более шести тысяч только природных антибиотиков различного происхождения (из бактерий, грибов и актиномицетов). Однако широко применяется только сотая их часть. Кроме них, известно более 100

тысяч (!) полусинтетических антибиотиков, однако лишь немногие из них обладают всем комплексом нужных свойств. При определении их эффективности учитывают не только антимикробную активность, но и скорость развития резистентности к ним микроорганизмов, степень проникновения действующего вещества в очаги поражения, возможность создания и поддержания в течение необходимого времени терапевтических, но безопасных концентраций в тканях больного и т. д.

Большинство антибиотиков получают микробиологическим синтезом с помощью специально разработанных питательных сред. Основные их производители — грибы актиномицеты, плесневые грибы и бактерии. Природные антибиотики, в том числе бензилпенициллин, цефалоспорин, рифамицин, используют главным образом для получения полусинтетических производных. Чисто синтетических антибиотиков немного. К ним относится широко известный левомицетин. По своему строению антибиотики принадлежат к самым разным классам химических соединений: среди них можно найти аминосахара, антрахиноны, гликозиды, лактоны, феназины, пиперазины, хиноны, пиридины, терпеноиды... Неудивительно, что антибиотиков известно так много. Вероятно, в будущем новые антибиотики с заранее заданными свойствами станут создавать в основном методами генной инженерии.



Книга вышла в конце марта. Ее можно заказать в Издательском доме «Интеллек» с доставкой курьером по Москве или почтой по России. Электронный адрес id-intellect@mail.ru, zakaz@id-intellect.ru. Факс: (8495) 579-96-70, (8495) 617-41-88

КНИГА О ТОМ,  
КАКУЮ РОЛЬ ИГРАЕТ  
ХИМИЯ В НАШЕЙ ЖИЗНИ

И.А. ЛЕЕНСОН

Издательский Дом  
ИНТЕЛЛЕКТ

ХИМИЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ  
ИНДУСТРИАЛЬНОГО  
ОБЩЕСТВА

И.А. ЛЕЕНСОН

ХИМИЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ  
ИНДУСТРИАЛЬНОГО  
ОБЩЕСТВА

ISBN 978-5-91559-106-5

www.id-intellect.ru

9 785915 591065

# ВОПРОСЫ-ОТВЕТЫ

## ВОПРОСЫ-ОТВЕТЫ

### Насыщайтесь ненасыщенными!

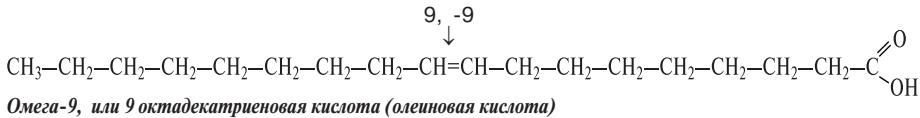
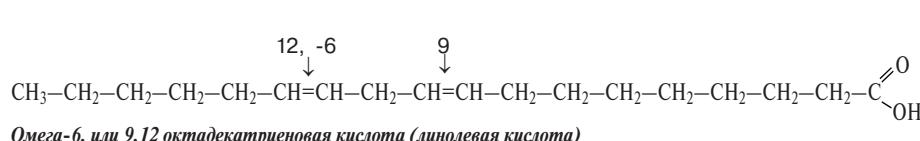
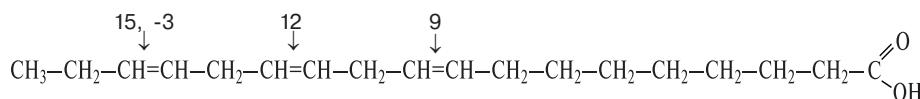
В аптеках частенько мелькают препараты с надписями «омега-3, -6, -9». А вот кислот с индексами 2, 5 или 7 что-то не видно. Почему именно эти кислоты нужны организму?

И.Лавров, Арзамас

Природа так распорядилась, что одни вещества нам нужнее, чем другие. Вообще, жирные кислоты — это огромный класс органических соединений, представители которого имеют неразветвленную цепочку из 4—28 атомов углерода, а на одном из ее концов есть карбоксильная группа  $-\text{COOH}$ . Растения могут синтезировать около 400 разновидностей жирных кислот, но особенно распространены чуть более десятка структур. Большинство углеродных связей в молекулах таких кислот — простые, то есть одинарные. Если хотя бы одна связь в цепочке

между углеродами двойная, то такая жирная кислота называется ненасыщенной. Если же двойных связей две и больше, то это полиненасыщенная жирная кислота.

Химики — дотошные люди, им, как правило, нужно точно знать, где именно в молекуле жирной кислоты находится двойная связь. По общепринятым правилам счет атомов углерода в цепочке следует начинать с карбоксильного конца, но двойные связи обычно кучуются у противоположного. Поэтому химики, чтобы самим не путаться, но окончательно запутать всех непричастных, придумали следующее: номенклатурное название (с нумерацией от карбоксильной группы) обозначается цифрами — например 9, 12, 15 октадекатриеновая кислота (см. рис.). Но чтобы упростить, ее принято нумеровать с противоположного и буквой «омега» и номером обозначают углерод, при котором находится первая двойная связь. К примеру, линоленовая кислота имеет



**Ненасыщенные жирные кислоты.** По правилам нумерации начинается справа, и в этом случае кислоты называют, например, 9,12,15 октадекатриеновая кислота. Если же нумерацию начать слева, то эта же кислота называется 18:3 или -3.

18 атомов углерода и три двойные связи, расположенные у 9, 12 и 15 атомов. Но если считать с противоположного конца молекулы, то одна из двойных связей окажется в положении 3, поэтому линоленовая относится к омега-3 кислотам (обозначается 18:3).

Каждый день с пищей мы потребляем определенное количество самых разных жирных кислот. Организм эти кислоты или расщепляет и получает необходимую энергию, или запасает, или направляет на постройку других молекул и составных частей клеток. Некоторые нужные кислоты организм может синтезировать сам из других кислот, которые имеются в избытке. Для этой работы в клетках есть специальные ферменты. Они либо удлиняют углеродную цепочку на два атома со стороны гидроксильной группы (процесс называется элонгацией), либо превращают насыщенную связь в ненасыщенную (десатурация).

Комбинируя две эти операции, расщепления, например, могут получать множество разных жирных кислот. Но у человека десатуразная система устроена так, что наши ферменты не способны сделать двойную связь дальше, чем в 9-м положении от гидроксильной группы. И при этом — только одну двойную связь, тогда как для строительства нашему организму нужны также полиненасыщенные кислоты с несколькими двойными связями (линолевая, линоленовая и арахидоновая). Длина жирных кислот, как правило, 18—22 атома углерода, вот и получается, что олеиновую кислоту (омега-9) мы можем синтезировать, а с меньшим номером — никак.

Между тем именно те ненасыщенные жирные кислоты, которые наш организм сам сделать не может — омега-3 и омега-6, — нам жизненно необходимы, потому что это материал для синтеза посредников, нормализующих обменные процессы в клетке. Кроме того, они отвечают за строительство клеточных мембран, свертываемость крови, и они же — предшественники многих гормонов. Наш организм получает их только с пищей или со специальными добавками, поэтому эти кислоты — совершенно незаменимые компоненты питания (суточная потребность в них составляет 4—10 г).

Строение омега-3 и -6 отличается только положением крайней двойной связи у «хвоста» молекулы, а их действие на организм сильно различается. Омега-6-кислоты способствуют нормальной сворачиваемости крови,



## ВОПРОСЫ-ОТВЕТЫ

а омега-3 таким свойством не обладают, но зато мешают формированию жировых отложений в кровеносных сосудах. Таким образом, их сочетание нормализует формулу крови. Для строительства большинства клеточных мембран нужны омега-6-кислоты, а для специализированных клеток нервной ткани, в том числе зрительного нерва, — омега-3.

### Не бойтесь подсолнечного масла

Вычитала в Интернете следующее: «Противовоспалительным действием обладают продукты, богатые омега-3 жирными кислотами. А из омега-6, наоборот, синтезируются вещества, воспаление вызывающие...» Получается, что любимое подсолнечное масло, в котором много омега-6, вызывает воспаление? Что же тогда есть?

И.Фетисова, Москва

Соотношение незаменимых омега-3 и омега-6 жирных кислот в организме — вопрос тонкий и чрезвычайно важный. И здесь действительно есть проблема, связанная с индустриализацией пищевой отрасли. Пока человек добывал еду в природе, а не потреблял в огромном количестве «натуральные ингредиенты», переработанные на фабрике и дополненные ингредиентами синтетическими, — его организм настроился на определенное соотношение омега-3- и омега-6-кислот, примерно от 1:1 до 1:4. В современной

диете соотношение съехало в сторону омега-6 — от 1:10 до 1:40. Хорошо это?

В базе данных PubMed можно найти немало статей про влияние этого перекоса в диете на здоровье. Некоторые исследователи даже возлагают на него вину за воспалительные заболевания, в том числе хронические. Впрочем, доказать эту гипотезу еще труднее, чем то, что регулярный прием омега-3 «спасет от атеросклероза». Эти исследования делятся не один год и перепроверяются во многих странах. Пока что ученые остановились на аккуратной формулировке: эти вещества «способствуют уменьшению частоты сердечно-сосудистых заболеваний». Все более сильные утверждения — рекламные уловки.

Безусловно, наш рацион питания в огромной степени определяет наше здоровье, а потому он должен быть разнообразным, максимально натуральным и обязательно включать продукты со всеми незаменимыми компонентами. При этом надо помнить, что олеиновая кислота, относящаяся к омега-9-кислотам, входит в состав всех жиров, которые мы едим (см. таблицу). Но кроме того, она еще и синтезируется в человеческом организме. Поэтому покупать специальные добавки, ее содержащие (в аптеках на некоторых препаратах написано «омега-3, -6, -9»), бессмысленно. Если вы едите жир или масло — она там есть!

Линолевую кислоту (омега-6) и линоленовую (омега-3) мы получаем в основном с растительными маслами,

рыбой и орехами. В животных жирах их почти нет. Кстати, арахидоновая кислота, без которой невозможен синтез важнейших гормонов и клеточных мембран, как раз синтезируется из линолевой и линоленовой.

Лучше есть свежие и натуральные растительные масла, рыбу (жир печени трески содержит около 15% этих кислот, а жир скумбрии, сельди, сардин, лосося и тунца — до 25–30%). Линоленовой кислоты много в льняном масле. Кстати, это традиционное русское масло у нас употребляли в пищу много веков, пока ему на смену не пришло подсолнечное с преобладающим количеством линолевой кислоты (омега-6).

Если покупать добавку в аптеке, то лучше просто «рыбий жир», а не сочетание всех трех (3,6 и 9). Почему — теперь понятно: омега-9 и так есть почти во всех продуктах и вдобавок синтезируется в организме. А вот препараты с рыбьим жиром, полученным из северных рыб (североатлантическая сельдь, норвежский лосось), будут весьма полезны. Дело в том, что для нормальной работы мембран составляющие их фосфолипиды должны оставаться жидкими при низких температурах, а они как раз и получаются из жидких непредельных жиров. Следовательно, чем севернее плавает рыбка или растет растение, тем больше в них этого строительного материала.

Конечно же не следует ссылать в чулан подсолнечное масло с преобладанием омега-6-кислот. Однако не плохо еще иметь для заправки салата оливковое, кунжутное (омега-9), а также льняное или масло грецких орехов (омега-3). Постарайтесь есть больше рыбы и не слишком увлекайтесь насыщенными жирными кислотами (животными жирами и сливочным маслом). И тогда, вполне возможно, в аптеку придется ходить пореже.

Выпуск подготовили  
**Р.Акасов,**  
доцент  
**Е.Н.Френкель**

Содержание ненасыщенных жирных кислот в жирах

Жир (масло)	Кислоты, %		
	Олеиновая (омега-9)	Линолевая (омега-6)	Линоленовая (омега-3)
<b>Свиной</b>	51	3–8	0,8
<b>Говяжий</b>	43–45	2–5	0,2–0,6
<b>Бараний</b>	46,9	3,55	1,2
<b>Подсолнечное</b>	25–35	46–60	0,5
<b>Льняное</b>	13–29	15–30	41–60
<b>Оливковое</b>	64–85	4–12	1,5
<b>Горчичное</b>	19–31	14–30	1–2
<b>Сливочное</b>	25–45	2–6	1,8
<b>Соевое</b>	25–36	52–65	2–3



# Корюшка



РАДОСТИ ЖИЗНИ

**Святослав Логинов**

**В** начале весны Петербург начинает благоухать свежими огурцами. Так пахнет корюшка.

«Есть в Питере две рыбы: корюшка да ряпушка», — пишет Владимир Даль. От кого бы ни услыхал эту фразу составитель словаря, но был то не житель Петербурга. Никогда петербуржец не назовёт корюшку рыбой, равно как муромчанин не назовёт рыбой мойву, а пскович — снетка. Рыба — это рыба, а корюха — сама по себе. Рыбу можно ловить на удочку, а можно сетью. Корюшку ловят сачком. Каждый год по весне на петербургских мостах можно видеть людей, которые с самой середины пролёта опускают в Неву, привязанные к верёвке сетки размером полтора на полтора метра. Опустит, подождёт с полминуты и вытаскивает наверх. А на сетке, как правило, подпрыгивает пара рыбёшек (отдельную корюшку назвать рыбкой или рыбёшкой можно, это в массе корюшка не рыба). Милиция,

которая строго пресекает посторонние занятия на мосту, этих людей не гонит; традиционный промысел не запретишь.

А на Волхове, куда корюшка весной идёт на нерест, её сачат прямо с берега, с мостков и лав, где в обычное время хозяинки бельё полощут. В руках у добытчика здоровенный сачок на трёхметровой рукояти (в Мурманске такой называют зузьгой). Частая сеточка с гнездом чуть меньше сантиметра, и этой сеткой рыболовы пытаются вычерпать великую реку, одну из четырёх, чьи аллегорические скульптуры сидят у Ростральных колонн.

По весне, пока Волхов не вошёл в берега, вода в нём мутна, и ловец не видит, что он там черпает. Казалось бы, в таких условиях черпай не черпай, ничего не вычерпашь. Однако электричка, идущая от Волхова в Питер, источает огуречный аромат, словно каждый пассажир держит на коленях миску свеженаструганного салата из огурцов. Меньше десяти килограммов корюхи ни один рыбак не тащит.

Корюшка идёт на нерест такой густой волной, что порой серёзная рыба, вздумавшая полакомиться лёгкой добычей, оказывается зажата боками своих жертв и не может увернуться от сачка рыболова-любителя. Во всяком случае, отец мой, в

течение многих лет ездивший в апреле сачить корюшку, непременно кроме основной добычи привозил одного, а то и двух вполне приличных судачков. В другую пору судака на Волхове так просто не поймаешь, а весной, в компании с корюшкой, он сам в сачок лезет.

Теперь былое изобилие осталось по большей части в памяти народной. Виноваты в этом и профессионалы, наловчившиеся брать корюшку прямо в Финском заливе, а на Волхове и Неве расставляющие многометровые сети, но более всего неумное хозяйствование по берегам рек. Всё больше грязи льётся в Волхов, землевладельцы пашут, кажется, у самого уреза воды, а в результате всё меньше остаётся нерестилищ, где корюшка может выводить детей. А власти в основном борются с любителями. Проверяют электрички, чтобы никто не вёз слишком много петербургского деликатеса, грозят штрафами. Этак скоро питерская весна будет пахнуть не огурцами, а промышленными выбросами.

Но покуда корюшка не разделила печальной участи ладожской сёмушки, каждый истинный петербуржец непременно ест по весне корюшку. И не важно, что прежде стоявшая дешевле картошки, теперь она по цене обогнала лосося. Закон не знает исключений: корюшку надо есть. А что касается лососей, то корюшка от лосося недалеко уплыла, недаром у неё тот же образ жизни: живёт в море, а на нерест идёт в реки.

Существует два способа чистить корюшку. Первый из них заключается в том, что корюшку чистить не надо. Высыпать улов в таз, хорошо промыть холодной водой, которая смоет мельчайшие чешуйки практически нацело, и можно приниматься за готовку. Основным доводом не желающих чистить корюшку является то, что во время хода на нерест корюшка ничего не ест и, значит, изнутри чиста.

Другие, и их ничуть не меньше, считают, что корюшку, несмотря на то что это не рыба, следует чистить. Для этого существует единственный приемлемый способ. Корюшку, как и мойву, чистят ножницами. Со стороны спинки делается надрез, после чего голова отрывается, а вслед за ней выдёргиваются кишочки. Если же взять нож, то, как бы остр он ни был, досыта намучается хоязяйка, вытаскивая микроскопические внутренности. А главное, в половине случаев вместе с потрохами будут вытаскиваться икра и молока, в которых заключена главная прелест корюшки.

И вот корюшка перемыта, а то и почищена. Можно приступить к готовке.

Прежде всего готовим суп. Кулинария не знает ничего проще супа со свежей корюшкой. Закипятить воду, бросить туда махонькую луковочку, настрогать тончайшими копеечками чуточку морковки, положить должное количество картошки, нарезанной некрупными брусками, посолить, кинуть листик лаврушки и пяток чёрных перчин, а затем осторожно опускать в варево корюшку. Много корюшки. Для супа корюшка берётся непременно чищеная. Варится она три-четыре минуты, не больше. Очень неплохо бывает положить в тарелку супа кусочек сливочного масла величиной с горошину. Вот вроде и всё. Подцепив корюшину ложкой, хватаем её двумя пальцами за хвостик, осторожно снимаем губами нежнейшее мясо, а хрупкие скелетики складываем в кучку. Разбираться с корюшкой при помощи ложки, вилки или ножа — занятие вполне бесперспективное. Корюшка не рыба, её едят руками, даже когда она плавает в супе.

Суп, конечно, хорошо, но куда чаще корюшку жарят. Причём мелкую и крупную корюшку жарят различными способами. Крупной считается корюшка длиной больше десяти сантиметров. Вот ещё один довод в пользу того, что корюшка не рыба, а нечто самодостаточное. Можно ли представить крупную рыбку длиной десять сантиметров? Поневоле вспоминается рыбакский анекдот: «Мелкую отпускаем, крупную в спичечный коробок складываем».

Мелкую корюшку жарят так: на сковороду наливают подсолнечное масло, самое обычное, не дезодорированное. Говорят,

такое масло пенится при жарке. Это не важно — с корюшкой станет пениться любое масло. Когда масло разогреется, на сковороду плотно укладывается корюшка. Не наваливается кучей, а укладывается по одной штучке, бок о бок. Огонь нужно поддерживать сильный, чтобы корюшка жарила быстро. Пока одна сторона жарится, вторую солим. Переворачиваем корюшку с помощью лопатки, не по одной рыбёшке, а всю разом. Мелкую корюшку зажаривают крепко и едят вместе с косточками, а если она была нечищеная, то и с головами.

Крупную корюху обваливают в муке и жарят каждую корюшину отдельно. Впрочем, и тут порой можно переворачивать зажарившееся рядами. Соль и молотый чёрный перец следует добавлять в муку. Тогда мы будем избавлены от необходимости солить каждую порцию.

Если мелкой корюшкой просто хрустят, то крупную вкушают со всем уважением. Берут корюшину двумя руками, объедают мясо с боков, осторожно, при помощи губ и языка вытаскивают икру или молоку. В крупной корюшке чаще попадается икра, и это вкуснее.

Хлеб, всякие заедки и напитки к жареной корюшке можно добавлять по желанию. Но вообще, корюшка сама себе хлеб и не требует никаких добавок. Многолетний опыт поедания жареной корюшки говорит, что на ужин одному человеку более чем достаточно полкило свежей корюшки. Можно, конечно, слопать и больше, но это уже излишество.

