

Графен и ДНК: возможности на взлёте

ISSN 0028-1263

НАУКА И ЖИЗНЬ

II

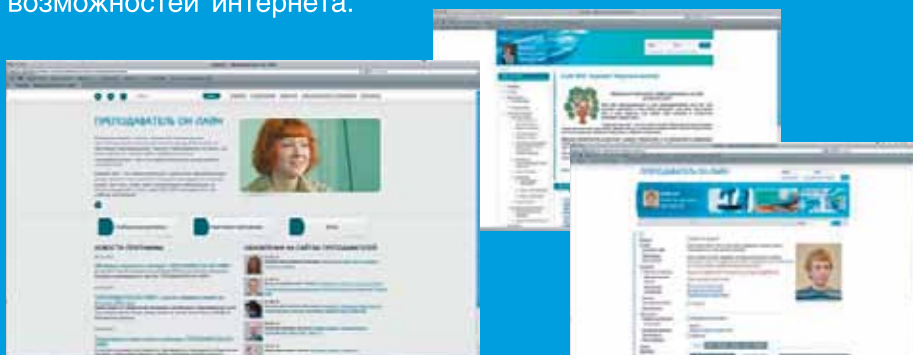
2010

● Что такое жизнь и как она может возникать? Ответ всё более неоднозначен ● На Луне, похоже, есть вода ● Наука – не производительная сила, а ускоритель экономики — считает академик Устинов ● За улучшение наших автострад «взялась» резина ● «Отчего так нелегко живётся на Руси?» Поиск ответа продолжается.



«Преподаватель он-лайн»

Программа грантов Благотворительного фонда В. Потанина действует с 2009 года и поддерживает инициативы педагогов, направленные на использование возможностей интернета.



Сайты преподавателей ведущих вузов России работают на единой платформе **Professorjournal.ru** и могут активно использоваться в учебном процессе. Новый образовательный ресурс в интернете интересен студентам и педагогам как с информационной, так и с методической точки зрения.

Участниками программы могут стать преподаватели вузов, которые когда-либо побеждали в грантовом конкурсе молодых преподавателей Благотворительного фонда В. Потанина. Грант выдаётся на создание контента сайта преподавателя. Максимальный размер одного гранта в 2010/11 учебном году — 170 000 рублей.



Подробную
информацию
о конкурсе
вы можете
найти на сайте
www.fond.potinin.ru

В н о м е р е :

Нобелевские премии 2010 года

Т. ЗИМИНА, канд. хим. наук — Новое лицо углерода	2
С. МОРОЗОВ — Мы думали о полевом транзисторе... (беседу ведёт Т. Зими́на)	4
Роберт Эдвардс: «почётный отец» четырёх миллионов детей	6
Железные дороги будущего (статья из журнала «Наука и жизнь» № 13 за 1892 год)	11
Н. КОРЗИНОВ — Ракеты на рельсах	12
И. КОНСТАНТИНОВ — Соль соликамская	16

Вести из институтов, лабораторий, экспедиций

Т. ЗИМИНА — Арктика безо льда (20). А. ГОРОХОВ, докт. биол. наук — Осколки эры динозавров (21). Охота за частицами — первые успехи (22).	
В. ГУБАРЕВ — Жар уральского металла. Рас- сказ о судьбе учёных одного академическо- го института	24
БИНТИ (Бюро иностранной научно-техниче- ской информации)	36
О. БЕЛОКОНЕВА, канд. хим. наук — Синтети- ческая геномика: в полushаге от «элемента жизни»	40
В. ГОВОРУН, докт. биол. наук — «Минималь- ная» клетка и смена парадигмы в биологии (записала О. Белоконо́ева)	43
Наука и жизнь в начале XX века	45
А. АЛЕКСЕЕВ — Славянофилы в поисках идеала	46
О чём пишут научно-популярные журналы мира	55
В. ГУЛЯЕВ, докт. ист. наук — Древние майя: новые открытия и старые мифы	58
БНТИ (Бюро научно-технической информации)	64
Ю. ЧИРКОВ, докт. хим. наук — Несбывшийся прогноз Марселена Берто	66
Г. ИОФФЕ, докт. ист. наук — Футбол в тумане и без... Воспоминания старого болельщика	73
А. ГУРЬЯНОВ — Цветные гармоник доméнов	76