После того как первая страсть утолена, приходит пора изысков. Корюшку начинают мариновать. Для этого её сперва жарят, но обваливают уже не в муке (иначе получится клейстер), а в панировочных сухарях. Не возмущайся судить, годятся ли для этой цели те сухари, что продаются в магазинах. Я всегда делал панировочные сухари сам. Брали чёрствую булку (булка, это то, что люди, далёкие от корюшки и Петербурга, называют белым хлебом), дополнительно подсушивали в духовке до чуть золотистого цвета и пропускали через мясорубку. Такие сухари наверняка не будут раскисать и в клейстер не превратятся. К сухарям точно так же добавляется соль и перец, корюшка жарится и укладывается рядами на дно эмалированной посудины. Сверху каждый ряд перекладывается слоями репчатого лука. Лук режется тонкими кольцами и распушается. Вместе с луком кладутся пряности: душистый перец, бутоны гвоздики, кориандр и зёрна горчицы. Никаких рекомендаций по количеству пряностей дать невозможно; всякий определяет потребное количество опытным путём. Как говорила моя бабушка, учившая меня этому непростому искусству, «чтобы вкусно было».

Затем варится маринад, самый обычный, каким пользуемся для консервирования овощей. Закипятить воду, добавить по вкусу уксус, соль, сахар. Разве что сахара в маринад для корюшки класть следует меньше, нежели в маринованные перцы или помидоры. Не забывайте также, что горячая заливка кажется кислее, чем она будет, когда маринад остынет. Поэтому уксуса доливаем чуть больше, чем хочется.

Корюшку с луком и пряностями заливаем кипящим маринадом так, чтобы жидкость была вровень с верхним слоем лука. Сверху кладём мелкую тарелку и закрываем кастрюлю крышкой. Никакого гнёта на тарелку класть не надо. Есть маринованную корюшку лучше на следующий день и, разумеется, исключительно в холодном виде.

И напоследок, на сладкое, как говорили в детстве, хотелось бы предложить третье блюдо из корюшки. Корюшку помыть, на два часа поместить в крепкий раствор соли, затем нанизать в вязки, пропускать дратву или тонкую проволоку через глаза, и как следует прокоптить с ольховым дымом. В зависимости от того, какой огонь будет разведён под коптильней, получим корюшку горячего или холодного копчения. В продаже подобной радости видеть не приходилось. Готовый продукт употребляется после обеда под пиво. Какое выбрать пиво, каждый решает сам, а я, не будучи специалистом по этому напитку, умолкаю.





КРИМИНАЛЬНАЯ ХИМИЯ

# Истребитель непарнокопытных

Е.Стрельникова

## Капля никотина убивает лошадь. Непроверенный факт

Что вам известно о никотине? Наверняка две вещи: он содержится в табаке, ну и про лошадь... История с лошадью кажется сомнительной. Кто поил лошадь никотином? Или кормил? Ведь кто его знает, этот никотин, жидкий он или твердый. Да и ядовит ли он? Может, это сказки — подростков пугать?

Сначала обратимся к авторитетным источникам. Вот, например, Агата Кристи... Не смейтесь, эта леди кое-что смыслила в отраве, ведь она получила медицинское образование и о действии ядов знала не понаслышке. Способы отравления и используемые при этом токсины в произведениях Агаты Кристи весьма разнообразны. Есть среди них и никотин. Итак, роман «Трагедия в трех актах». Беседуют старший инспектор полиции Кроссфилд и некий сэр Чарльз, свидетель внезапной смерти своего гостя от глотка коктейля.

«— Весьма необычный случай, сэр. В моей практике это первый случай отравления никотином. Доктор Дэвис говорит то же самое.

— Вот уж не знал, что никотин — это яд.

— По правде говоря, я тоже, сэр. Но доктор говорит, что несколько капель чистого алкалоида — это такая жидкость без запаха и цвета — достаточно, чтобы повлечь почти мгновенную смерть».

Никотин действительно яд. И хотя в практике старшего инспектора Кроссфилда этот яд встретился впервые, в практике преступлений он вовсе не был новинкой. Роман опубликовали в 1935 году, но еще в 1850-м в Бельгии (кстати, на родине Эркюля Пуаро) было совершено громкое преступление с использованием никотина. Его расследование привело к созданию метода, позволяющего выделять растительные алкалоиды из организма жертвы. И пусть сэр Чарльз уверяет, что не слышал о токсичности никотина, — мы-то теперь об этом знаем точно. И еще многое узнаем, но по порядку.

## Зловещее имя «алкалоид»

Старший инспектор Кроссфилд назвал никотин алкалоидом, а алкалоид — жидкостью без запаха и цвета. Никотин действительно алкалоид, один из множества. К настоящему времени их известно несколько тысяч, а первым из опийного мака был получен морфин. (По другим сведениям, еще раньше Антуан Фуркруа из коры хинного дерева выделил хинин). В 1803 году из опия — высохшего на воздухе млечного сока опийного мака — Шарль Дерон получил смесь кристаллических веществ («опийную соль»). В 1806 году из этой смеси немецкий аптекарь Фридрих Зертюрнер выделил индивидуальное вещество и назвал его морфием в честь бога сна Морфея, потому что опий обладает снотворным действием. Впоследствии морфий по предложению Гей-Люссака переименовали в морфин.

Вслед за открытием морфина последовало получение подобных веществ из других растений. В 1809 году Луи Николя Воклен выделил из листьев табака никотин, в 1818 году Жозеф Каванту и Пьер Жозеф Пельтье из рвотного ореха выделили стрихнин. Далее открытия следовали одно за другим. Среди прочих — кофеин из зерен кофе, атропин из белладонны, кокаин из листьев коки...

У всех этих веществ было много общего: они проявляли свойства оснований, образуя соли при взаимодействии с кислотами, обладали выраженным физиологическим действием (многие из них — сильные яды). Вот почему новые вещества объединили в один класс, который по предложению фармацевта из Галле Пауля Мейснера в 1819 году назвали «алкалоиды». Название происходит от двух корней: позаимствованное в Средние века из арабских трактатов *alkali* — «щелочь» плюс греческое *eidos* — «вид». Корень *alkali* встречается и в современных химических терминах, например в немецком слове *die Alkaliemetalle* («щелочные металлы») или в полурусском названии «алкалиновые батарейки», которым ленивые до переводов на родной язык продавцы именуют щелочные элементы питания. В 1822 году

Антуан Бюсси сделал важное открытие: морфин содержит азот. Это было интересно, ведь до сих пор считали, что вещества растительного происхождения азот не содержат. Постепенно выяснилось, что все алкалоиды — азотистые основания.

Итак, никотин действительно алкалоид, и тут старший инспектор прав. А вот утверждение, что «алкалоид — такая жидкость без цвета и запаха», истине не соответствует. Во-первых, большинство алкалоидов кристаллические вещества. Во-вторых, никотин, хоть и жидкость, имеет ярко выраженный запах махорки (точнее, махорка пахнет никотином). Чистый никотин бесцветен, однако на воздухе коричневеет. Большинство алкалоидов нерастворимы или плохо растворимы в воде, зато хорошо растворяются в органических растворителях. Никотин и здесь держится особняком — хорошо растворяется как в органических растворителях, так и в воде. Очень удобно для отравителей!

Но, как и большинство алкалоидов, никотин горький на вкус. Неприятное ощущение горечи, возникающее при попадании алкалоидов на язык, — видимо, результат естественного отбора. Те особи, которые не ощущали противный вкус растительных алкалоидов, отравились, попробовав незнакомое растение, и потомства не дали. Эволюция сделала язык человека очень чувствительным к горечи алкалоидов: горький вкус хинина ощущается, даже если развести его водой в сто тысяч раз! Считается, что алкалоиды для того и нужны, чтобы мешать животным и насекомым поедать растения.

Горький вкус никотина, конечно, сразу ощущается бедолагой, которого задумали извести, но он может не успеть отреагировать. Вот как это описывает Агата Кристи (в том же романе, но с другой жертвой):

«— Как она скончалась?

— Очень загадочно. Ей прислали по почте коробку шоколада — конфеты с ликером. Она взяла одну в рот — вкус, наверное, был отвратительный, — но она ее проглотила — просто машинально, не успела выплюнуть.

— Oui, oui, это же трудно, если жидкость уже попала в горло.

— Ну вот, она проглотила и стала звать на помощь. Прибежала сиделка, но мы ничего не могли сделать. Через две минуты она скончалась. Потом доктор послал за полицией, они пришли, проверили конфеты. Весь верхний слой оказался отравлен, а нижний — нет.

— Каким ядом?

— Полицейские считают, что это никотин».

Да, все правдоподобно. А как с дозировкой? Возможно ли смертельное отравление одной конфетой, к тому же в основном все-таки состоящей из съедобных компонентов? Большая советская энциклопедия утверждает, что «никотин — один из самых ядовитых алкалоидов: несколько капель его (100—200 мг) могут вызвать смерть». Нетрудно представить себе, как злоумышленник вводит шприцем несколько капель никотина в конфету, затем в другую, в третью... Бр-р-р!

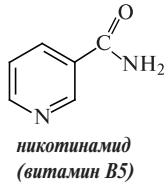
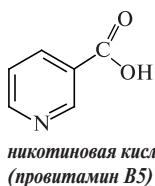
А вот с лошадью все-таки неувязочка получается! Если для человека нужно несколько капель, то для лошади одной капли уж точно будет мало. Ну и хорошо, мы рады за лошадь!

## Как получили никотин

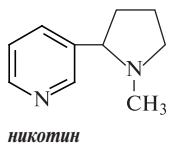
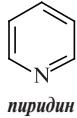
Не всякие растения содержат алкалоиды. Никотин чаще встречается в растениях семейства пасленовых. В табаке его больше всего, до 8%, хотя там есть еще 11 других алкалоидов. На табачных плантациях выращивают два сорта курительного табака: махорка (*Nicotiana rustica*) и собственно табак (*Nicotiana tabacum*). Эти растения получили название в честь французского посла в Португалии Жана Нико (J. Nicot). Именно он в 1560 году впервые ввез во Францию табак, доставленный из Нового Света португальскими моряками. Французской королеве Екатерине Медичи Нико подарил шкатулку с табаком в качестве средства от головной боли. Как ни странно, нюхая табак, королева испытывала облегчение. На самом деле болеутоляющим действием алкалоиды табака не обладают. С тех пор обычай нюхать табак распространился в Европе, в том числе и среди

женщин, в то время как курение для них в те времена не считалось приличным. Алкалоиды обычно содержатся в растениях в виде солей органических кислот. Никотин образуется в корнях растения, а накапливается в листьях в форме солей лимонной и яблочной кислот. Чтобы выделить его, листья обрабатывают водным раствором щелочи, которая вытесняет азотистое основание из его соли. Полученный алкалоид отделяют перегонкой с водяным паром и далее экстрагируют из водного раствора с помощью эфира. Эфир легко испаряется, остается вязкая жидкость со специфическим запахом. Этот алкалоид получил название «никотин», потому что выделен из растения *Nicotiana*. Так оказалось прославленным имя человека, пристрастившего высшие слои европейского общества к табаку.

Эмпирическая формула никотина  $C_{10}H_{14}N_2$  была установлена в 1843 году Мельсеном. Строение молекулы устанавливали довольно долго, изучая продукты реакций расщепления и окисления. Так, в результате окисления никотина образуется никотиновая кислота –  $\alpha$ -пиридинкарбоновая кислота, которая с 1937 года считается витамином. Собственно говоря, никотиновая кислота – провитамин, а витамином служит ее амид. Никотинамид, или витамин  $B_5$ , который ранее назывался витамином PP (pellagra preventing), обладает антиpellагрическим действием, то есть предотвращает развитие кожного заболевания пеллагры.



Наличие в продуктах окисления никотиновой кислоты означает, что молекула никотина содержит пиридиновый фрагмент  $C_5H_4N$ , с которым в  $\alpha$ -положении связан фрагмент  $C_5H_{10}N$ :



О присутствии в молекуле пиридинового фрагмента догадались в 1881 году, а окончательно строение молекулы никотина подтвердил синтез, выполненный в 1895 году Пикте и Крепье.

Казалось бы, раз при окислении никотина получается витамин  $B_5$  (или витамин PP), значит, в организме курящего человека он должен постоянно образовываться. Но нет! Такого фермента, что помогал бы ядовитому алкалоиду превращаться в полезное вещество, эволюция нам не подарила. И нет в курении никакой пользы. Наоборот, в организме курильщика постоянно попадает очень ядовитое вещество. Насколько ядовитое, мы уже знаем. Но есть и другие, еще более пугающие сведения: средняя летальная доза – 0,5–1 мг/кг. Это значит, что при весе человека в 70 кг смертельным для него может оказаться 35–70 мг никотина. Впрочем, если он курильщик, то летальная доза будет выше: все-таки организм адаптировался к постоянному поступлению яда.

А сколько никотина поступает в организм при курении? Это зависит от сорта табака, способа его обработки, количества выкуренных сигарет. Считается, что одна сигарета содержит в среднем 1 мг никотина. Значит, летального исхода можно ожидать, если человек сжует и проглотит 35–70 сигарет. Если же он не ест табак, а выкуриивает, то часть никотина при этом сгорит. То, что при горении образуется, – тоже не подарок.

Но мы – о никотине. Так вот, если говорить об отравлении никотином, то табак более опасно жевать инюхать, чем курить. Сейчас в нашей стране пытаются продвинуть на рынок скандинавский жевательный табак «снюс» (или «снус»), от которого образовано имя Снусмумрика из саги Туве Янссон о Муми-тролле). Его пытаются представить как менее опасный вид табачной продукции. Следует, однако, знать, что никотин

имеет неприятное свойство проникать в организм через кожу, и особенно легко он всасывается слизистыми оболочками. Но этим же свойством никотина воспользовались изобретатели никотинового пластиря и никотиновой жевательной резинки. Через поверхность кожи или слизистой оболочки рта никотин из пластиря или резинки благополучно попадает в организм. Казалось бы, зачем накачивать человека ядовитым веществом? Смысла иногда есть. Чтобы его понять, нужно больше узнать о действии никотина на организм.

## Никотин в действии

Никотин – нейротоксин, то есть поражает нервную систему, причем не только человека, но и насекомых. Поэтому раствор никотина или водный настой махорки садоводы использовали для опрыскивания растений против вредителей. В низких концентрациях никотин возбуждает один из двух видов холинорецепторов, с помощью которых происходит передача нервного импульса от нерва к мышце. Эти рецепторы так и называются никотинчувствительными, или Н-холинорецепторами. В результате ускоряется сердцебиение, увеличивается кровяное давление, учащается дыхание, а также происходит возбуждение рвотного центра центральной нервной системы. Все эти удовольствия регулярно получают курильщики, особенно начинаяющие. Помните, как Том Сойер учился курить табак?

«Они растянулись на земле, опираясь на локти, и начали очень осторожно, с опаской втягивать в себя дым. Дым был неприятен на вкус, и их немного тошнило, но все же Том заявил:

— Да это совсем легко! Знай я это раньше, я уж давно научился бы.

— И я тоже, — подхватил Джо. — Плевое дело!...

— Я думаю, что я мог бы курить такую трубку весь день, — сказал Джо. — Меня ничуть не тошнит.

— И меня тоже! — сказал Том. — Я мог бы курить весь день, но держу пари, что Джейф Тэчэр не мог бы.

— Джейф Тэчэр! Куда ему! Он от двух затяжек свалится. Пусть только попробует! Увидит, что это такое!

— Само собой, не сумеет, и Джонни Миллер тоже. Хотелось бы мне посмотреть, как Джонни Миллер справится со всей этой штукой!...

— А когда-нибудь, когда все будут в сборе, я подойду к тебе и скажу: «Джо, есть у тебя трубка? Покурить охота». А ты ответишь как ни в чем не бывало: «Да, есть моя старая трубка и другая есть, только табак у меня не очень хорош». А я скажу: «Ну, это все равно, был бы крепок». И тогда ты вытащишь трубки, и мы оба преспокойно закурим. Пускай полюбуются!...

Разговор продолжался, но вскоре он начал чуть-чуть увядать, прерываться. Паузы стали длиннее. Пираты сплевывали все чаще и чаще. Все поры во рту у мальчишек превратились в фонтаны: они едва успевали очищать подвалы у себя под языком, чтобы предотвратить наводнение. Несмотря на все их усилия, им заливало горло, и каждый раз после этого начинало ужасно тошнить. Оба сильно побледнели, и вид у них был очень жалкий... Наконец Джо выговорил расслабленным голосом:

— Я потерял ножик... Пойду поишу...

Том дрожащими губами произнес, запинаясь:

— Я помогу тебе. Ты иди в эту сторону, а я туда... к ручью. Нет, Гек, ты не ходи за нами, мы сами найдем.

Гек снова усился на место и прождал целый час. Потом он скучился и пошел разыскивать товарищей. Он нашел их в лесу далеко друг от друга; оба были бледны и спали крепким сном...

За ужином в тот вечер оба смиренно молчали, и, когда Гек после ужина, набив трубку для себя, захотел набить и для них, оба в один голос сказали: «Не надо», так как они чувствуют себя очень неважно — должно быть, съели какую-нибудь дрянь за обедом».

Можно считать этот эпизод описанным вполне достоверно, ведь сам Марк Твен как-то сказал: «Бросить курить очень легко! Я сам делал это много раз». Конечно, табак Гека Финна — настоящая махорка, содержание никотина в которой достигает

8%. Современные сигареты изготавливают из табака, где содержится не более 2% никотина. Но неприятные ощущения начинающий курильщик все равно получает с гарантией.

И все-таки что-то заставляет курильщиков со стажем снова и снова тянуться к сигарете. И в этом тоже виноват никотин. Помимо всего прочего, никотин способствует высвобождению эндорфинов, которые возбуждают центры удовольствия в мозге, и подавляет действие того фермента, который эндорфины разрушает. Поэтому у курильщика может развиться настоящая наркотическая зависимость!

Да что курильщик — даже животные могут испытывать пристрастие к адскому зелью. Сергей Александрович Корытин в книге «Животные — наркотики — человек» описывает случаи избирательного поедания растений, содержащих алкалоиды, животными разных видов. Некоторые (например, быки) отдают предпочтение табаку. «К поеданию табака склонны не только быки, но и мыши. Некоторые из них жуют табачные листья и, наевшись, впадают в транс. В дальнейшем стараются продолжить это занятие», — пишет С.А. Корытин. И далее: «Эту страсть имеют все виды козлов. Ягнят диких козлов и баранов трудно различить. Это проблема для работников зообаз и зоопарков, получающих «беспаспортный» молодняк. Но есть верный малоизвестный способ: дайте ягненку окурок, коли съест — сын козла, откажется — потомок барана. И домашние козлы нередко любят табачное зелье». Почему именно козлы? Пока неизвестно.

Если курильщик расстается с вредной привычкой или переходит на сигареты без никотина, организм реагирует абстинентным синдромом («ломкой»). А никотиновые пластыри и жевательная резинка призваны без курения восполнить организму недостаток желанного никотина. Понятно, что никотин в организме при этом все равно попадает и потихоньку отправляет его. Просто легкие не страдают от смол и бензпирена.

Однако на этом рассказ о злодеяниях никотина не закончен. Этот коварный токсин обладает двухфазным действием: в низких концентрациях вызывает возбуждение Н-холинорецепторов, а в высоких концентрациях блокирует их, нарушая передачу нервного импульса, что в конечном счете приводит к прекращению дыхания и сердечной деятельности, а значит, к гибели организма.

При отравлении никотином симптоматика развивается следующим образом: бледность, слюнотечение, тошнота, рвота, учащенное сердцебиение, чувство зуда во рту и за грудиной, онемение кожных покровов, повышение артериального давления, а затем его падение, одышка с затрудненным выдохом, расширение зрачков, угнетение дыхания, подергивание мышц, расстройство зрения, слуха, судороги, потеря сознания, паралич дыхательного центра, летальный исход. Как видим, Марк Твен весьма точно описал первую стадию отравления никотином. Том Сойер и Джо Гарпер вовремя остановились, вернее, их организм вовремя отреагировал.

А вот как описывает симптомы острого отравления никотином Кристофер Бакли в своем романе «Здесь курят». Герой романа, общественный представитель табачного лобби Ник Нейлор, по долгу службы пропагандирующий курение, похищен теми, кто недоволен его деятельностью, облечен с ног до головы никотиновыми пластырями и в полуубморочном состоянии выпущен на свободу. Его ощущения:

«Он произвел в уме вычисления. Сколько там никотина в одном пластыре — двадцать два миллиграммма? А в сигарете около одного, то есть каждый пластырь — это примерно пачка сигарет... а на него, похоже, налепили штук сорок... четыре блока? Даже по меркам табачной индустрии для одного дня многовато...»

Ника начинало подташнивать. И пульс, похоже... конечно, он нервничает — как тут не нервничать? — но сердце бьется слишком уж быстро...

Жжет, сильно жжет кожу...

Сердце. Ничего себе! Бу-бум, бу-бум...

У Ника совсем пересохло во рту да еще появилось чувство,

будто его завернули в фольгу. В голове бухало. Сердце дергалось, как отбойный молоток. И в желудке начало что-то такое завариваться... что долго там не задержится...

Ник очнулся под писк какого-то устройства и сразу ощутил головную боль, заставившую его пожалеть, что он еще жив. Во рту стоял вкус горячей смолы, смешанной с голубиным пометом. Руки, ноги и нос ледяные...

В общем-то он еле выкрутился. Огромная доза никотина привела к развитию пароксизмальной тахикардии — это как если ведешь машину на шестидесяти милях в час, сказал доктор, и вдруг переключаешься на первую скорость. Сердцу пришлось заниматься работой, для которой оно не приспособлено, а именно — с безумной быстрой перекачивать кровь. Уже в реанимации тахикардия перешла в желудочковую фибрилляцию, при которой волокна сердечной мышцы слабеют, и сердце вообще перестает качать кровь, лишая мозг кислорода...

Как это ни смешно, сказал под конец доктор Вильямс, но курение, похоже, спасло ему жизнь. Не будь он курильщиком, такое количество никотина наверняка остановило бы его сердце гораздо раньше».

Здесь как раз описан переход от чрезмерного возбуждения центральной нервной системы к подавлению ее деятельности. А вообще, прочитав этот остроюжетный сатирический роман, вы уже не будете принимать на веру результаты исследований о пользе курения.

Ника Нейлора удалось спасти, а вот три действующих лица «Трагедия в трех актах» скончались до того, как им попробовали оказать медицинскую помощь. Видимо, потому еще, что у Ника никотин всасывался через кожу, а у героев Агаты Кристи — через слизистую оболочку желудка, да и концентрация имела значение.

Собственно говоря, специфического противоядия к никотину нет. Лечение начинают с общих мероприятий, рекомендованных при отравлениях: активированный уголь внутрь, промывание желудка раствором перманганата калия (видимо, он нужен как окислитель для получения из никотина никотиновой кислоты), солевое слабительное. Для регуляции сердечного ритма — кофеин и кордиамин (активное вещество этого препарата — диэтиламид никотиновой кислоты), сердечные гликозиды. При судорогах — противосудорожные барбитураты... И многое другое, понятное только медикам.

Осталось нам еще узнать, пользовался ли кто-нибудь, кроме героев Агаты Кристи, никотином в преступных целях, а если да, то откуда мог его взять.

## Никотин в руках преступника

В романе Агаты Кристи «Трагедия в трех актах» происхождение криминального никотина объясняется так: «Во-первых, она знала, что ее хозяин любит иногда производить химические опыты в полуразрушенной башне в саду. Во-вторых, она заметила, что никотин, который она заказывала для опрыскивания роз, расходуется необъяснимо быстро. Когда мисс Милрей прочла в газете, что мистер Беббингтон отравлен никотином, она с ее острым умом сразу поняла, чем занимался у себя в лаборатории...» — кто бы, вы думали? — «...сэр Чарльз!» И это он-то не знал, что никотин — яд? О, коварные английские джентльмены! «Он добывал из раствора для опрыскивания роз чистый алкалоид!» Как видим, химические средства защиты растений изобретены не сегодня. Сэр Чарльз покупал для защиты роз от тли раствор никотина, а герой романа Родриго Кортеса «Садовник», высаживая черенки роз, «вытаскивал из охапки очередной росток, прикалывал, обильно поливал из ведра и спрыскивал табачным настоем против насекомых». И этот же настой своим никотиновым запахом помешал собаке-ищейке отыскать под землей клумбы... Впрочем, не будем раскрывать и этот сюжет. Если любопытно, почитайте книгу.

Да, беспечность торговцев химикатами начала XX века удивительна. Помнится, и цианистый калий в те времена был доступен даже школьникам и тоже предназначался для умерщвления насекомых.

А вот и невыдуманная история, рассказанная Юргеном Торнвальдом в книге «Век криминалистики». Юрген Торнвальд — это псевдоним немецкого историка и журналиста Хайнца Бонгарца, который стал известен благодаря своим трудам по истории судебной медицины и криминалистики.

21 ноября 1850 года к пастору бельгийской общины Бюри обратились слуги из замка Битремон, напуганные событиями, которые случились накануне в замке. Хозяевами замка были тридцатилетний граф де Бокармэ и его жена Лидия, дочь аптекаря Фуны. Семья де Бокармэ пребывала на грани разорения, и наследство, полученное Лидией после смерти отца, положение не поправило. Но у Лидии был еще слабый здоровьем брат Гюстав, унаследовавший основную часть имущества отца. Он жил один, и его единственной наследницей была сестра. Супруги уже строили планы на скорое наследство, как вдруг пошел слух, что Гюстав Фуны собирается жениться. 20 ноября Гюстав должен был навестить сестру и известить ее о скорой свадьбе.

В тот день графских детей и бонну кормили не в большой столовой вместе с родителями, а на кухне. Блюда на стол подавала сама графиня. Вскоре в столовой раздался шум падения, вскрик. Графиня метнулась на кухню, плотно прикрыв дверь столовой, вернулась с кувшином горячей воды, а затем стала звать на помочь слуг. Они застали Гюстава лежащим на полу без признаков жизни. Граф вымыл окровавленные руки, затем велел принести уксус и лить его в рот умершему. Графиня отнесла одежду брата в прачечную и бросила в кипящую мыльную воду. Труп отнесли в комнату горничной, а графиня полночи мыла и скоблила пол в столовой. Это продолжалось всю ночь до полудня следующего дня. Когда супруги наконец уснули, слуги побежали к пастору.

22 ноября в замок Битремон прибыл следственный судья. Он обнаружил, что лицо погибшего изранено, кровоподтеки и раны были и на руках графа. Вскрытие показало, что мозг Гюстава Фуны был здоров, а рот, язык, пищевод и желудок были выжжены едкой жидкостью и буквально покернели. Врачи даже предположили, что была использована серная кислота. Внутренние органы извлекли, залили спиртом и в запечатанных сосудах отправили на химическую экспертизу в Брюссель к профессору Жану Сервэ Стасу.

Стас установил, что серную кислоту чета Бокармэ не применяла, зато налицо следы уксусной кислоты. Он предположил, что уксусная кислота должна была замаскировать другой яд. Все переданные ему материалы, залитые спиртом, Стас разбавлял водой, фильтровал, выпаривал до сиропообразного состояния, а затем проводил нейтрализацию уксуса едким кали. И в этот момент он почувствовал исходящий от пробы слабый запах мышениной мочи, который характерен для алкалоида конина, в природе содержащегося в билиголове. До сей поры ни одному из исследователей еще не приходилось выделять ядовитые алкалоиды из тканей убитого. Считалось даже, что растительные яды — идеальное средство отравления, потому что не позволяют определить причину отравления. Стас опроверг это мнение. Он обрабатывал исследуемые материалы эфиром, затем эфир испарялся, а на дне сосуда оставалось коричневое кольцо с едким запахом табака. Значит, это был все-таки не конин, а никотин. Чтобы это доказать, Стас сделал с веществом реакции, характерные для никотина, и все они подтвердили его гипотезу.

Никотин, выделенный из органов Гюстава Фуны, Стас передал следственному судье с рекомендацией проверить, не занимался ли граф Бокармэ когда-нибудь никотином. Допрос прислуги показал, что граф покупал большое количество табачных листьев и получал из них в лаборатории, устроенной в бане замка, «одеколон». Это продолжалось две недели, а 10 ноября граф спрятал бутыль с «одеколоном» в шкафу в столовой, а лабораторию разобрал. Выяснилось также, что еще в феврале кучер везил графа в Гент к какому-то профессору химии.

Опросили всех химиков в Генте и нашли того, которого посещал господин Беран, по внешности вылитый граф Бокармэ, который интересовался техникой выделения никотина из листьев

табака. Свой интерес он объяснял тем, что его родственники в Америке подвергаются нападению индейцев, стрелы которых смазаны растительными ядами. «Беран» хочет изучить все известные растительные яды, чтобы помочь своим бедным родичам. Интересно, в чем должна была заключаться помощь? В смазывании ядом ответных стрел? «Беран» также спрашивал, правда ли, что растительные яды не оставляют следа в теле отравленного. Ответ был утвердительным.

Через месяц «Беран» опять приехал в Гент и интересовался уже конкретно выделением никотина. Он закупил необходимое для этого оборудование, о чем свидетельствовали поставщики, доставившие аппараты в Бюри. Эти аппараты были найдены в потолочных перекрытиях замка. 27 мая 1851 года суд присяжных признал графа виновным в убийстве Гюстава Фуны и приговорил к гильотинированию. 19 июля граф де Бокармэ кончил жизнь на эшафоте в Монсе. Графиня избежала наказания, потому что присяжные не решились послать даму на гильотину.

Метод Стаса стал общим методом извлечения алкалоидов из тканей убитых людей. Открытию метода невольно помогли сами преступники, обработав азотистое основание уксусной кислотой. При этом получилась соль, хорошо растворимая как в воде, так и в спирте. Сначала препараты залили спиртом, а потом спиртовой раствор разбавили водой. В этом растворе и оказалась растворенной уксуснокислая соль никотина. Нейтрализуя избыток кислоты, Стас вытеснил щелочью более слабое основание никотин из его соли. Тут и почувствовался слабый «мышениный» запах. Далее Стас извлек (экстрагировал) никотин из водного раствора эфиром, а затем дал эфиру выпариться. Так был получен чистый никотин из тканей жертвы. С ним уже можно проводить реакции, подтверждающие его наличие.

Кстати, какие это реакции? Есть множество проб на никотин, сводящихся обычно к образованию характерных кристаллов при взаимодействии с различными экзотическими для неспециалиста реактивами. Даже упоминать их не будем. Но есть одна реакция, которую можно попробовать провести хотя бы в школьной лаборатории под руководством учителя. Вот ее описание.

Одну-две капли исследуемого раствора наносят на предметное стекло и смешивают с двумя каплями 4%-ного раствора формальдегида, затем нагревают, а потом добавляют каплю концентрированной азотной кислоты. Если в исследуемом растворе был никотин, появится красная или розовая окраска. Исследуемый раствор можно получить, настаивая на спирту табачные листья (чем дешевле табачное изделие, тем лучше).

Метод Стаса был первым в истории криминалистики способом обнаружения алкалоидов в тканях жертвы, и до середины XX столетия он оставался основным методом в судебной токсикологии. Но во второй половине XX века на первый план вышли другие методы: рентгеноструктурный анализ кристаллов алкалоидов, хроматография, спектроскопия.

А может ли обычный современный человек случайно отравиться никотином? Оказывается, может. В XIX веке был зафиксирован случай острого никотинового отравления у контрабандиста, который обернул себя табачными листьями под одеждой, чтобы не платить таможенную пошлину. По собственному недомыслию испытал на себе злоключения Ника Нейлора! Можно догадаться, что люди, профессионально связанные с табаком, тоже должны страдать от никотина. И действительно, у сезонных сельскохозяйственных рабочих, которых нанимают на табачные плантации для сбора урожая, наблюдается болезнь зеленого табака. Эта болезнь имеет симптомы никотинового отравления и проявляется, когда сборщик работает с мокрыми листьями. Особенно остро она протекает, если рабочий зажимает собранные листья под мышкой: кожа подмышечной впадины более нежная и легче впитывает никотин.

К счастью, в современном обществе контроль над применением ядовитых веществ не в пример жестче, чем на рубеже XIX и XX веков. Как лекарство никотин применяется только в пластырях, как инсектицид — только в виде самодельной табачной настойки. Что же касается табачных изделий, то это дело добровольное.



Художник А.Анно

# Из воспоминаний патентного эксперта

Кандидат технических наук

**Б.Я.Бейнфест**

## Есть адрес в Москве...

...и его знают все, кто когда-либо занимался изобретательством, — Бережковская набережная, 24. По этому адресу находится Патентное ведомство России, ядром которого является Институт патентной экспертизы. Много лет он назывался ВНИИГПЭ, а сейчас это ФИПС — Федеральный институт промышленной собственности. А промышленная собственность — это не заводы, фабрики, станки и так далее, а один из видов интеллектуальной собственности в научно-технической сфере: изобретения, полезные модели, товарные знаки и промышленные образцы. Они подлежат правовой охране патентами, свидетельствами на промышленный образец, товарный знак, а в прежние времена подлежали охране авторскими свидетельствами.

Я проработал в этом институте 37 лет, руководил группой, занимавшейся экспертизой изобретений в области прокатного производства, а последние несколько лет занимал должность заведующего отделом развития патентной системы. Этот отдел должен был решать стратегические вопросы развития изобре-

ИСТОРИЯ СОВРЕМЕННОСТИ



тательства в стране. В многолетней практике случалось всякое: и поучительное, и забавное, и приятное, и совсем наоборот.

Когда я пришел в институт в 1964 году, прошло только четыре года с момента его основания. До этого экспертизой изобретений занимались ненштатные специалисты, которых привлекал Комитет по делам изобретений СССР, созданный в 1955 году. А еще раньше заявки на изобретения подавали в отраслевые министерства, и те решали вопрос о выдаче или невыдаче авторских свидетельств на основе заключений опять же привлекаемых специалистов. И только в 1960 году вся эта работа была окончательно централизована и сосредоточена в одном месте — научно-исследовательском институте ВНИИГПЭ, а комитет превратился в чисто административный орган, осуществлявший общее руководство развитием изобретательства в стране и этим институтом в частности.

## На ранних этапах...

...регламентация оформления, да и процедуры экспертизы заявок была крайне несовершенной. Например, в 1937 году была подана легендарная заявка на «Летательный аппарат с машущими крыльями», написанная в стихах. Поскольку ни в одном документе запрета на такую форму оформления заявки не было, ее приняли к рассмотрению. Да и кто бы посмел ее не принять, когда заканчивалась она таким пассажем: «Жизнь боевая, кипучая, высится стройка могучая, ее создаст нам из развалин великий вождь товарищ Сталин». Техническое содержание заявки было безграмотным, вот еще несколько строчек из нее: «Быстры, быстры колебанья, только слышится жужжанье, так летают нам знакомые крылатые насекомые». Эксперт, известный академик, с множеством оговорок и с

превеликой осторожностью сообщил, что идея великолепна, но, к сожалению, существуют французские патенты на подобные летательные аппараты, ввиду чего выдача авторского свидетельства невозможна. Тут же последовало возражение автора — тоже в стихах. Но и этот творческий взлет не помог. Академик устоял перед поэтическим натиском. Этот эпизод, конечно, не типичен, он только иллюстрирует тот хаос, который до поры до времени существовал в законодательном поле изобретательского дела в стране. А вот серьезный эпизод уже из собственной практики.

Неразглашение технического решения до подачи заявки — один из основных принципов патентования, где требование новизны является основополагающим. В первые годы моей работы во ВНИИГПЭ с крупного подмосковного завода поступила заявка на прокатную клеть совершенно необычной, оригинальной, как сразу же показалось, конструкции. Поиск по патентным фондам ведущих стран — США, ФРГ, Англии, Франции, Японии и СССР — подтвердил первое впечатление: ничего сколько-нибудь похожего на эту конструкцию в патентах этих стран я не обнаружил. Уже собираясь готовить решение о выдаче авторского свидетельства, в последний момент решил просмотреть патенты ГДР. И натолкнулся на патент ГДР, выданный на точно такую же, что называется, один к одному, конструкцию клети. «Ах, как нехорошо, — подумал я. — Стянули у немцев и в расчете, что в необязательный для просмотра фонд ГДР эксперт не заглянет, подали заявку». Звоню главному конструктору, бывшему в списке авторов, прошу приехать для разговора. Увидев патент ГДР, почтенный инженер побледнел и схватился за голову. Все оказалось с точностью до наоборот. Немецкие коллеги приезжали на завод, знакомились с разработками конструкторов по чертежам на досках, а вернувшись к себе в ГДР, быстренько подали заявку на понравившуюся им конструкцию и легко получили патент, ибо публикаций еще не было, новизна была налицо. Вот так доверчивость и беспечность наших конструкторов обернулась потерей приоритета.

### Искать, искать и еще раз искать

Еще до прихода во ВНИИГПЭ я подал заявку на логарифмический диск. Логарифмическая линейка была тогда основным инструментом инженера, и вдруг мне пришло в голову, что, если согнуть ее в плоское кольцо, возникает несколько очевидных преимуществ. Из института вскоре пришел отказ в выдаче авторского свидетельства, со ссылкой на известность такой конструкции линейки из авторского свидетельства, выданного за несколько месяцев до подачи моей заявки. Ах, как досадно — опоздал всего на несколько месяцев. В первый же приезд в Москву с Урала, где я тогда работал, зашел в патентную библиотеку, чтобы убедиться в злополучном совпадении. Чтобы посмотреть три авторские и патенты, надо при заказе папки с описаниями изобретений указать нужный класс. В решении эксперта этот класс был упомянут, и я взял классификатор, чтобы узнать его название. Каково же было мое разочарование, когда я увидел название классификационной рубрики: логарифмические диски! Оказалось, эксперт просто взял для противопоставления последний документ из этой папки, а вообще-то в ней лежало много подобных, самые ранние датировались тридцатыми годами. Все эти диски отличались от ранее известных какими-то новыми признаками своей конструкции, указанными в формуле изобретения, сам же принцип, на который я пытался претендовать, был запатентован десятки лет назад. Резюме — предварительный патентный поиск обязателен.

Во Франции, где действует «явочная» система выдачи патентов (в отличие от «проверочной» в большинстве стран, при явочной системе можно получить патент без экспертизы), есть так называемый зал разочарований. Это та же патентная библиотека, куда изобретатели приходят перед тем, как подать заявку, для проверки новизны своего изобретения. В очень многих случаях они уходят разочарованными, откуда и название зала. Казалось бы, в чем дело? Подавай заявку, плати

пошлину и получай патент, все просто! Но платить пошлину и получать патент, который может быть впоследствии оспорен и аннулирован, невыгодно. Выгодно получить «сильный» патент, который не может быть оспорен. И вот та работа, что делает в странах с проверочной системой эксперт, там логично переложена на заявителей, которые наиболее заинтересованы в благоприятном результате.

### 200 000 в год...

...вот сколько стало со временем подаваться в СССР заявок на изобретение. Число их резко возросло после организации в 1962 году на предприятиях страны патентных служб. Институт патентной экспертизы имел к тому времени более 20 основных отделов по всем отраслям науки и техники: отделы металлургии, машиностроения, легкой промышленности, химии неорганической и органической, технической физики, сельского хозяйства, медицины и другие. Процент положительных решений о выдаче был невелик и колебался вокруг 25%. Государство было заинтересовано в хорошем отборе и высоком техническом уровне изобретений, а эксперт был проводником этой политики. Между изобретателем и экспертом шла постоянная «борьба за качество». В те годы не могли быть выданы авторские или патенты на вечный двигатель, как это позже случалось. Хотя сам видел авторское свидетельство, в котором некая технология предусматривала охлаждение до температуры минус 290 градусов.

Заметим, что авторские свидетельства существовали лишь в СССР и Чехословакии. В отличие от патента при подаче заявки на получение авторского не требовалось внесения пошлины, но авторское свидетельство не давало права на исключительное использование изобретения и продажу лицензий. Изобретатель мог лишь претендовать на поощрительное вознаграждение от государства и на получение от тех, кто воспользовался его изобретением, 3% от суммы, сэкономленной благодаря его внедрению (от выплаты последнего вознаграждения часто уклонялись). Теоретически патенты в СССР существовали, но получали их только иностранные заявители — количество заявок на патент от отечественных изобретателей было ничтожно малым. Это было следствием советской системы, упразднившей частную собственность, одним из видов которой является патент.