«УМА ПАЛАТА»

Познавательно-развивающий
раздел для школьников

А. ГУРЬЯНОВ — Велосипед круглый год
(81). Д. КРИВОНОГОВ, биолог, Р. ЛОБАНОВ,
художник — Вольный борец из отряда грызу-

нов (86). Н. ГОРЬКАВЫЙ — Сказка об охоте
на невидимых грабителей, орунующих леда-
ными кинжалами (89). Т. РАЧКОВА — Шьём
наряд для куклы (94). М. КОРОЛЁВА, канд.
филол. наук — Поговорим о возрасте (95).

А. СУПЕРАНСКАЯ, докт. филол. наук — Из истории фамилий	96
М. ДАВИДОВ, канд. мед. наук — Убийство или самоубийство?	98
Кунсткамера	108, 120
А. ДУБРОВСКИЙ — Резиновый асфальт	110
В. ШИБИНСКИЙ — Кубики сома — компози- ция тематических фигур	114
И. КОНСТАНТИНОВ — Продолжим тему... ..	115
Е. ТАЛАЛАКИНА, канд. пед. наук — Кто мы: индивидуалисты или коллективисты?	116
Н. ХРОМОВ, канд. с.-х. наук — Декоративен круглый год	121
Е. ГИК, мастер спорта по шахматам — Олим- пиада и выборы	125
М. ГЕЛПРИН — Почтальон (фантастический рассказ)	130
Маленькие хитрости	133
Для тех, кто вяжет	134
Кроссворд с фрагментами	136
Ответы и решения	138
Новые книги	138
Т. МАТВЕЕВА — Монрепо: от хаоса к гармонии	139

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Молекула ДНК, проходящая сквозь
нанопору в монослое графена. Компьютерная
модель. Иллюстрация публикуется с любезного
разрешения правообладателя — профессора
С. Деккера, Нидерланды (Cees Dekker lab,
TU Delft). (См. статью на стр. 2.)

Внизу: Плодовая культура, отличный медонос,
средство для лечения сердечных заболеваний,
декоративное растение для украшения садов и
парков... Всё это о боярышнике (см. статью на
стр. 121). Фото Н. Домриной.

3-я стр. — Парк Монрепо — историко-ар-
хитектурный и природный музей-заповедник
на берегу Выборгского залива. Царство уюта и
красоты, где можно совершать путешествия во
времени и в пространстве. Фото А. Флорин-
ского. (См. статью на стр. 139.)

4-я стр. — Примеры гончарных изде-
лий эпохи расцвета культуры майя (I—IX
века н.э.) — иллюстрации к статье «Древ-
ние майя: новые открытия и старые мифы».
(См. стр. 58.)

В этом номере 144 страницы.



НАУКА И ЖИЗНЬ®

НОЯБРЬ

№ 11

Журнал основан в 1890 году.
Издание возобновлено в октябре 1934 года.

2010

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ФИЗИКЕ 2010 ГОДА

НОВОЕ ЛИЦО УГЛЕРОДА

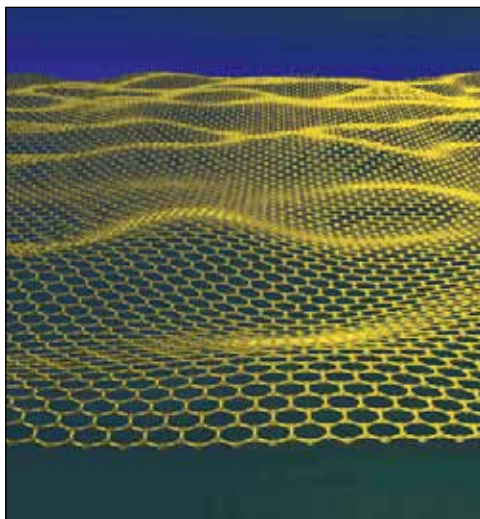
Нобелевскую премию по физике 2010 года присудили за исследования графена — двумерного материала, проявляющего необычные и одновременно весьма полезные свойства. Его открытие сулит не только новые технологии, но и развитие фундаментальной физики, результатом чего могут стать новые знания о строении материи.