### А в 1991 году...

...произошел поворот — взамен «Положения об изобретениях» был принят новый Патентный закон, и патент стал в России единственной формой охраны прав изобретателя. Изменились и взаимоотношения заявителя и эксперта: ответственность за уровень изобретения и правильность решения о выдаче патента легла на изобретателя. Он стал кровно заинтересован в том, чтобы, оплачивая пошлины, получить взамен «сильный» патент, который не мог бы быть оспорен и впоследствии аннулирован. Возникла система, похожая на «явочную», экспертиза не была упразднена, но эксперт и заявитель стали сотрудничать в патентном поиске и в составлении юридически и технически грамотной формулы изобретения. При этом решающее слово в формулировании объема и содержания притязаний стало принадлежать заявителю, за экспертом же осталась роль консультанта, а не диктатора, как это было прежде. Этот переход от противостояния к сотрудничеству был одним из важнейших психологических плюсов перехода к новой системе патентования.

Введение пошлин резко повлияло на количество подаваемых заявок, которое снизилось на порядок. Огромный поток заявок ранее стимулировался надуманными планами, соображениями красивой отчетности, стремлением к получению пусть не столь уж весомого, но все-таки хоть какого-то поощрительного вознаграждения вне зависимости от факта использования авторского. Зато количество положительных решений по заявкам на изобретение выросло до 80—90% — отсаялась значительная часть мусора.

Особенности правового статуса патента хорошо иллюстрирует такая история. До ВНИИГПЭ я работал на Южно-Уральском машиностроительном заводе, там же организовал в 1962 году патентное бюро. Завод поставлял оборудование для польского металлургического комбината «Нова Гута». Требовалось провести проверку экспортного оборудования на патентную чистоту, то есть на отсутствие в поставляемом оборудовании технических решений, на которые в Польше выдан действующий патент. Напомню, что срок действия патента ограничен и охрана, предоставляемая патентом, распространяется на территорию той страны, где он выдан (впоследствии появились и иные формы патентов, например европейский патент). Но требование мировой новизны патента существовало в патентном законодательстве всех стран. Я поехал в Москву, засел в патентной библиотеке, стал просматривать патентный фонд ПНР и — неприятный сюрприз! — обнаружил действующий в Польше патент, выданный швейцарской фирме на форму для продувки конвертера, в точности повторяющую конструкцию заводской формы.

Оборудование уже изготовлено, поставка идет полным ходом, а нарушение патента чревато срывом поставки и огромными санкциями. С поляками еще можно было бы как-то договориться (СЭВ!), но швейцарская фирма для того и застолбила свою конструкцию, чтобы раздавить возможных конкурентов. Звоню главному конструктору, он умоляет: «Придумай что-нибудь!» Единственный шанс — опорочить патент, то есть установить, что патент выдан неправильно. И я начал перелопачивать мировой патентный фонд по данному классу, технические журналы, то есть фактически заново стал проводить экспертизу, и через неделю в советском журнале «Сталь» за 1936 год обнаружил описание и рисунок точно такой формы. Заводские конструкторы, сами того не ведая, повторили давнюю идею (на заводе конечно же не было подшивок «Стали» за те годы). Об этой публикации не знали и швейцарцы, да и польское патентное ведомство ее прозевало, иначе бы не выдало патент. Если швейцарцы предъявят претензии, мы заявляем в Польше встречный иск об аннулировании патента как неправильно выданного на уже известную конструкцию. Звоню на завод, там в восторге. Составляю отчет, один экземпляр отчета шлем в Польшу вместе с прочей документацией, в расчете, что он дойдет и до швейцарцев, и спокойно продолжаем поставку оборудования. Никаких претензий от швейцарских патентовладельцев не последовало.

## Жизнь подбрасывала всякое

Однажды в кабинет к заместителю председателя Комитета по делам изобретений ворвался изобретатель с криком: «Я разгоню это комариное болото!» Посетителя попросили успокоиться и рассказать, в чем дело. Оказалось, что он получил решение об отказе в выдаче свидетельства за подпись эксперта Комарова. Ну, дело обычное, изобретатель подал возражение. Второе решение должен был подписывать уже кто-то из руководства отдела, и его — с выводом о повторном отказе — подписала зам. зав. отделом Комарова. Последовало второе возражение, и по нему было вынесено третье решение, уже за подписью директора института Л. Е. Комарова. Изобретатель обратился в Контрольный совет, наделенный правом коллегиального рассмотрения заявки и вынесения по ней окончательного решения. По трагикомическому совпадению заместителем председателя Контрольного совета была в то время Л. К. Комарова, она и подписала окончательное решение не в пользу изобретателя. Когда бедняга увидел эту фамилию в четвертый раз...

Некий заявитель прислал возражение, в котором в самой оскорбительной форме прокомментировал и компетенцию, и личные качества эксперта. Ему ответили, что в такой форме институт деловую переписку не ведет, и предложили принести извинения и дальше вести переписку в корректной форме. Изобретатель прислал в ответ письмо, в котором написал: «Приношу свои извинения эксперту такому-то за то, что я назвал его



## ИСТОРИЯ СОВРЕМЕННОСТИ

в предыдущем письме...» и далее следовал полный пересказ содержания первого письма, с перечнем всех эпитетов. Этот случай тоже вошел в фольклор института.

## Криминал вошел в дверь...

...в середине 90-х годов — деятели, озабоченные поиском легких денег, обратили свои взоры на изобретательство. С введением патента деньги в этой сфере действительно стали крутиться немалые. Пошли в ход разные нелегитимные приемы. Появились заявки на патент с очень широкой, практически безразмерной формулой изобретения — выдача патента по такой заявке означала бы, что под его действие подпадали бы многие уже действующие производства, со всеми вытекающими для них последствиями. Фактически это была хорошо завуалированная форма рейдерства. Для составления таких заявок нередко нанимали опытных специалистов, из тех, что в ходе перестройки покинули ВНИИГПЭ. Рядовому эксперту подчас было сложно найти правильный выход из ситуации и принять правильное решение. Давление на институт принимало уродливые формы, однажды была предпринята попытка избиения нанятыми хулиганами в собственном кабинете заместителя директора. После этого в институте была установлена охрана.

«Теоретики» нового направления публиковали в официальных органах статьи с «обоснованием» правомерности такого рода заявок. Ситуация обострилась, отделу развития патентной системы пришлось вмешаться, и я опубликовал ответную статью с развенчанием «логики» любителей больших денег. Статья помогла экспертам и вызвала злобную реакцию рейдеров.

А вот пример хитроумной попытки мошенничества. Была организована фирма, занявшаяся выпуском стирального порошка под названием «Обычный». На самом деле выпуск таинственного порошка был минимален, но нужную «документацию» потихоньку завели и держали до поры. Наконец, момент наступил, и было подано несколько исков с обвинениями в недобросовестной рекламе. Как известно, в рекламе нельзя порочить конкурирующую продукцию. А во многих роликах доказывались преимущества рекламируемого порошка перед «Обычным» порошком. Эту коллизию разрешить оказалось непросто.

## За последний десяток лет...

...ситуация с изобретательством в России заметно нормализовалась. Ежегодно подают около 40 тыс. заявок на изобретения, их количество понемногу, но стабильно растет. Это в пять раз меньше, чем в последние советские годы, но вдвое больше, чем в кризисные 90-е, причем не за счет возвращения «мусора». Последний кризис вызвал незначительный спад, но это временное явление. Те, кого заинтересуют точные данные, могут выйти на сайт ФИПСа или Роспатента и получить свежую информацию. Цель же данной статьи иная: поделиться воспоминаниями о некоторых эпизодах — зачастую поучительных, зачастую просто забавных — из практики патентного эксперта и, возможно, привлечь внимание тех, кто еще недостаточно осознал важность и нужность этой сферы деятельности.

Потому что модернизация невозможна без изобретательской активности.



### Новый русский лексикон

«Новый русский лексикон» — так назвала первую главу своей книги Ирина Левонтина. Пробуждает любопытство, правда? Да и название у книги интригующее: «Русский со словарем». Умеют филологи метко выразиться! Сразу понятно, что речь пойдет, простите за тавтологию, о современной русской речи. Интерес к родному языку в обществе не угасает. А потому радиопередачи и рубрики журналов и газет, посвященные русской речи, не переводятся.

Книга Ирины Левонтиной составлена из заметок, написанных в последние годы для радио и различных печатных изданий. Ее наблюдения точны, тонки и остроумны. Вроде бы о языке, а на самом деле о нашей сегодняшней жизни: «В русской культуре скромность перестает быть основополагающей ценностью, что и отражается в изменении оценочного потенциала многих слов». Или: «Языковые ошибки уже не наносят ущерб престижу, их не боятся и не спешат исправить». Анализ мутаций русской речи приводит филолога к выводу: «Мы сталкиваемся с культурным феноменом: прямо на наших глазах происходит понижение статуса грамотности. Умение грамотно писать престает быть атрибутом культурного человека, непременным условием принадлежности к образованному слову». Возможно, и сама принадлежность к образованному слову теряет социальную ценность...

Впрочем, не будем о грустном. В книге Ирины Левонтиной много забавных наблюдений и курьезных историй, приведенных в качестве иллюстрации к авторским умозаключениям. Пасхальный набор под названием «Гламур» вызывает размышления о привычном для русской бытовой культуры смешении «божьего дара с яичницей», подтверждением которому служит диалог автора с дочкой: «В ответ на какой-то ее вопрос я стала объяснять, что объявлен год семьи. «Ты что, мамочка! — возмутилась она. — Сейчас же год мыши и крысы!»» А рассказ о трудностях перевода фраз, включенных в чужом языке в исторический контекст, иллюстрируется уморительным рассказом о тяжелой доле «аниматоров» (тоже забавное словцо) на турецком курорте. Для русских туристов нанимают русских же аниматоров. Но среди отдыхающих в отеле оказались и

немцы. Русский аниматор пытается объяснить немецким детишкам, что нужно поднять руки, и не находит ничего лучшего, чем скомандовать: «Хенде хох!», — от чего «немецкие родители поперхнулись пивом, зато русские дружно отзвались: «Гитлер капут!» Для тех, кто не знает, Ирина Левонтина объясняет также, почему немецкая фраза «Jedem das Seine» («Каждому свое») в рекламной кампании фирмы «Nokia» и в каталоге ИКЕА вызвала шквал возмущения у немецких покупателей.

И еще о переводах: оказывается, название «псы-рыцари» (те, которых Александр Невский в одноименном фильме утопил в Чудском озере) возникло из ошибки переводчика, спутавшего «Bund» («союз») и «Hund» («собака»).

Как филолог, Ирина Левонтина не согласна с возможным правовым регулированием языковых процессов: «Язык наш, как известно, правдив и свободен или, если угодно, празднословен и лукав, так что его на кривой козе не объедешь». Если языку нужно, он воспримет и «переварит» любые заимствования: ведь «не мы говорим языком, а язык говорит нами». Ученый остается только наблюдать и объяснять, а также подводить теоретическую базу. Научный эксперимент, столь привычный в естественных науках, в науке о языке едва ли осуществим.

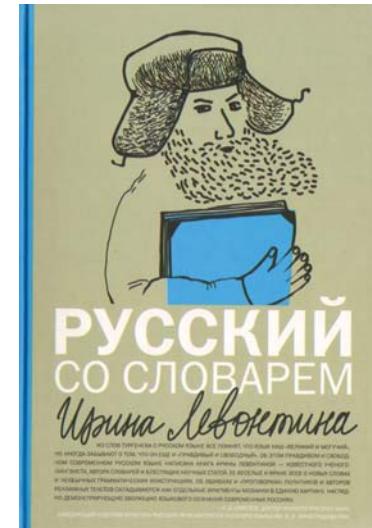
О заимствованиях из иностранных языков в книге «Русский со словарем» рассказано немало. Оказывается, слово «гламур» — отнюдь не французское, а в английском языке нет словосочетания «актуальные проблемы». И вообще значение слова «актуальный» расширилось. Ирина Левонтина приводит примеры замены «привычного слова «модный» на модное слово «актуальный»». Впрочем, мы и сами с такими примерами уже сталкивались, но не задумывались. А филолог нам объясняет, что все-таки слова «модный» и «актуальный» имеют разные смысловые оттенки. Какие? Читайте Ирину Левонтину. В книге «Русский со словарем» приводятся и другие пары слов, неожиданно приобретших близкий смысл. Например, вместо слова «трудно» все чаще говорят «сложно», смысловое различие между которыми постепенно утрачивается. А «креатив», изрядно потеснивший в последнее время старое доброе «творчество», автор рассматривает в русле тенденции русского языка к удвоению важных понятий в «горнем» и «дольнем» вариантах («истина» и «правда», «долг» и «обязанность» и т. п.). Выходит, «креатив» заполняет некую смысловую нишу и не вполне синонимичен «творчеству».

Очень интересны мысли Ирины Левонтиной по поводу значения понятий «вульгарность» и «пошлость». «Вульгарность», по ее мнению, социальная категория:

«вульгарным человеком называет то, в чем он опознает вкус той социальной группы, над которой он поднялся, от которой хочет дистанцироваться». А «пошлость» — «понятие эстетическое и, может быть, столь же всеобъемлющее, как понятие прекрасного». А дальше автор разъясняет, что «пошлое» гораздо хуже «безобразного»: оно не контрастирует с прекрасным, а компрометирует его, «потому что обычно подражает ему, а пародия иногда лишь неуловимо отличается от оригинала». Здорово сказано!

Немалый материал для анализа представляют филологу журналисты. Вот, например, пристрастие к специальным терминам — всяким «штатным ситуациям», «бортам», «силовикам»... Ирина Левонтина пишет: «Есть слова, само произнесение которых заставляет говорящего почувствовать себя настоящим мужчиной. Видимо, поэтому наши журналисты обожают щеголять военным жаргоном. Просто удивительно, до чего многим из этих интеллигентных и, казалось бы, мирных людей, втайне хочется покрасоваться в камуфляже». Ну да, об этом еще Владимир Вишневский писал: «Мужик, ты за кого такой пятыштый?» Но филолог не ограничивается констатацией феномена, а раскрывает оттенки смысла некоторых приобретших популярность военных жаргонизмов, например слова «зачистка», и даже признает: «в слове «зачистка» есть своя людоедская выразительность». Сравнивая глаголы «зачищать» и «очищать», Ирина Левонтина убеждает нас, что «головокружительная карьера» слова «зачистка» — отнюдь не случайность.

Автор «Русского со словарем» не дает спуску и политикам самого высокого ранга. Вместе с ней читатель изумится заявлению спикера Госдумы: «Парламент — это не место для дискуссий», — и усмехнется отзыву президента о Владимира-Суздальском музее-заповеднике: «Шикарно, как и все на Руси!» Но не осталась без внимания и безвестная телеведущая, допустившая «оговорку по Фрейду» в сообщении о содействии государства малому бизнесу: «Режим наибольшего благопрятствования». Ничто не скроется от зоркого ока и



Ирина Левонтина.  
Москва. 2010  
Русский со словарем

чуткого уха филолога!

Знаете ли вы, что означает на современном молодежном языке словосочетание «сложные щи»? А как понимать выражение «гоняет на пальто в барбариску»? Почему часто вместо «садитесь» можно услышать «присаживайтесь», а вместо вопроса: «Вы куда?» — «Вы далеко?»? И наконец, если вас интересует вопрос: «Как должен поступить интеллигентный человек, если, например, в лифте неприличное слово написано с орфографической ошибкой?» — почитайте книгу Ирины Левонтиной! Не пожалеете. Дивный слог, и — о чудо! — не замечено опечаток.

## Принцесса, тигр и инспектор Крейг

Книга Рэймона Смаллиана «Принцесса или тигр?» выпущена Издательским Домом Мещерякова в серии «Научные развлечения». Это сборник логических и математических головоломок, подобных тем, которые публикуются в журнале «Наука и жизнь». Начинается она с совсем простых задач, доступных любому человеку, мало-мальски обладающему здравым смыслом. Например: «Предположим, что у вас и у меня одинаковая сумма денег. Сколько денег я должен вам дать, чтобы у вас стало на 10 долларов больше, чем у меня?» Учителям известно, что любой арифметический расчет дается ученику гораздо легче, если «перевести его на рубли». Вот и эта задача, первая в книге, решается элементарно, но в конце главы все равно приведен ход решения, как и для всех прочих задач.

Далее задачи усложняются — это дидактическое правило соблюдается во всех главах книги. В конце первой главы на сцену выходит инспектор Крейг из Скотленд-Ярда, который в дальнейшем станет главным героем математического детективного романа. Но вторая глава, давшая название книге, повествует не о расследованиях Крейга, а о приключениях короля. Этот король, видимо одержимый жаждой преобразований (хотя бы в королевской пенитенциарной системе), придумал для

многочисленных узников королевских темниц игру наподобие «русской рулетки». Заключенному предлагается открыть дверь одной из двух комнат, и если за дверью оказалась принцесса, то счастливый узник женится на ней, а если тигр — значит, до женитьбы на ком бы то ни было у этого неудачника дело уже никогда не дойдет.

Для читателя королевские развлечения интересны лишь потому, что выбор узника король не доверил слушаю. На дверях комнат помещены таблички с некими надписями, а в дополнение к ним узник получает кое-какую информацию об истинности или ложности этих утверждений, то есть ему необходимо решить логическую задачу. Королевские развлечения продолжались четыре дня, и по завершении каждой серии король с досадой воскликнул: «Проклятье! Опять все наши узники ускользнули», — и усложнял задачу для следующего испытания. Последнему узнику пришлось выбирать из девяти комнат, в одной из которых сидела принцесса, а в остальных в лучшем случае было пусто... Но и этот правонарушитель оказался в достаточной степени сообразительным, чтобы сделать верный выбор. В результате король выпустил на волю двенадцать преступников и соответственно сбыл с рук двенадцать девиц королевской фамилии. Может, таким способом он пытался повысить интеллектуальный потенциал нации? В ходе его экспериментов бесполковые соплеменники естественным образом уничтожались бы, а мыслящие логически, наоборот, получали стимул к размножению. Вот только как быть с криминальными наклонностями женихов? Судьба принцесс, думается, незавидна. Так или иначе, у читателя есть возможность мысленно поставить себя на место узника и сделать вместе с ним выбор.

В следующей главе появляется инспектор Крейг, которого срочно командировали во Францию инспектировать тамошние дурдома. В этих заведениях уже невозможно было без помощи Скотленд-Ярда разобраться, кто там доктор, а кто пациент. Вся инспекция свелась к решению логических головоломок, от раза к разу все более сложных. То, что инспектируемые лечебницы расположены на территории Франции, можно было бы принять за проявление бытовой английской франкофобии. Но дело не в ней, а в аллюзиях на рассказ Эдгара По «Система доктора Смолля и профессора Перро», в котором безумцы захватили персонал лечебницы, а сами стали играть роль докторов. Сюжет рассказа и натолкнул профессора Смаллиана на новую тему для головоломок.

В четвертой главе инспектора Крейга занесло в Трансильванию. Здесь задача усложняется тем, что испытуемые подразделяются не только на здравомыслящих и умалишенных, но еще и на людей и упырей,

то есть возможны четыре разновидности персонажей. Истинность или ложность их утверждений и нужно определить.

Действие пятой главы, которая открывает вторую часть книги, происходит на острове Вопрошаек, где жители постоянно задают всем вопросы, причем одни жители ставят только вопросы, ответом на которые служит «да», остальные же, наоборот, на свой вопрос могут получить только отрицательный ответ. А в шестой главе действие переносится на остров Сновидений, где некоторые жители не могут разобраться, спят они или бодрствуют.

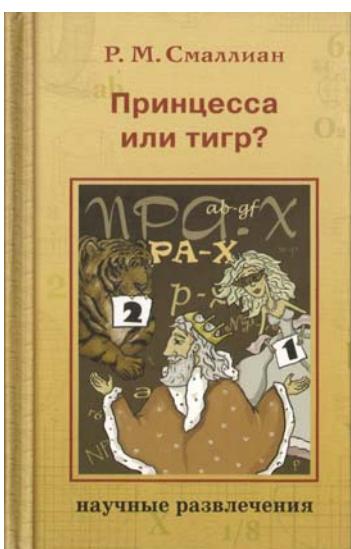
Постепенно профессор Смаллиан переходит к головоломкам с неопределенными условиями, так называемым метаголоволомкам. Задачи усложняются, но все же вполне разрешимы и не требуют никаких действий с числами. Однако дело дойдет и до них, вернее, до комбинаций цифр. В третьей части книги, которая называется «Тайна сейфа из Монте-Карло», инспектору Крейгу предстоит разгадать шифр сейфового замка. Причем ошибочный набор сразу блокирует замок, а внутри находятся такие ценности, что вскрывать замок с помощью взрыва владельцы не желаю. А дальше рассказ идет о числовых машинах, комбинаторике, теореме Гёделя, вводятся термины и символы, математика набирает обороты, и вот уже читателю предлагаются: «Докажите теорему С»!

Хитрец Смаллиан, играючи, ввел читателя в мир математики. Он вообще считает, что страх учеников перед математикой можно преодолеть, если формулировать задачи в форме увлекательных головоломок. Отец маленького читателя и поклонника книги Смаллиана просил профессора: «Не проговорись, что эта штука называется математикой — в школе он ее ненавидит! Чуть заподозрит, что твоя книжка математическая, тут же забросит ее подальше». Раз эта книга помогла увлечь математическими задачами американского школьника, не окажет ли она такое же благотворное действие и на школьников российских? Можете проверить.

Книга хороша еще тем, что интересна будет читателям с разным уровнем развития логического мышления, поскольку начинается с очень простых задач, расположенных по возрастанию трудности. Она поможет скрасить досуг подросткам, склонным к интеллектуальным развлечениям. А возможно, и привьет вкус к ним.

Перевод логических задач требует большой аккуратности и точности: незначительное искажение смысла может помешать решению задачи. В переводе книги Смаллиана замечена такая неточность. В условии задачи сказано: «По крайней мере одно из этих утверждений является истинным», — а в решении этой задачи говорится: «По условию самое большое одна из трех табличек говорит нам правду». Согласитесь, «по крайней мере одно» и «самое большое одна» — это разные вещи!

Е.Лясота



Р.М. Смаллиан.  
Москва, 2008  
Принцесса или тигр?



## Главный

# ответ жизни

Дмитрий Вронский

Суперкомпьютер ну очень большой! Два этажа в здании института, а может быть, даже целых три. Полсотни комнат, каждая заполнена парой десятков металлических шкафов, в каждом по два десятка больших печатных плат, на каждой на паяно около сотни микросхем-процессоров. А каждая из этих микросхем — как нервная клетка в человеческом мозгу, что-то себе соображает. Итого — миллионы мыслительных элементов! Не шутка.

Разумеется, это супертворение рук и умов человеческих не обладает и не может обладать всезнанием. Всезнание — это вообще такая хитрая штука, что на обладание им не может претендовать никто и ничто. Кроме разве что Господа Бога.

Но что у этого чуда техники есть — это колоссальные способности к обработке информации. Не только к сортировке сведений — «это знание положим сюда, а то в тот ящичек...». Эка невидаль! А вот способность мгновенно сопоставить миллионы клочков, вырванных из картины мироздания, и породить новое знание, которое до того не существовало в явном виде, — это ли не чудо? Недаром название у этого проекта гордое: «Искусственный интеллект». Или, сокращенно, Искнт.

Давайте же мысленно перенесемся в маленькую комнатку без таблички на двери. В крошечную комнатушку без окна, с обшарпанными стенами, которые некогда, в лучшие для института времена, были покрашены светло-синей краской. Вся обстановка — столик в углу с электрочайником и табуром разномастных разнокалиберных чашек, с двумя просиженными креслами по бокам, над которым нависла видавшая виды полка с книгами. И главный предмет обстановки — в противоположной стороне комнаты стойка с компьютерным терминалом, с подключенными аудиоколонками и микрофоном. На экране медленно вращается многоугольная фигура из ломаных линий, под которой тускло поблескивает надпись по-английски — «INNER MEDITATION».

Перед терминалом стоят трое людей. Имена их нам ни к чему, так что будем называть их просто — Проверяющая, Директор и Компьютерщик.

Проверяющая — ухоженная дамочка средних лет, каких немало в любой администрации любого уровня. Многие из таких дам достигают всего своим умом — но это, похоже, не тот случай.

Директор — полненький пожилой дядечка при костюме и при галстуке, постоянно промокает платочком потеющую лысину. Как-то раз ветром судьбы его забросило на эту должность, и теперь он боится всего на свете, а начальства в особенности.

Компьютерщик — ну, вообще-то это шеф отдела перспективных разработок и руководитель данного проекта. Впрочем... компьютерщик всегда остается компьютерщиком, что бы с ним ни произошло.

— И что, — говорит Проверяющая, разглядывая терминал недовольно и подозрительно, — это и есть тот самый ваш Искант?

— Да, — елейным тоном отвечает Директор, — это пункт связи. Здесь мы с ним общаемся.

— И он отвечает на всякие вопросы?

— Отвечаюмость девяносто восемь процентов, — включается в беседу Компьютерщик, — в двух процентах случаев не хватает информации.

— И как же вы с ним болтаете, по-русски?

— По-русски, — вякает было Директор, но Компьютерщик вновь влезает:

— Беседа на всех основных языках Европы и Азии. Для русского языка адекватность полная, для других значительно ниже — из-за сложности конвертации.

— Ага! — Красотка чуть не хлопает в ладошки. — Тогда я задам вопрос на английском! Настройте.

Компьютерщик пожимает плечами, шагает вперед и слегка ударяет по клавиатуре. Пляска кривых сменяется символическим изображением микрофона и надпись «СЛУШАЮ ВАС». Мужчина небрежно бросает: «По-английски» — русскую надпись сменяет английская «ON AIR» — и кивает Проверяющей. И та, вытянув шейку в напряжении, произносит с кошмарным французско-нижегородским прононсом:

— Вот ар ви ливинь фор?

На экране дисплея возникают песочные часы с подписью «MEDITATION IN PROGRESS». Однако вредная женщина не успевает сказать что-либо злое, как песочные часы исчезают и возникает картинка дымящейся чашки — почти как на логотипе Джавы. Вот только на фарфоровом боку красуются здоровенные цифры «четыре» и «два». И ровный мужской голос из динамиков декламирует нараспев:

— Фо-тии-ту!

Мадам Проверяющая взвизгивает:

— Да вы тут издеваетесь! — и, развернувшись на острых шпильках, уносится прочь.

Директор, буркнув Компьютерщику оставаться на месте, спешит вслед за ней...

Когда он возвращается, похрипывая от одышки, его подчиненный спокойно сидит в кресле с какой-то книжкой в руках. На столике истекают паром две чашки с чаем. Директор с тяжким вздохом рушится в другое кресло и отпивает из своей, причмокивая. Затем вонзает в собеседника мрачный взор:

— Ну?

— Что «ну»? — Компьютерщик поднимает взгляд. — Ну, мы с Искнитом на днях закончили читать «Путеводитель для путешествующих по Галактике автостопом» Дугласа Адамса. То есть я ему читал вслух... Там в одной из книг на Главный Вопрос Жизни дается этот ответ — сорок два. Хохма в том, что никто из героев так и не узнал, как звучит сам вопрос. Уж они искали, искали... И ни фига. Ответ есть, а вопроса к нему нет!

— Ну и?

— Ну, а когда эта стерва задала свой вопрос, Искнит опознал в нем Главный Вопрос Жизни: «Зачем мы живем?» — и дал на него этот ответ. Сорок два. Логично?

— «Зачем мы живем? — Сорок два»... Что за бред!

— Это не бред. Дуглас Адамс думал и писал по-английски. А у англоязычных компьютерщиков есть такая традиция: слова заменять похоже звучащими числами. Недаром Искнит свой ответ произнес с разбивкой по слогам!

Во взгляде Директора застыло выражение мировой скорби. Компьютерщик между тем продолжает:

— Три слова «фо ти ту» означают «для чая тоже». Понятно? Человечество существует, кроме прочего, чтобы выращивать и пить чай! Изычная шутка, вполне в духе Дугласа Адамса.

И, переводя взор на хоровод загадочных линий на экране, поклонник чая и Дугласа Адамса бормочет:

— И как это я сам не догадался...



# Вниманию подписчиков

Не смогли подписать на почте? Подпишитесь в редакции с любого номера. Для этого заполните квитанцию исходя из цены 115 рублей за один журнал с доставкой по России. Обязательно укажите адрес доставки и номера, которые хотите получать, например «с 6 по 12 2011 года». На всякий случай пришлите копию оплаченной квитанции с указанием адреса доставки в редакцию: 105005, Москва, Лефортовский пер., д.8, АНО «НаукаПресс»; по факсу (499) 267-54-18 или электронной почтой на [redaktor@hij.ru](mailto:redaktor@hij.ru)

Получатель платежа: АНО Центр «НаукаПресс», ИНН/КПП 7701325151/770101001  
Банк: АКБ «РосЕвроБанк» (ОАО) г.Москва,  
Номер счета: № 40703810801000070802, к/с 3010181080000000777, БИК 044585777  
Назначение платежа: подписка на журнал «Химия и жизнь—XXI век» с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 2011 г.  
Адрес доставки, ФИО:РФ, \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_ Сумма платежа: \_\_\_\_\_ руб. 00 коп. **Плательщик** (подпись) \_\_\_\_\_

Получатель платежа: АНО Центр «НаукаПресс», ИНН/КПП 7701325151/770101001  
Банк: АКБ «РосЕвроБанк» (ОАО) г.Москва,  
Номер счета: № 40703810801000070802, к/с 3010181080000000777, БИК 044585777  
Назначение платежа: подписка на журнал «Химия и жизнь—XXI век» с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 2011 г.  
Адрес доставки, ФИО:РФ, \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_ Сумма платежа: \_\_\_\_\_ руб. 00 коп. **Плательщик** (подпись) \_\_\_\_\_



# Московский Дом Книги

## СЕТЬ МАГАЗИНОВ



КНИГИ

**Джеймс Уотсон**

Избегайте занудства.

Уроки жизни, прожитой в науке

М.: Астрель, 2010



**В** 1953 году открытие структуры ДНК принесло Джеймсу Уотсону и его коллегам Фрэнсису Крику и Морису Уилкинсу Нобелевскую премию, а человечество наконец узнало, как хранится и передается генетическая информация. Сегодня двойная спираль ДНК — один из самых узнаваемых научных символов. «Избегайте занудства» — ярко и талантливо написанная автобиография знаменитого ученого, в которой Уотсон не только рассказывает о своем жизненном пути, но и дает советы, как добиться успеха в науке.

**Олег Фейгин**

Внеземной разум.

Мифы и реальность

М.: Колибри, 2010



**Ч**то мы знаем о загадочных летающих тарелках, посещали ли нашу планету пришельцы, есть ли жизнь на других планетах и вообще что такое жизнь? И если во Вселенной существуют другие цивилизации, стоит ли нам стремиться к контакту с ними? Олег Фейгин, известный физик, специалист по космологии и квантовой физике, пытается в простой и увлекательной форме ответить на эти и другие сложнейшие вопросы современной науки.

**Под ред. С. Д. Эллиса, Т. Дженовейна, Д. Рейнберга**

Эпигенетика

М.: Техносфера РИЦ ЗАО, 2010



**К**нига ярко и наглядно повествует о новой науке общебиологического значения — эпигенетике, а также об ее отдельных областях. В издании представлено детальное описание разных эпигенетических сигналов и механизмов их реализации, а также собственно феномен, история и концепции эпигенетики, ее отдельные механизмы и пути реализации эпигенетических сигналов в клетке. Авторы различных глав данной книги — ведущие специалисты в области эпигенетики, они же, как правило, и основоположники ее отдельных областей. Издание будет полезно широкому кругу читателей, интересующихся биологией.

**Карл Циммер**

Паразиты: Тайный мир

М.: Альпина нон-фикшн, 2011



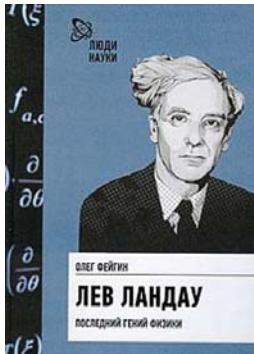
**Л**юди не имеют представления о том, как сложен и причудлив мир паразитов — опаснейших созданий природы, живущих за счет других, и насколько велика их роль в нашей жизни. Они питаются плотью и кровью своих жертв, влияют на биологическое и социальное поведение целых видов, на численность популяций и направляют в конечном счете эволюцию флоры и фауны. В мире, где каждый кормит своего паразита, порой даже трудно провести грань между ним и его жертвой. Нужно ли уничтожать всех паразитов, или они — необходимый элемент экосистемы? Карл Циммер, один из лучших научных журналистов нашего времени, делает понятными самые сложные научные теории. Его повествование о жизни паразитов читается как фантастический роман с непостижимыми, зловещими, а порой вызывающими сочувствие героями.

**Олег Фейгин**

Лев Ландау.

Последний гений физики

М.: Эксмо, 2010



**В** отечественной науке XX века было всего несколько ученых мирового масштаба. Одной из самых значительных фигур был Лев Ландау. Он сам называл себя последним физиком-универсалом — и время показало, что в его словах не было хвастовства. Ландау мог решать задачи практически из любого раздела физики. Ему доверяли те проблемы, с которыми в СССР никто не мог справиться. Неудач у Ландау почти не было. Его заслуги отмечены многими наградами и званиями, в том числе и Нобелевской премией. В то же время Ландау не был скучным кабинетным ученым. О его жизни можно снимать (и уже снимают) фильмы — она была необыкновенной, полной событий и, увы, трагичной.

**Эти книги можно приобрести в Московском доме книги.**

**Адрес:** Москва, Новый Арбат, 8,

**т. (495) 789-35-91**

**Интернет-магазин:** [www.mdk-arbat.ru](http://www.mdk-arbat.ru)

# Солнечная аллергия



ЗДОРОВЬЕ

**В**есна, долгожданное солнышко. Но есть люди, которые ему совсем не рады. Потому что, как только выглядывает солнце, их лицо и другие открытые части тела покрываются красными пятнами, волдырями или мелкой сыпью, отекают и начинают ужасно чесаться. По-научному это называется фотодерматит (фотодерматоз), а по-простому — аллергия на солнце. Здесь у мало-мальски образованного человека возникает вопрос: как может быть аллергия не на химическое вещество, а просто на определенную длину волн в спектре? Ведь весной именно ультрафиолетовое излучение становится более интенсивным, и именно на него кожа реагирует таким странным способом.

Начнем с того, что избыток ультрафиолетового излучения может повредить почти любому человеку — все мы знаем и про солнечные ожоги, и про рак кожи. Но в этом главным образом винят среднее излучение, УФ-В (290—320 нм). Более длинноволновое УФ-А (320—400 нм) безопасно для большинства людей. Но именно оно на 90% ответственно за мучительную аллергическую реакцию, которую можно получить даже через стекло — при поездке в автомобиле. Мучительная она потому, что зуд, в отличие от боли, снять практически нечем. Да и проявляется это на открытых, а значит, самых заметных участках кожи.

Солнечная аллергия бывает двух типов. Так называемый вторичный фотодерматит развивается как следствие другой болезни. Например, причиной фотодерматита могут быть порфирия, пигментная ксеродерма, пеллагра, трихотиодистрофия и другие заболевания. Это очень грустные диагнозы, но пациент хотя бы знает, почему его кожа не переносит солнца, постоянно наблюдается у специалистов и лечит основное заболевание.

С первичным фотодерматитом немного сложнее. Его появление неприятно, но легко объяснимо, если человек принимает препараты, вызывающие фотосенсибилизацию (светочувствительность) кожи. Кстати, летом это происходит довольно часто, но, чтобы этого избежать, достаточно внимательно прочитать инструкцию к лекарствам. Фотосенсибилизирующих препаратов немало, и принимают их многие люди по самым разным поводам: это некоторые

антибиотики (тетрациклины, ципрофлоксацин), сульфаниламиды, нейролептики (фенотиазины), фурокумарины, фуросемид, противовоспалительные препараты (тиапрофеновая кислота), препарат от стенокардии амиодарон и некоторые другие. При приеме всех этих лекарств дозы УФ-облучения, которые обычно переносятся хорошо, могут вызвать солнечный ожог на открытых участках тела, острый дерматит, волдыри на коже. Если прекратить принимать лекарства, вызывающие фотосенсибилизацию, и не выходить на солнце, то, как правило, все проходит.

Фотосенсибилизаторами могут также стать кремы, духи, а иногда даже сами солнцезащитные кремы, если в них есть специальные добавки. Мази, содержащие эозин, ретиноиды, масло бергамота, розы, мускуса, сандал, сок укропа, петрушки, борную, салициловую кислоты, фенол, у некоторых людей могут спровоцировать появление аллергии на солнце.

Но самый неприятный вариант первичного фотодерматита — когда его причина неизвестна. У вас нет серьезного заболевания, никаких лекарств вы не принимаете, да и косметикой летом почти не пользуетесь. Значит, в вашей коже и не должно быть посторонних веществ, которые при облучении ультрафиолетом могут дать аллергию. Тем не менее она у вас есть — была с детства или вдруг появилась в какой-то момент жизни. В этом случае врачи называют это идиопатическим фотодерматозом, то есть фотодерматозом неизвестного происхождения. Почему неизвестного? А потому, что ученые не признают световую волну причиной аллергии. Они говорят, что обязательно должен существовать какой-то белковый аллерген, который станет антигеном при воздействии на него УФ-света. Дальше уже запускается обычная аллергическая местная реакция с повышенным содержанием Т-лимфоцитов.

По поводу того, что это может быть за белок, реагирующий на весенний свет, единого мнения нет. Есть предположения. Например, что весной начинают цвети разные растения, их пыльца и ароматические вещества оседают на кожу и под действием ультрафиолета становятся аллергеном. Также существует теория, что фотодерматитами

страдают люди, у которых вроде нет заболеваний, но все же есть проблемы с печенью, почками или надпочечниками — при этом биохимия кожи также меняется. Такой подход, по крайней мере, объясняет, почему эта аллергия может проявиться в любом возрасте. Но непонятно, почему ею страдают в основном женщины (по данным немецких ученых соотношение 9:1).

Проблема в том, что эта световая аллергия непонятного происхождения имеет, как минимум, пять разных клинических проявлений, разной степени тяжести, которые обозначаются пятью разными медицинскими диагнозами. Причем только одна из них — полиморфная световая сыпь (ее в быту обычно называют аллергией на солнце) — встречается у каждого пятого — десятого жителя Центральной Европы, Скандинавии и США, другие формы гораздо менее распространены. Пик обострения приходится на март — июнь, потом начитается спад. Но если поехать отдохнуть на юг, где много ультрафиолета, то все может повториться.

Поскольку причина неясна, то и лечение, как любят говорить врачи, «симптоматическое». Сначала главное — профилактика. Поменьше бывать на солнце, носить максимально закрывающую кожу одежду, пользоваться солнцезащитными кремами с высоким уровнем защиты. Рекомендуют также начинать принимать солнечные ванны еще зимой,ательно под присмотром врача, чтобы увеличивать дозу УФ-А плавно и постепенно. Противогистаминные препараты, которые часто назначают, к сожалению, не всегда эффективны. Для самых тяжелых случаев у врачей есть в запасе медикаментозная тяжелая артиллерия, помогающая перенести этот кошмар (кортикоиды, фотохимиотерапия). Витамины А, Е и С, никотиновая кислота также входят в список рекомендаций. Впрочем, весной они будут полезны и тем, кто не страдает солнечной аллергией.