Лауреатами Нобелевской премии по физике нынешнего года стали Андре Гейм и Константин Новосёлов — профессора Манчестерского университета (Великобритания), выпускники Московского физико-технического института.

Графен, материал толщиной всего в один атом, построен из «сетки» атомов углерода, уложенных, подобно пчелиным сотам, в ячейки гексагональной (шестиугольной) формы. Это ещё одна аллотропная форма углерода наряду с графитом, алмазом, нанотрубками и фуллереном. Материал обладает отличной электропроводностью, хорошей теплопроводностью, высокой прочностью и практически полностью прозрачен.

Идея получения графена «лежала» в кристаллической решётке графита, которая представляет собой слоистую структуру, образованную слабо связанными слоями атомов углерода. То есть графит, по сути, можно представить как совокупность слоёв графена (двумерных кристаллов), соединённых между собой.

Графит — материал слоистый. Именно это свойство нобелевские лауреаты и использовали для получения графена, несмотря на то что теория предсказывала (и предыдущие



Атомы углерода в графене образуют двумерный кристалл с ячейками гексагональной формы.

эксперименты подтверждали), что двумерный углеродный материал при комнатной температуре существовать не может — он будет переходить в другие аллотропные формы углерода, например сворачиваться в нанотрубки или в сферические фуллерены.

Международная команда учёных под руководством Андре Гейма, в которую входили исследователи из Манчестерского университета (Великобритания) и Института проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов (Россия, г. Черноголовка), получила графен простым отшелушиванием слоёв графита. Для этого на кристалл графита наклеивали обычный скотч, а потом снимали: на лен-



Нобелевский лауреат по физике 2010 года Андре Гейм (род. в 1958 году) — профессор Манчестерского университета (Великобритания). Окончил Московский физико-технический институт, кандидатскую диссертацию защитил в Институте физики твёрдого тела (г. Черноголовка). С 1990 года работает в Великобритании, Дании и снова — в Великобритании. В биографии Андре Гейма два любопытных факта. Окончив школу с золотой медалью, будущий нобелевский лауреат не смог поступить в Московский инженерно-физический институт и работал некоторое время на заводе и лишь год спустя стал студентом МФТИ. В 2000 году ему присудили Шнобелевскую премию (Ig Nobel Prize), которой традиционно награждают за «невероятные исследования, которые сначала заставляют смеяться, а потом — задуматься». Поводом для такой славы стало его (с соавтором) остроумное исследование эффекта левитации живой лягушки в магнитном поле.

Нобелевский лауреат по физике 2010 года Константин Новосёлов (род. в 1974 году) — профессор Манчестерского университета (Великобритания) и выпускник Московского физико-технического института. Работал в Институте проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН (г. Черноголовка). Свою учёную степень он получил, работая под руководством Андре Гейма, в 2004 году в Великобритании. Сегодня это самый молодой нобелевский лауреат в мире.



те оставались тончайшие плёнки, среди которых были и однослойные. (Как тут не вспомнить: «Всё гениальное — просто»!) Позже с помощью этой техники были получены и другие двумерные материалы, в том числе высокотемпературный сверхпроводник Bi-Sr-Ca-Cu-O.

Сейчас такой способ называется «микро-механическим расслоением», он позволяет получать наиболее качественные образцы графена размером до 100 микрон.

Другой замечательной идеей будущих нобелевских лауреатов было нанесение графена на подложку из окиси кремния (SiO_2). Благодаря этой процедуре графен стало возможным наблюдать под микроскопом (от оптического до атомно-силового) и исследовать.