**А.Лешина**

Подробности можно почитать в научном журнале «Deutsches Arzteblatt International», 2011, т. 108, № 9, с. 135 (P. Lehmann, T. Schwarz. Photodermatoses: diagnosis and treatment), doi: 10.3238/arztebl.2011.0135

# Свинина

**Какая бывает свинина?** Как написано на сайте одной фирмы-производителя, свинина — это мясо наших любимых свиней. А свинья состоит из множества частей, что особенно заметно в мясном отделе. Там продают окорок, то есть тазобедренную часть, лопатку, рульку — свиное предплечье. Корейка — это спинная часть по обе стороны позвоночника, так что у свиньи две корейки. Грудная часть называется соответственно грудинкой, она на 7—10 см шире корейки. Кстати, грудинка не обязательно должна быть с ребрами, иногда ее освобождают от костей. Куски мяса на косточках, которые почему-то называют свиными котлетами или свиными отбивными, — на самом деле корейка, порезанная ломтиками параллельно ребрам. Если увидите на прилавке пашину — перед вами брюшная часть тела свиньи, от слова «пах». Но самый лакомый кусочек — вырезка. Это поясничная мышечная ткань без единой косточки, расположенная над почками вдоль поясничных позвонков, откуда ее и вырезают. А если эту мышцу режут поперек волокон на ровные кусочки толщиной не более 1 см, получается эскалоп. Но эскалоп могут изготовить и из другой мягкой части.

**Что такое карбонад?** Разглядывая ценники на прилавке с сырьем мясом, мы обнаружим у свиньи загадочную часть тела — карбонад. Вообще говоря, карбонад — это особым образом приготовленная и запеченная свинина или телятина, предназначенная для длительного хранения. Раньше мясо запекали на угольном жару, отсюда и название. Не путать с карбонатом — солью угольной кислоты  $H_2CO_3$ . Чтобы приготовить карбонад, мякоть очищают от пленок, но сверху для сочности обязательно оставляют слой жира около 0,5 см. Кусок натирают солью, специями, панируют мукою или заворачивают в редкую ткань и запекают. Сейчас это можно сделать в духовке за 2,5—3 часа, причем кусок кладут жирной частью вверху.

Карбонад готовят из филея — спинной и поясничной мышц. Иногда эти куски называют карбонадом даже в сыром виде. Так же могут запечь и другую часть туши, которой придают продолговатую форму, как у настоящего карбонада. Такое изделие называют шейкой.

**Какое мясо выбрать?** Пока свинья была жива, мышцы ее верхней половинки работали меньше, чем нижние, поэтому из вырезки и спинной части получаются мягкие кусочки мяса. Их обычно запекают или обжаривают. Шея у свиньи тоже мягкая. Другие животные все время крутят головой, мышцы шеи у них натруженны, но свинка не из вертлявых. Мясо ног и грудинки более жесткое, его можно варить, тушить или пускать на фарш. Голяшки, ножки и хвосты — коллагеновые части свиньи, они идут на холодец.

**Насколько жирна свинина?** Бытует мнение, что свинина жирная, но это не совсем так. Свиная туша состоит из разнокачественных кусков. Например, содержание жира в окороке превышает 21%, а лопатка, которую иногда называют передним окороком, напротив, одна из самых постных частей туши. Шея жирнее лопатки, но зато и сочнее. Ее хорошо жарить без масла или готовить на гриле, тогда жир выпадает. Грудинка — довольно жирное мясо, меньше всего жира в вырезке — всего 2,8%, а в курице 3%.

**Всякое ли сало — шпиг?** При разделке свиной туши с нее срезают жир. На задних ногах и корейках он лежит толстыми обширными пластами, на остальных частях — слои потоньше. Мелкие куски внутреннего и подкожного жира, а также мягкий слоистый жир и плотные пласти толщиной до 1,5 см называют салом. Плотный подкожный жир, который не расслаивается и толще 1,5 см, — шпиг. Хорошее сало должно быть плотным белым или кремовым, ни в коем случае не желтым или розовым.

**Как выбрать свинину?** Качественное свиное мясо эластичное и плотное, без запаха и практически без пленок, в тонких жировых прожилках, как мрамор. У молодых животных мясо светло-розовое, у старых — более темное. Если же свинина совсем темная и покрыта пленками, лучше ее не покупать — в приготовленном виде мясо будет жестким и сухим.

**Чем буженина отличается от ветчины?** Буженина — это свежий окорок, запеченный со специями. Сначала из окорока по возможности удаляют кость. При этом стараются не делать много надрезов, чтобы сохранить мякоть в целости. Особенно важно сохранить нетронутой верхнюю часть окорока с жиром. Слой шпига надсекают елочкой, потом натирают смесью из соли, чеснока и перца и запекают в духовом шкафу. Пятикилограммовый окорок готовят часов 5—6, при этом духовка не должна быть очень горячей, иначе мясо обуглится, но не пропечется.



Ветчина — это копченые окорок или лопатка, которые предварительно засолили. Кость перед засолкой удаляют, поскольку мясо начинает портиться именно от костей. Если кость не удается вынуть, от нее деревянной лопаточкой отделяют мясо и засыпают образовавшуюся щель солью. Затем мясо засаливают сухим способом или выдерживают в рассоле, а затем копят. Существует множество сортов ветчины, которые отличаются способами засолки и копчения. Где хвою в огонь подбрасывают, где шишки можжевеловые, где ореховую скорлупу.

К сожалению, гораздо чаще в продаже встречается «неправильная» ветчина, изготовленная не из окорока, а из мягких спрессованных кусочков мяса. Чтобы эта масса потом не разваливалась, в рассол добавляют соевую муку, а мы потом читаем этикетку и дивимся, откуда в свинине соя.

**Что такое бекон?** Многим знакомо словосочетание «яичница с беконом». Некоторые думают, что речь идет о яичнице с ветчиной, но они ошибаются. Бекон — это бок молодой свиньи без костей (паштина), копченый с солью. В результате должно получиться нежное мясо с тонкими жировыми прослойками. В Англии специально вывели «беконную» породу свиней с вытянутыми телами. Их даже кормят особым образом, чтобы мясо получилось нежное.

**Чем полезна свинина?** Свинина, как и любое мясо, источник белка. Она богата железом и цинком и содержит большое количество витаминов группы В: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub> и В<sub>12</sub>. Холестерина в ней в несколько раз меньше, чем в куриных яйцах или в сливочном масле.

Свиной жир, оказывается, тоже полезен, он содержит арахидоновую кислоту, которая входит в состав клеточных мембран и участвует в образовании простагландинов, регулирующих обмен белка в мышцах. В свином сале даже витамины есть — каротин и витамин А. Получается, что без свинины нам никуда. Только в обращении с ней нужно соблюдать технику безопасности. Свинина содержит больше гистаминов, чем другие виды мяса, поэтому может вызывать аллергическую реакцию. Ее неумеренное потребление стимулирует отложение жировых бляшек, но 200 г свинины в сутки — безопасная доза.

**С какими продуктами сочетается свинина?** Свинину традиционно тушат с крупами и овощами или запекают в тесте. Дело в том, что самое вкусное мясо получается при длительной готовке, но при невысокой температуре, так как сильное нагревание разрушает витамины и аминокислоты. Слой теста или овощей, окружающий кусок свинины, понижает его температуру, и потому блюдо можно готовить дольше. К тому же тушенное с овощами мясо не пересохнет.

Другой способ избежать пересыхания и потери вкуса — быстрое предварительное обжаривание. При этом кусок покрывается корочкой, которая при последующем тушении удерживает внутри мясной сок. Именно так чаще всего готовят свинину на Украине, а для обжаривания используют, естественно, свиное сало.

Еще одна традиционная добавка к свинине — кислая капуста или клюквенный взвар. Эти продукты богаты органическими кислотами, которые помогают переваривать мясо.

**Как приготовить поросенка?** Жареный поросенок — парадное блюдо. Правда, возни с ним много, но ради праздника можно и постараться.

Итак, берут упитанного молочного поросеночка килограмма на полтора, моют холодной водой, затем на две-три минуты опускают в кипяток, чтобы щетина лучше отходила, и оципывают очень осторожно, чтобы не повредить кожу. Затем поросенка натирают мукой, опаливают и только после этого приступают к вскрытию и потрошению. Нужно удалить все внутренности, ребра и хребет, но при этом не пропороть кожу.

Выпотрошенную тушку фаршируют круто сваренной подсоленной гречневой кашей, которую перемешивают с обжаренными и мелко порубленными поросенчими потрошками. Чтобы набить тушку туго, но без утолщений, потребуется примерно 500 г крупы. Покончив с фаршировкой, поросенка зашивают сурговой нитью, обмазывают растительным маслом и укладывают на противень боком на расположенные крест-накрест березовые палочки, чтобы кожа не касалась противня. Сверху тушку поливают растопленным сливочным маслом и ставят в предварительно нагретую духовку до зарумянивания. Затем зарумянивают другую сторону и жарят поросенка на медленном огне в течение часа, переворачивая каждые десять минут и поливая стекающим соком. Когда поросенок поджарится, ему надрезают кожу на спинке, чтобы он не отпотел. Тогда получится сухая и хрустящая корочка. Некоторые кулинары советуют подавать поросенка с овощами и зеленью, а В.Похлебкин рекомендует клюквенный взвар: клюквенный морс, уваренный с мукой и медом.

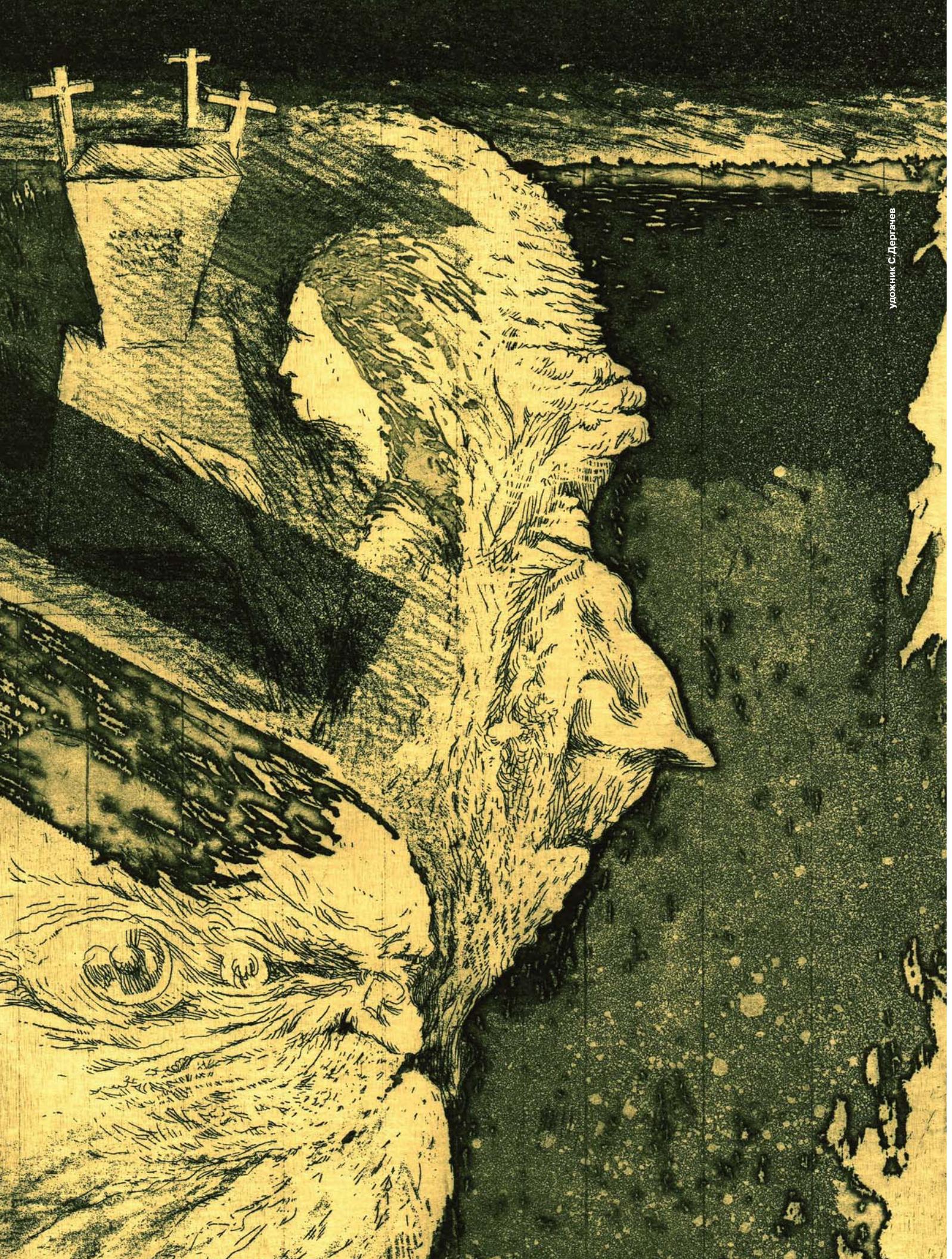
Художник Е.Станикова



ЧТО МЫ ЕДИМ

Н.Ручкина





Художник С.Дергачев

# Стрекоза на запястье

Юлия Гофри

По поводу документов я не волновался, все они были подлинными. Глаза и пальчики мне делал сам Герд, а у него, несмотря на возраст, накладок не бывает. Нос у меня был такой же, как у покойника. Повезло.

Чем меньше операций, тем дольше карьера импостора. Собственно, именно из-за носа и еще скул Клофель меня и выбрал. Нос долго заживает, а со скулами и вовсе никто бы связываться не стал. Даже умница Герд.

Каким чудом к Клофелю вообще попали документы лицензированного переводчика — ума не приложу. И какой удачный вариант! Господин Имлис живет один, в средствах не нуждается, работает редко и работу выбирает сам — как и большинство переводчиков в его возрасте, смею полагать. Последние полгода, со времени смерти жены, ведет затворнический образ жизни, избегает даже старых друзей. Единственной дочери — двадцать семь, живет за границей, замужем, детей нет, много путешествует.

Идеально.

Профессия — это не просто набор знаний и умений, не просто способность поддержать разговор на нужную тему. Это всегда особый, отдельный мирок, со своей микрокультурой, своими внутренними, непонятными другим шутками... своим языком, наконец! У меня к таким вещам талант: я моментально подхватываю незаметные большинству тонкости отношений, жесты, словечки. Это умение — основное для импостора. Но тут был совершенно особый случай.

Переводчик! Учебников не добыть — пара профильных книг из домашней библиотеки Георга Имлиса уже окупит эту операцию. Общаются переводчики между собой в закрытых для посторонних клубах — опять же, не пробраться. Даже прислугу туда не допускают, сами справляются. Студенты живут в закрытых общежитиях, контакты с внешним миром ограничены ближайшими родственниками. В общем, доведись мне общаться с его друзьями-переводчиками, меня бы мгновенно разоблачили.

Опасно. Но второго такого шанса у меня не будет, я знал совершенно точно.

Первым делом я обошел весь дом, сверху донизу — на всякий случай. Затем поднялся на второй этаж и принял более детально знакомиться со спальней и кабинетом.

Кто ты, Георг Имлис?

Хотя сейчас правильнее было бы спросить: кто я, Георг Имлис, лицензированный переводчик?

Книги. Множество бумажных книг отличного качества, на самых разных языках. К моему разочарованию, ничего, что было бы похоже на учебник, я не нашел. Записная книжка. А вот и еще одна, бумажная. Надо же, он, оказывается, умел писать от руки! Зачем переводчику это почти забытое умение? Впрочем, это очень удачно: когда-то, еще в юности, я тоже этим увлекался и сейчас еще наверняка смогу написать несколько слов прописью. Что еще? Фотографии.



ФАНТАСТИКА

На стене — большой портрет молодой пары, мужчина обнимает женщину за плечи, та чуть откинула голову на его плечо. Оба улыбаются. У мужчины — мое новое лицо. На запястье — крупная собака. У женщины тоже татуировка, но она полузакрыта рукавом. Что-то пушистое, черно-белое. Почему-то мне было сложно отвести взгляд от этой фотографии, навалилась неожиданная тоска. Пришлое себе напомнить, что это лицо лишь временно принадлежит мне, в то время как на самом деле...

Тут я на секунду замер, пытаясь вспомнить мое настоящее лицо, с которым был рожден, — и понял, что не получается. Прежнее мое лицо принадлежало политическому деятелю небольшого провинциального городка, я представлял его сейчас довольно четко, до него был судья в таком же небольшом городке, а еще раньше — кажется, вице-президент банка... Усилием воли я прервал поток воспоминаний. В моей профессии, да еще в разгаре проекта, воспоминания о прошлом — роскошь, которую нельзя себе позволять. Напротив, для успеха нужно уметь забывать лишнее, довести это умение до совершенства. Избавляться от лишнего, освобождая место для нового.

Я прошел в кабинет. Если у входной двери ждала проверка по всем параметрам — глаза, пальцы, голос, — то на компьютере не оказалось даже простенького пароля. Пара часов кропотливой работы, и я понял, что скоро смогу приступить к следующему этапу нашего с Клофелем плана. Того этапа, ради которого все и затевалось.

Говорили, что первые студенческие татуировки изображали рыб. Наверняка этого, впрочем, никто не знал. У выпускников, начинавших появляться на публике, татуировки изображали всевозможных животных, от слонов до мартышек. Если в этом и была система, то ясная лишь посвященным. Каждые два-три года картинка на левом запястье менялась, и было замечено, что со временем животные сменялись птицами, а затем — всевозможными летающими насекомыми. Все были уверены, что это означает не то опыт, не то квалификацию. Наблюдения делались открыто, люди с азартом обсуждали их друг с другом, при этом сами переводчики посмеивались и не комментировали догадки ни единственным словом.

Левое запястье Георга Имлиса украшала крупная, с переливающимися крыльями стрекоза.

Герд, разумеется, мог скопировать любое изображение. Однако он, как и мы с Клофелем, прекрасно понимал — дело тут не только в картинке. Татуировка делала обычного человека переводчиком. Как? Собственно, ради ответа на этот вопрос все и затевалось. Уж Клофель-то сумел бы распорядиться этой информацией так, что даже причитающих меня процентов хватило бы на долгую безбедную жизнь. В идеале — обзавелся бы своими собственными переводчиками, что раньше никому не удавалось. Интерпретаторы, редко когда знающие более двух языков, сплошь и рядом оказываются несостоятельны там, где речь идет об оттенках, деталях. Да и найти, подобрать именно такого,

что знает нужные языки, порой невозможно — приходится приглашать нескольких, искажения множатся, сделки срываются. То ли дело переводчик!

Впрочем, если это окажется невозможным, Клофель согласен удовольствоваться малым. Лицензированный переводчик наверняка может заказать книги по специальности... книги, недоступные публике.

Копия заказа, сделанного через Сеть чуть больше года назад, обнаружилась довольно легко. Не возникло проблем и с подбором пароля к почте: Георг Имлис, не страдающий паранойей, хранил все у себя в записной книжке. В бумажной, правда, так что не все, пожалуй, разобрали бы его почерк, но мне это не составило труда. Иногда юношеские хобби находят себе самые неожиданные применения в более позднем возрасте.

Заполняя заказ, я должен был выбирать опции из числа предлагаемых, что в тысячу раз проще, чем придумывать ответы самому. Тем более что у меня была копия предыдущего заказа. Я запнулся на единственном вопросе — «Причина для нового заказа». Имлис, отвечая, выбрал «новая ступень». Это означало, что наши теории были верны, — однако воспользоваться этим ответом, повторно заказывая такую татуировку, я не могу. Я не знал, какая картинка следует после стрекозы, и, подумав, выбрал опцию «замена предыдущей в связи с износом». Заказ был принят, и моя стрекоза должна была прибыть не позднее завтрашнего дня.

Вечер я потратил на то, чтобы тщательно осмотреть все закоулки дома — почему-то я был уверен, что где-то здесь должны быть нужные мне книги. В подвале обнаружилась целая стена больших картонных коробок — видимо, готовились к переезду. Увы, хозяин не имел привычки их подписывать, и я понял, что мне предстоит долгий, кропотливый труд — по одной стаскивать коробки на пол и исследовать содержимое.

Мою стрекозу принесли на следующий день около полудня. Специальный курьер заставил меня приложиться пальцем к сканеру, после чего вручил неожиданно толстый конверт. Как я и надеялся, он содержал подробные инструкции по наложению новой татуировки. Еще там были инструкции по удалению остатков прежней, несколько рекламных проспектов и две таблетки снотворного, которые надлежало принять сразу после процедуры. Разумеется, я долго изучал всю информацию. Инструкции по удалению татуировки мне, конечно, были не нужны, но из них я перерпнул массу информации о татуировках вообще. Чем больше я узнавал, тем больше у меня возникало вопросов. Это казалось все более и более сложным и, возможно, опасным. Однако у меня почему-то не возникало той тревоги, которая могла бы заставить бежать сломя голову.

В любом случае отступать было поздно. Если я сбегу от опасности воображаемой, меня будет ждать другая, вполне реальная — в лице Клофеля. Да и репутация... если я и откуплюсь от него, вряд ли мне удастся снова найти работу.

Я посмотрел на часы. Было около семи вечера — вполне подходящее время. Стрекоза напоминала временные, смываемые татуировки, которые так любят дети, но на ощупь оказалась словно бы рельефной, имеющей объем. С внутренней, скрытой бумагой, стороны фактура была похожа на тонкую проволочную сетку. Я закатал рукав и потянул краешек бумаги.

Проснулся я, как и было обещано, через четырнадцать часов и первым делом взглянул на руку. Кожа вокруг стрекозы слегка покраснела, сама же татуировка полностью утратила свою первоначальную выпуклость, став не более

чем картинкой. Вросла? Впиталась? Почему-то мысли об этом не вызвали у меня ни малейшего беспокойства. Я спокойно спустился в кухню, позавтракал, сидя у окна и наслаждаясь прекрасным видом на реку, и только затем вернулся в спальню и снял с полки несколько книг, наугад, обращая внимание лишь на языки.

Открыл первую же, на французском, и принялся бессмысленно перелистывать страницы. Никакой особой разницы я не замечал, пока взгляд не зацепился за слово, показавшееся знакомым. За ним шло еще несколько. Я успел прочитать почти целую страницу, прежде чем до меня дошло происходящее. Незнакомые буквы незнакомого языка сами собой складывались в слова, слова — в осмысленные предложения.

Потрясенный, я захлопнул книгу и открыл следующую. Это был, кажется, итальянский, и снова все повторилось: бессмысленное проглядывание страниц в течение первых нескольких минут, после чего — свободное чтение. Я заметил, что время от времени попадаются не слишком понятные слова, но не так часто, чтобы это мешало чтению.

Третья книга была написана совершенно другим алфавитом. Возможно, на иврите? На этот раз переход от разглядывания к чтению занял больше времени. А книга, написанная иероглифами, потребовала около получаса. Значит ли это, что мой мозг теперь способен намного быстрее обрабатывать лингвистическую информацию? Или здесь принципиально иной подход? Мне почему-то казалось, что ощущения при чтении чем-то отличались от обычных, но в чем именно состояло отличие, определить я не мог.

Как бы то ни было, успех, хотя бы частичный, достигнут. Теперь нужно проверить, как обстоит дело с восприятием речи на слух. Усевшись к компьютеру, я подсоединился к Сети и стал искать каналы новостей. Разумеется, первым делом наткнулся на канал погоды, вещавший на моем родном языке... впрочем, это было к лучшему.

Женщина на экране говорила, и перед моим мысленным взглядом мелькали образы, порой ничего общего не имевшие с тем, что появлялось за ее спиной.

— Следует ожидать умеренных осадков во второй половине дня, — сообщила женщина, и на огромной карте возникло объемное изображение тучки, из которой капали редкие, мелкие капли.

В то же время я отчетливо увидел перед собой прозрачную зеленоватую бутылку, на дне которой плавала какая-то муть. Это видение так ошеломило меня, что на какое-то время я перестал воспринимать речь телеведущей и уставился на бутылку, которая, впрочем, вскоре медленно растаяла в воздухе.

— ...Солнечно, температура от восемнадцати до двадцати двух градусов по Цельсию...

На карте — маленькое, играющее лучами солнце. Перед моим внутренним взором — ярко-зеленая весенняя листва, сменившаяся висевшим за окном градусником. Точно такой же градусник висел за окном бабушкиной квартиры — она вообще любила антиквариат. Красная полосочка на градуснике добралась до цифры «восемнадцать», которая была заметно крупнее всех остальных.

Я потряс головой и поспешил выключил колонки компьютера. Мне нужно было прийти в себя. Женщина на экране по-прежнему шевелила губами, но теперь я не слышал ни слова. Подумав, поискав другой канал. Здесь, судя по мелькавшим графикам, говорили о финансах. Я включил звук:

— Неожиданный подъем акций фирмы «Левиафан»...

На экране — обычный в таких случаях график. Перед глазами — похожий график, но других цветов, а также огромное

чудовище, мирно качающееся на морской глади. Повинуясь  
напитию, я закрыл глаза:

— Эксперты ожидают, что этот уровень сохранится в течение...

Ровное горное плато, безоблачное синее небо над ним, скучная растительность.

— Вкладывание денег в акции этих аргентинских корпораций на сегодняшний день сопряжено с большим, чем обычно, риском...

Пара, танцующая танго. Узкая горная дорога, серпантин над пропастью, без ограждения. Машина мчится на огромной скорости.

Танго? Аргентина? Машина на узкой горной дороге — опасность?

Черт возьми!

Я снова выключил звук — мне было необходимо собраться с мыслями.

Так вот что делала татуировка! Теперь понятно, почему почти все переводчики жили так уединенно и общались лишь с узким кругом близких людей. Если при каждом разговоре твое зрение двоится, недолго и с ума сойти.

Решив, что небольшой перерыв мне не помешает, я спустился в подвал и занялся разбором коробок. В третьей, что я открыл, обнаружилось несколько старых накопителей памяти. Один из них был обозначен как «фотоархив», другой — «универ», на прочих не было никаких надписей. Оставив коробки на полу, я поспешил к компьютеру и первым делом попытался открыть «универ». Здесь меня ждал сюрприз — архив был защищен паролем! Ясно, что надо поискать этот пароль, но пока от нечего делать я решил заглянуть в «фотоархив» и прочие коробки. Это очень поможет, если придется общаться со старыми друзьями или членами семьи.

Я долго рассматривал фотографии, одну за другой. Здесь был сам Георг Имлис, его жена, друзья молодости (на фотографии — десяток молодых людей и девушек, все с татуировками), дочь — от самых первых дней жизни и до выпускного вечера, более поздние, видно, сюда не попали. Девушка была на редкость похожа на мать, фотография которой в серебряной рамке стояла на рабочем столе Имлиса, так что я сколько угодно мог переводить взгляд с одной на другую. Почему-то при этом у меня перехватило горло и на глаза навернулись слезы. Становлюсь сентиментален к старости? Пора менять сферу деятельности?

К вечеру я решился еще раз включить телевизор, на этот раз — что-нибудь художественное. Здесь галлюцинации сразу стали еще сложнее, в некоторых из них я легко распознавал образы, ассоциирующиеся у меня с тем или другим словом, но прочие были совершенно непонятны. Не пытаясь вникнуть, а просто экспериментируя, я все-таки рискнул найти клип на французском. Первые пару минут не было ни видений, ни понимания языка. Затем появилось и то и другое. Как и прежде, одни образы были понятны, другие чужды. Я выключил видео и занялся поиском пароля.

Включать телевизор стало как-то страшновато. На следующий день, однако, образы казались немного понятнее. Однако теперь они разделились на две группы, которые я ощущал по-разному. Как будто одни были «моими», а другие, непонятные, — навязаны извне. Среди вторых намного больше было необъяснимых. Быть может, подумал я, это ассоциации говоривших?

Так или иначе, изменения явно продолжались. Была надежда, что со временем мозг сам по себе перестроится на новый способ восприятия информации. Вот тогда и поглядим.



## ФАНТАСТИКА

Следующие пару недель я не выходил на улицу, заказывая продукты прямо на дом. Экспериментировал с телевидением и радиопередачами, много читал и занимался поисками пароля, однако ни в компьютере, ни в одной из записных книжек его не оказалось.

В конце второй недели пришло письмо от Анны, дочери Имлиса. Она писала, что поездка в Бразилию прошла великолепно, и интересовалась, как дела у меня. Я ответил, что у меня все в порядке, стараясь имитировать стиль прежних писем, и продолжил поиски.

Наконец в одной из коробок обнаружилась стопка старых бумажных записных книжек. Похоже, привычка вести записи от руки появилась у Имлиса еще в молодости. Несколько дней кропотливой работы — и в моих руках был пароль от архива.

За это время пришло еще два письма от дочери. Я старался отвечать коротко, но при этом не настолько коротко, чтобы возбудить подозрения.

И все-таки где-то я совершил ошибку.

Звонок в дверь застал меня за изучением архива. «Универ» действительно хранил несколько электронных учебников, а также, что не менее важно, некоторые студенческие работы самого Георга Имлиса и его жены. Я как раз заканчивал читать одну из них, когда в дверь позвонили.

Из окна я увидел, что у дверей стоят трое мужчин и женщина. Лицо женщины я узнал без труда — ее мать уже месяц глядела на меня с фотографий. Один из мужчин — ее муж: я видел свадебные снимки. Еще двое были мне незнакомы, но у обоих слегка оттопыривались пиджаки. Охранники или полицейские.

Стараясь держаться естественно (интересно, как держался мой прототип со своей дочерью?), я спустился вниз и открыл дверь.

— Анна! — воскликнул я, поднимая брови и раскрывая руки для объятий. — И ты, Макс!

Девушка не двинулась с места.

— Кто ты такой? — спросила она почти враждебно. Над ее головой возник образ: я, вернее, мой прототип с разбитой головой в луже крови, руки и ноги неловко разбросаны.... Я невольно поежился.

Муж положил руку ей на плечо. На запястье красовался спящий лев.

— Георг, — негромко и дружелюбно произнес муж, — по вашим последним письмам Анне показалось, что вы — не ее отец, а узурпатор, и она попросила меня... Я надеюсь, вы простите нас.

— Разумеется, — ответил я, вздыхая, и посмотрел на «дочь», стараясь выразить взглядом любовь и снисхождение. — Анна, что это? Ты так раз волновалась из-за каких-то писем?

— Это не он, — внезапно сказал Макс, поворачиваясь к полицейским.

В следующую секунду на моих руках оказались наручники,

а меня самого довольно бесцеремонно потащили в машину, на ходу предъявляя полицейские значки.

— Какого... — начал было я, но меня уже затолкнули на заднее сиденье.

— Макс Клемель — официальный удостоверитель личности Георга Имлиса, — пояснил адвокат, которого мне предоставили в участке несколько часов спустя. — Его требования достаточно, чтобы судья затребовал анализ ДНК.

Кровь у меня взяли за полчаса до того, несмотря на все протесты.

— Официальный удостоверитель личности? Что за ерунда?

— Этой мерой пользуются почти все переводчики, а также некоторые высокопоставленные лица. Быть удостоверителем может только переводчик. Не могу объяснить вам почему, но считается, что переводчика почти невозможно обмануть в подобных случаях. Как мне вас называть?

— Что за дурацкий вопрос! — Я пожал плечами. — Георгом Имлисом, разумеется.

— Как угодно. — Судя по мелькнувшим у него над головой образам, я с тем же успехом мог бы называться Сидом Кампейдором, Александром Пушкиным или зубной феей.

В камере, ожидая результатов, я пытался догадаться, что же заставило Анну встревожиться. Впрочем, вскоре я оставил это бесполезное занятие: изначально это могла быть любая мелочь, а заподозрив, девушка могла уже специально подстроить мне ловушку. Кажется, моя карьера действительно закончена — Герд, конечно, мастер из мастеров, но даже ему не поделать ДНК.

Следующим утром я проснулся в довольно философском настроении. Что будет, то и будет. Мои умения и в тюрьме не должны дать пропасть, денег у меня хватит пусть не на богатую, как планировалось, но достойную старость. Да и информация, которую я успел прочесть, в любом случае останется со мной и рано или поздно найдет своего покупателя. Уникальная информация. Вот, например, работа Георга Имлиса, студента четвертого курса, последнее, что я успел прочитать. «С каждым разом временные промежутки становятся все короче, а риск — все меньше». Похоже, переводчик, ухвативший татуировку слишком высокой для себя ступени, рискует на время или навсегда расстроить свою психику. Спятить, проще говоря. Что же, и у них есть свои внутренние болезни. Полезная информация.

Однако постойте!

Я-то ведь ни на какой ступени не стоял вообще, никакого обучения не проходил. Означает ли это, что я скоро сойду с ума?

На этой веселой мысли меня прервали. Дверь открылась, и на пороге обнаружился мой адвокат, а также давешние полицейские и мой предполагаемый зять. Лица у всех были донельзя растерянные.

— Господин Имлис, — начал полицейский, удивив меня крайне, — должен принести вам свои глубочайшие извинения. Анализ ДНК подтвердил вашу личность. Вы свободны.

Я не сразу нашелся что ответить и на всякий случай посмотрел на своего адвоката. Видно было, что он растерян не меньше прочих, однако профессиональная привычка сделала свое.

— Господин Имлис, вы вправе, разумеется, подать жалобу... однако должен заметить, что полиция в данном случае действовала законно.

— У меня нет желания жаловаться, — холодно произнес я. — Я хотел бы поскорее попасть домой, если не возражаете.

Во время разговора Макс смотрел на меня — растерянно, озадаченно, словно не верил собственным глазам. Мне сейчас было не до него. Я понятия не имел, что же за чудо вызвлило меня из камеры, но не сбирался разбрасываться подарками судьбы. Потом попробую разобраться... если не сойду с ума в ближайшие пару дней.

Дома я первым делом бросился дочитывать архив, но его на месте не оказалось. Похоже, во время моего отсутствия тут побывали — либо полиция, либо милая доченька. Последнее более вероятно. Врядли она поверила в результаты экспертизы — куда уж, если я сам им не верю.

Я торопливо скопировал на собственные флэшки все, что могло иметь какую-либо ценность, затем быстро прошелся по дому, раздумывая, нет ли здесь еще чего-то стоящего. Напоследок снова заглянул в спальню и вдруг натолкнулся на взгляд с очередной фотографии — взгляд той самой женщины, но уже немолодой, с морщинами на лбу и в уголках глаз. Мой прототип обнимал ее за плечи.

Опять заняло сердце. Да что же это такое, каждый раз, когда вижу ее фотографию! Я развернулся и сбежал вниз по лестнице, распахнул дверь, но развернулся, бросился назад, влетел в спальню, торопливо выдернулся из рамки фотографии и сунул в карман. Разбираться в собственных чувствах было некогда. Потом, все потом.

Выходя из дома, первым делом направился в ближайшее кафе, где сказал несколько особых слов милой девушке, подающей кофе. Вместе со счетом она принесла мне крохотный мобильный телефон, который я незаметно положил в карман. Разумеется, официантка была из людей Клофеля, и, разумеется, я оставил ей щедрые чаевые. Устроившись на скамейке в парке, набрал номер, введененный в память под условленным именем. Автоответчик сообщил мне, что этот номер отключен. Я попробовал снова, и еще раз, уже понимая, что это не поможет. Клофель, узнав о моем аресте, сразу принял меры предосторожности. Я не мог его винить — сам сделал бы то же самое.

Со временем я сумею его найти и передать информацию, а то он и сам найдет меня, но сейчас придется рассчитывать только на себя. Нормально. Теперь на вокзал; деньги есть, возьму билеты, скажем, в Севилью для начала. Оттуда...

И тут я похолодел. Поскольку не имел ни малейшего представления о том, где может находиться конечная цель моего путешествия. Где я живу, черт возьми? Уж это-то любой человек должен помнить, будь он хоть сто раз импостор.

Все было как во сне, когда пытаешься припомнить что-то не предусмотренное ходом сновидения, только во сне при этом осознаешь нереальность происходящего и просыпаешься, я же продолжал оторопело сидеть на скамейке.

Вот оно. Видимо, начинается с банальной амнезии. Хотя... это я посчитал, что мои видения совершенно нормальны, но кто его знает, как должно быть на самом деле? Надо же, я бы и не заметил ничего, если бы не потребовалось так срочно бежать.

Я сидел на скамейке долго, пока не зажглись фонари. Город сразу преобразился, засверкал сказочными огнями, почему-то вызывая у меня мысли о детстве. Как и у всех людей, у меня должно было быть детство. Где оно прошло? Улица, на которой я сидел, вдруг представилась мне другой, очень длинной, почти бесконечной. Где-то на ней были кафе-мороженое и два магазина игрушек, а все остальное сливалось в единый и довольно скучный фон. Вон за тем домом должен был начинаться спуск к набережной. А там, где сейчас стеклянная витрина ювелирного, раньше стоял совсем другой дом, кирпичный, старый, — дом, где жил мой друг. Я приходил туда в гости, его бабушка пекла нам

овсяное печенье. Вкуснейшее, с тех пор я больше такого не пробовал. Друг все время чем-то увлекался, то марками, то камнями, то звездами. Еще в дверях хватал меня за руку и спешно тащил к себе в комнату, крича: «Георг, я тебе сейчас такое покажу!»

Что за чушь! Это не мое детство, это детство Имлиса. Мальчика звали Франсис. Франсис Миллер, ныне ученый-биохимик, живет в Барселоне. Один из ближайших друзей Имлиса по сей день. Его фотография лежала среди прочих документов, раздобытых для меня Клофелем. И никаких детских воспоминаний, никакой бабушки с овсяным печеньем там не было совершенно точно, да и быть не могло.

Поднявшись, я медленно побрел обратно к дому. Какая разница, арестуют ли меня снова? Возможно, через неделю я уже буду пускающим слюни идиотом.

Обнаружив в гостиной Анну, Макса и еще одного, незнакомого прежде, человека, я почти не удивился.

— Хотите сделать повторный анализ? — поинтересовался я.

Анна поднялась мне навстречу, и на этот раз в ее глазах не было ни прежней ненависти, ни настороженности. Только беспокойство и печаль.

— Папа, — негромко сказала она, — прости меня, пап. Мне в голову не пришло...

Я рассмеялся.

— Знаете, я сберегу вам время, — сказал я. — Да и себе. Анна, мне очень жаль, но вы были правы с самого начала. Я действительно занял место вашего отца, которого, к сожалению, больше нет в живых. Клянусь вам, я не причастен к его гибели, это был просто несчастный случай. Я понятия не имею, почему анализ ДНК дал такой странный результат... но все равно. Я уже чувствую изменения, с моей памятью творится что-то странное. У меня осталось слишком мало времени, чтобы притворяться кем-то другим, так что попробую оставшиеся мне дни побыть самим собой.

— Самим собой? — переспросил, поднимаясь, незнакомый мне человек. — Если не трудно, скажите, кто же это — вы сами?

Я открыл было рот и понял, что не могу ответить на этот вопрос.

— Не помните? Не стоит обвинять в этом татуировку. Если угодно, я верну вам студенческие учебники, почитайте: синдром переводчика, как его называют, проявляется совсем по-другому. Ни амнезии, ни склероза среди симптомов нет.

— Неподготовленный человек, получивший «ст्रекозу», — вмешался Макс, — оказался бы в сумасшедшем доме к концу первой же недели.

— Что вы хотите сказать? Что на самом деле я сошел с ума давно и окончательно?

— Вы не похожи на сумасшедшего, — улыбнулся незнакомец. — Однако очень напоминаете человека, прошедшего процедуру наложения личности.

— Да нет же! Мне сделали пластические операции на лице и ушах, проверьте, это же легко. И иридопластику. И...

— Мы уже проверили во время медосмотра в тюрьме. Единственный след хирургического вмешательства обнаружен на вашей левой руке. Похоже, что предыдущую татуировку вам удалили.

Я поднял руку к лицу и растерянно уставился на стрекозу.

— Вы сейчас не можете вспомнить свое прежнее имя, — продолжил незнакомец, — поскольку его никогда не существовало. Вас всегда звали Георг Имлис. Люди, делавшие вам коррекцию, создали славную «легенду», но дать человеку новое имя — сложнее всего. Это требует времени, которого у них не было. Было проще сделать так, чтобы вам никогда не хотелось о нем вспоминать. Так же,



## ФАНТАСТИКА

подозреваю, они обошлись и с другими вещами, слишком сложными, чтобы включать их в новую «легенду».

— Но зачем? — растерянно произнес я.

Тот снова улыбнулся:

— Что вы должны были сделать по договору с теми людьми, которые вас сюда якобы отправили?

— Попробовать стать переводчиком. Найти учебники, информацию.

О, господи! А ведь Клофелю все равно, кто передает ему информацию — поддельный Георг Имлис или же настоящий, считающий себя поддельным.

— Папа, — вновь заговорила Анна, тихо и умоляюще, — доктор говорит, что тебе можно помочь, если ты сам захочешь. Если пойдешь с ним. Нужна госпитализация. Папа, пожалуйста!

— Почему же вы сказали, что я — не он?

Макс сразу понял, что этот вопрос относится к нему.

— Ведь вам уже ясно, что переводчик видит по-другому, правда? Когда вы говорите, я вижу, если хочу, все ассоциации, возникающие у вас во время разговора. У каждого человека они свои, это невозможно контролировать. Глядя на вас, я вижу совсем не те образы, что возникали у моего тестя. Другие рисунки, другая палитра цветов. Я не знаю, что с вами должно было произойти, чтобы вы настолько изменились.

— Я должен был стать другим человеком, — медленно произнес я. — Но как? Почему? Меня похитили?

— Наложение личности возможно только при сотрудничестве субъекта. Конечно, вас могли обмануть. Пообещать что-то?

— Забвение!

Доктор повернулся к Анне. Она продолжила, обращаясь к нему, но глядя на меня:

— Папа никак не мог смириться с маминой смертью. Врач прописал ему антидепрессанты, но папа через какое-то время перестал их пить. Говорил, что с ними живет, как во сне, а боль все равно не проходит.

Над ее головой мелькнул образ: я, совсем еще молодой, моя жена, и маленькая девочка держит нас обоих за руки. И другой: моя рука со стрекозой и горсть земли, летящая в яму. Я не помнил ни того, ни другого.

— Да, — прошептал я, — боль не проходит. Слишком глубоко. Доктор... — Я слегкнул, беря себя в руки, и закончил: — Верните мне ее, доктор. Верните мне — нас.

Я закрыл глаза. Пальцы в кармане сжали фотографию.



## КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

### Шарик-травильщик

Обычно узоры на пластинках из монокристаллов кремния я травлю в чистых комнатах и с применением методов микроэлектроники. А два дипломника из Пенсильванского университета совершенно случайно нашли способ, который позволяет обойтись без этих трудностей. Дело было так.

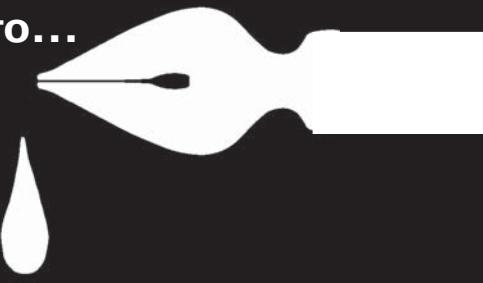
Эрик Сяо писал диплом о том, как надо прикреплять к монокристаллической пластинке кремния микрошарики полистирола: он хотел научиться получить на ней наноструктуры заданного размера. Однажды, видимо не найдя в себе сил оторваться от компьютера, Эрик попросил сокурсницу Ниту Чатурведи положить подготовленную пластинку в вакуумную печку и аккуратненько ее погреть. А девушка была занята собственными мыслями и опустила пластинку в заполненный водой автоклав, которым обычно пользуются биологи, а затем поставила его на небольшой нагрев. Как бы закончилась эта история, если бы защиту оставались считанные дни, — неизвестно. Но время у студентов было, и они сунули извлеченную из автоклава пластинку под атомно-силовой микроскоп. Каково же было их удивление, когда вместо расплывшихся по поверхности полимерных блиннов на экране микроскопного монитора возникли ряды одинаковых лунок нанометрового размера с правильной огранкой — в виде призмы (тут надо добавить, что при точечном травлении монокристалла всегда поначалу получаются не округлые, а ограненные углубления).

Сами студенты объяснили, что не смогли и пошли к научным руководителям. Те долго выпытывали, как все это получилось, проанализировали шаг за шагом действия подопечных, и в конце концов картина прояснилась. Оказывается, на поверхности полистирола были пришиты функциональные группы амидина — с их помощью Эрик надеялся покрепче зацепить микрошарик за слой оксида кремния, который покрывал поверхность пластинки. Попав в воду, амидин легко гидролизуется как при слабой кислоте, так и при слабой щелочной реакции. После этого, претерпев цепочку химических превращений, он породил гидроксид аммония. А тот вступил в реакцию с кремнием и вытравил в нем ямку точно под полистироловым микрошариком. Так был открыт способ безмасочного травления наноузоров на кремнии («*Nano Letters*», 2011, т. 11, № 2, с. 672). «На самом деле это открытие более общего характера, — говорит Сон Ким, научный руководитель Эрика Сяо. — Ведь это способ доставки реагента непосредственно к месту реакции. С его помощью можно легко делать узоры на многих материалах, в том числе на гнутых поверхностях, обходясь без дорогостоящей рентгеновской литографии или травления пучком электронов».

С.Анофелес



### Пишут, что...



...спутник «Glory» стоимостью в 424 млн. долларов, целью которого было изучение Солнца и земной атмосферы, из-за технической неполадки не вышел на орбиту и упал в Тихий океан; это вторая такая авария в программах NASA за последние два года («*Nature*», 2011, т. 471, № 7337, с. 143—144)...

...недавние мощные землетрясения могут быть отдаленным афтершоком землетрясений на Суматре 2004 года («*New Scientist*», 2011, № 2804, с. 6—8)...

...выдвинута гипотеза о существовании слоя частичного плавления на глубинах около 700—1100 км под всей поверхностью Земли — так называемой глобальной астеносфере, вероятного реликта первичного «магматического океана» («*Физика Земли*», 2011, № 2, с. 35)...

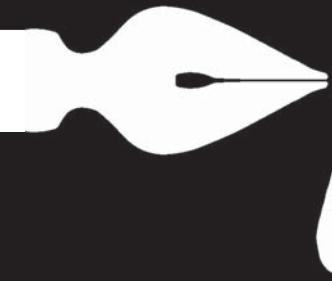
...использование методов совпадения и антисовпадения позволяет усовершенствовать технологию обнаружения наземных мин с помощью гамма-излучения («*Journal of Nuclear Science and Technology*», 2011, т. 48, № 1, с. 31—38)...

...предложена технология получения компонентов моторных топлив из глицерина, ксилита, ксилозы растительного происхождения на цеолитных катализаторах («*Нефтехимия*», 2011, т. 57, № 1, с. 62—69)...

...циркулировавшие на территории России в 2009—2010 гг. варианты вируса гриппа A/H1N1 в подавляющем большинстве чувствительны к препаратуре тамифлю и устойчивы к ремантадину («*Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*», 2011, № 1, с. 34)...

...вероятность заражения трехдневной малярией в странах Экваториальной Африки существует, и уровень риска заражения достаточен для появления заразных случаев в России («*Медицинская паразитология и паразитарные болезни*», 2011, № 1, с. 49)...

...дрожевые клетки, потерявшие часть митохондриального генома, способны выживать в экстремально неблагоприятных условиях («*Биохимия*», 2011, т. 76, № 2, с. 205—210)...



## Пишут, что...

...у шорцев, представителей тюркоязычного народа в Западной Сибири, найдены однонуклеотидные замены в гене рецептора холода, которые коррелируют с нарушениями липидного обмена («Бюллетень экспериментальной биологии и медицины», 2011, т. 151, № 2, с. 186—189)...

...при анализе белков в конденсате выдыхаемого человеком воздуха следует учитывать, что среди них могут быть белки из дыхания других людей, работающих в том же помещении («Биоорганическая химия», 2011, т. 34, № 1, с. 55—60)...

...малые дозы облучения при диагностических рентгенологических процедурах не повышают, а, напротив, уменьшают риск развития рака за счет уничтожения пре-канцерогенных клеток («Радиационная биология. Радиоэкология», 2010, т. 50, № 6, с. 691—702)...

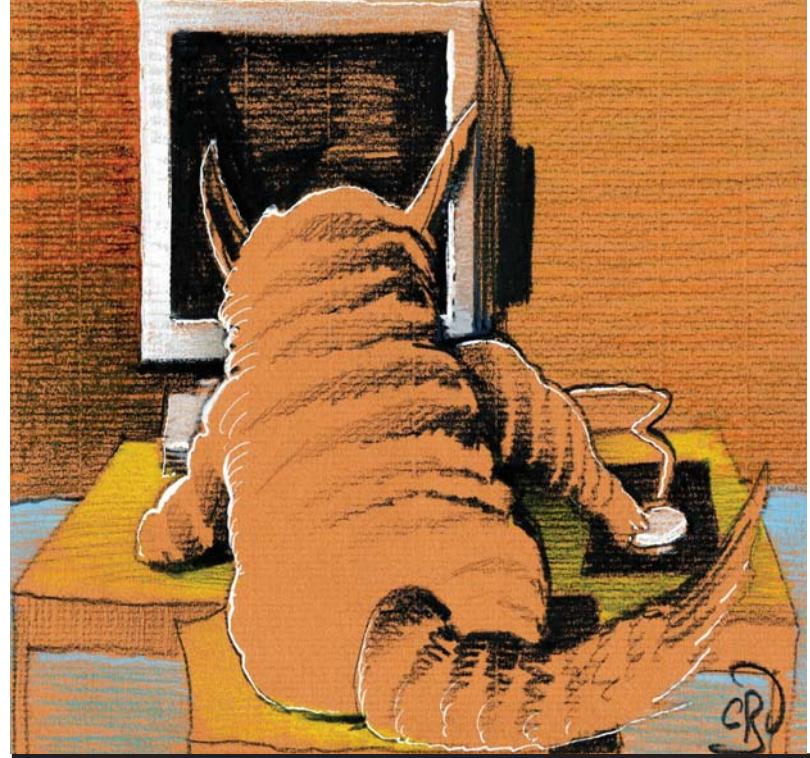
...медные поверхности быстро и эффективно убивают бактерий («Applied and Environmental Microbiology», 2011, т. 77, № 3, с. 794—802)...

...целенаправленная доставка в митохондрии витамина Е способствует росту их проапоптотической и противораковой активности («The Journal of Biological Chemistry», 2011, т. 286, № 5, с. 3717—3728)...

...жир сурка сибирского может стать сырьем для создания лекарственных средств и биологически активных добавок благодаря высокому содержанию непредельных кислот и естественных антиокислителей («Инженерная экология», 2011, № 1 (97), с. 64)...

...в июне 2009 года на территории Костромской области нашли заброшенную агрохимическую лабораторию и склады с большим запасом старых ядохимикатов и агрохимикатов, принадлежавшую ВНИИ химизации лесного хозяйства («Захиста и карантин растений», 2011, № 2, с. 12—13)...

...результаты анализа митохондриального генома свидетельствуют о генетическом единстве диких северных оленей Таймыра («Известия РАН. Серия биологическая», 2011, № 1, с. 52—60)...



### КОРОТКИЕ ЗАМЕТКИ

#### Слухи твиттерного периода

«Словно мухи тут и там ходят слухи по домам, а беззубые старухи их разносят по умам», — пел Владимир Высоцкий сорок лет назад. Нынче не то, что давеча, теперь у нас есть электронные средства связи, и слухи разносят их продвинутые пользователи, причем порой с весьма радикальными последствиями, которые так и называют — «твиттерная революция». Некоторые политики даже выдвинули версию, что во всем виноват Интернет, и при возникновении осложнений стали отключать гражданам своей страны доступ во Всемирную паутину. Правда ли, что один Интернет виноват в распространении слухов? «Нет», — отвечает Келли Гаррет, доцент Огайского университета в статье, которая опубликована в апрельском номере журнала «Human Communication Research» за 2011 год. Он опросил 600 американцев о десяти наиболее популярных слухах выборной компании 2008 года в США. В числе их были, например, такие совершенно лживые утверждения, как «Барак Обама — мусульманин» или «Сара Пейлин изъяла некоторые книги из библиотек Аляски».

Исследование показало, что доступ к Сети действительно приводит к тому, что человек узнает больше слухов. Однако далеко не всем слухам он верит. В целом оказалось, что Интернет скорее создает информационный шум, чем формирует общественное мнение. А вот об электронной почте этого сказать никак нельзя. Причина в том, что человек обычно доверяет своим друзьям и родственникам. А именно от них он, как правило, и получает почту. Так вот, получив письмо со слухом, порочащим нелюбимого кандидата, будущий избиратель обычно этому верит и с большой охотой рассыпает своим друзьям. Те же посылают сообщение далее. В результате слух очень быстро распространяется, порой превращаясь в лавину. Ну а такая лавина вполне способна породить и конкретные действия, особенно если почва достаточно подготовлена. «Помимо электронной почты, есть еще и стремительно набирающие популярность социальные сети, и служба микроблогов Твиттер. Коль скоро доступ к личному разделу имеют в первую очередь друзья и знакомые, то и веры изложенным там слухам должно быть больше. Но в связи с тем, что аудитория микроблога шире, чем у писем электронной почты, воздействие этих служб на распространение слухов должно быть гораздо сильнее. Впрочем, их-то мы специально не анализировали», — говорит Келли Гаррет.

А.Мотыляев



# «От Парижа до Находки...»

**М.Л.БЕЛЯЕВОЙ, Москва:** В упаковку пищевых продуктов закачивают различные газовые смеси, смотря по тому, какие продукты упакованы; обычно в такой смеси понижено содержание кислорода и повышенено — углекислого газа, замедляющего размножение бактерий.

**В.А.ГРИГОРОВУ, Астрахань:** Для алюминия выпускают полиэфирные, акриловые, полиуретановые, эпоксидные краски и эмали, а также специальные грунты; выбор определяется тем, будет ли конструкция находиться в помещении, на улице или, скажем, в воде, может ли она нагреваться и т. д.

**ЭЛЬДАРУ, электронная почта:** Оксиды железа разрешено применять в качестве пищевых красителей, им присвоено обозначение Е172; если вам не кажется опасным для здоровья потемневшее на срезе кислое яблоко, то и эта пищевая добавка тоже не опасна.

**Л.А.ВАЙНБЕРГ, Волгоград:** Чтобы законсервировать цветок с помощью глицерина, стебель косо срезают, расщепляют, ставят в раствор глицерина в горячей воде (1:2), погрузив не менее чем на 20 см, и оставляют на несколько недель, пока растение не пропитается целиком, что будет видно по изменению окраски зеленых частей; раствор, конечно, придется доливать.

**Н.С.МАКСИМОВОЙ, Санкт-Петербург:** Лэмпворт, то есть изготовление стеклянных бусин и кулонов, — хобби недешевое; помимо стекла, инструментов и пропановой горелки, нужна печь для отжига, иначе изделия будут непрочными, да и вентиляция крайне желательна.

**Н.В.СЕРГЕЕВУ, Севастополь:** Дерево, которое туристы называют «крымским кедром», с длинной хвоей и довольно светлой корой, на самом деле, вероятно, сосна судакская, или сосна Станкевича.

**ВСЕМ ЧИТАТЕЛЯМ:** В связи со сбоем, который произошел в компании «Роспечать» (подписные индексы 72231 и 48928), часть журналов за январь не дошла до адресатов. Вопросы можно задать в отделе претензий этой компании по телефонам в Москве: (495) 785-97-70, 921-25-50, доб. 24-76, Любовь Яковлевна Кумская. Кроме того, пострадавшие могут получить электронную версию журнала, обратившись к нам в редакцию по электронной почте: [redaktor@hij.ru](mailto:redaktor@hij.ru).

**Г**окупая в магазине одежду, мы внимательно изучаем этикетку: размер, рост и, пожалуй, самое главное, состав ткани. Конечно, всегда привлекательны натуральные материалы — лен, хлопок, шерсть, шелк. Но бывает так, что симпатичная, цвета морской волны мишка из хлопка после двух-трех стирок становится сантиметров на десять короче, ворот и рукава безнадежно вытягиваются и обвисают, а цвет начинает неумолимо приближаться к цвету воды в луже на московской весенней дороге.

Такого не случится, если к хлопку добавить немного лайкры — синтетического высок эластичного волокна, разработанного американским химическим концерном «Дюпон» (Du Pont) и запатентованного в 1959 году. Лайкра (Lycra) — это торговая марка целого класса синтетических полиуретановых волокон. В Европе принято название «эластан», в США и Канаде — «спандекс». Придумывая название новому волокну, американские химики попытались отразить в нем главное свойство — его невероятную растяжимость. Они просто переставили слоги в слове expand (растягивать) и получилось «спандекс».

«От Парижа до Находки растянули мы колготки» — частушка слегка преувеличивает, но суть схвачена верно. Нить лайкры (эластана или спандекса) можно несчетное количество раз растягивать до длины, в семь-восемь раз превышающей начальную. После прекращения натяжения она мгновенно сжимается и возвращается к исходному состоянию. Такая долговременная эластичность — способность испытывать упругие деформации, исчезающие после снятия внешнего воздействия, — объясняется свойствами полиуретанового волокна, не похожего ни на какое другое синтетическое волокно. Получают его из растворов или расплавов сегментированных полиуретанов, макромолекула которых строится из повторяющихся звеньев. Каждое звено состоит из гибкого, подвижного полиэфирного сегмента и жесткого, удерживающего сегмента, содержащего полиуретановые и карбамидные группы. Такая структура по механическим свойствам напоминает резину, но она более тонкая и прочная, с лучшими показателями по износостойкости и способности упруго восстанавливаться за короткое время. Нить, кажущаяся единой, на самом деле неоднородна. Она состоит из множества мелких ниточек, крепко связанных друг с другом. Эластичностью материала можно управлять, меняя структуру и расположение сегментов.

Лайкра используется только в комбинации с другими волокнами — натуральными, синтетическими или искусственными. 3—5% лайкры нисколько не влияют на внешний вид и качество основного волокна, но придают ему замечательные свойства: эластичность, способность сохранять форму и ровно облегать фигуру. Платья, рубашки, блузки, брюки, плащи, пальто из тканей с лайкрой приятны на ощупь, мягко струятся по телу, красиво ниспадают, не сковывают движения.

Применяют лайкер в бельевом и лечебном трикотаже, медицинских корсетах, эластичных бинтах. Чулки, носки, колготки, декоративную тесьму делают из материалов, содержащих до 30% лайкры. Такие колготки удобны, идеально сидят на ногах, не морщатся, не сползают, на них реже образуются затяжки. Чтобы их порвать, надо очень постараться.

Особенно хороши ткани с лайкером для спортивной одежды и активного отдыха. Ушли в прошлое широкие шаровары и бесформенные куртки, смешные купальники и плавки. Современные многоцветные комбинезоны лыжников и прыгунов с трамплина, нарядные облегающие платья для спортивных бальных танцев и фигурного катания,



## МАТЕРИАЛЫ НАШЕГО МИРА

яркие хореографические и гимнастические купальники отлично сидят, хорошо пропускают воздух, не собираются в складки, не мешают двигаться. Спортивная одежда с лайкрой эстетична и удобна в эксплуатации — вещи не мнутся, не садятся, быстро сохнут, не выцветают, их

можно не гладить. И никаких вытянутых коленок и локтей!

Лайкра хорошо красится. Выпускают ее разной толщины — от супертонкой для прозрачных тканей до самой толстой для плотных тяжелых полотен. Кроме лайкры, полиуретановые волокна производятся и

под другими, менее известными торговыми марками: вайрин в США, неолан в Японии, линели и ворин в Италии, спанцель в Великобритании.

**М.Демина**

16-я международная выставка  
химической промышленности и науки

24–27 октября

# ХИМИЯ



uifi  
Approved  
Event



# 2011

Центральный  
выставочный  
комплекс  
«Экспоцентр»  
Россия, Москва

Организатор:  
**ЗАО «Экспоцентр»**

При содействии:  
**ОАО «НИИТЭХИМ»**

При поддержке:  
- Министерства промышленности  
и торговли РФ  
- Российского Союза химиков  
- РХО им. Менделеева

ЗАО «Экспоцентр»  
123100, Россия, Москва,  
Краснопресненская наб., 14  
Тел.: (499) 795-37-94, 795-39-99  
E-mail: [chemica@expocentr.ru](mailto:chemica@expocentr.ru)  
[www.chemistry-expo.ru](http://www.chemistry-expo.ru)