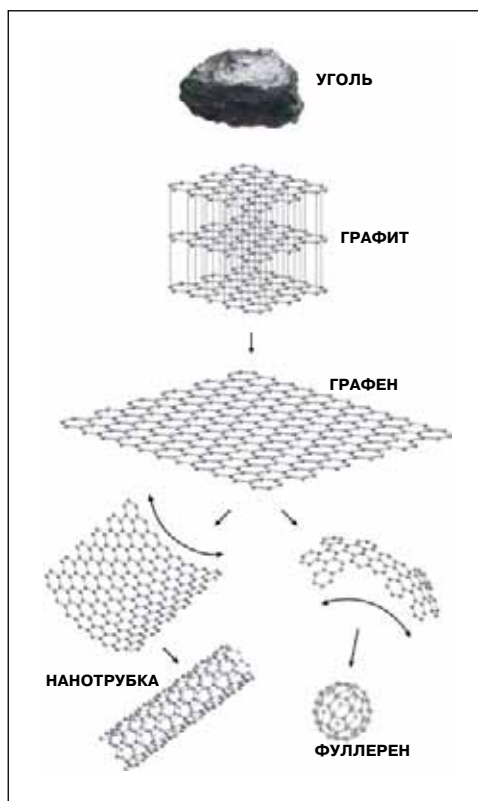
Первые же эксперименты с новым материалом показали, что в руках учёных не просто ещё одна форма углерода, а новый класс материалов со свойствами, которые не всегда можно описать с позиций классической теории физики твёрдого тела.

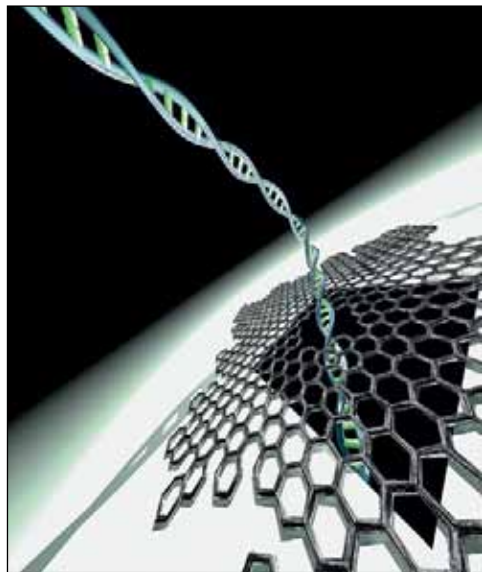
Полученный двумерный материал, будучи полупроводником, обладает проводимостью, как у одного из лучших металлических проводников — меди. Его электроны имеют весьма высокую подвижность, что связано с особенностями его кристаллического строения. Очевидно, что это качество графена вкупе с его нанометровой толщиной делает его кандидатом на материал, который мог бы заменить в электронике, в том числе в будущих быстродействующих компьютерах, не удовлетворяющий нынешним запросам кремний. Исследователи полагают, что новый класс графеновой наноэлектроники с базовой толщиной транзисторов не более 10 нм (на графене уже получен полевой транзистор) не за горами.

Сейчас физики работают над дальнейшим увеличением подвижности электронов в графене. Расчёты показывают, что ограничение подвижности носителей заряда в нём (а значит, проводимости) связано с наличием в SiO_2 -подложке заряженных примесей. Если научиться получать «свободновисящие» плёнки графена, то подвижность электронов можно увеличить на два порядка — до $2 \times 10^6 \text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$. Такие эксперименты уже ведутся, и довольно успешно. Правда, идеальная двумерная плёнка в свободном состоянии нестабильна, но

если она будет деформирована в пространстве (то есть будет не идеально плоской, а, например, волнистой), то стабильность ей обеспечена. Из такой плёнки можно сделать, к примеру, наноэлектромеханическую систему — высокочувствительный газовый сенсор, способный реагировать даже на одну-единственную молекулу, оказавшуюся на его поверхности. ➔

Графен — одна из аллотропных форм углерода. Впервые был получен поэтапным отшелушиванием тонких слоёв графита. Графен, сворачиваясь, образует нанотрубку или фуллерен.





Другие возможные приложения графена: в электродах суперконденсаторов, в солнечных батареях, для создания различных композиционных материалов, в том числе сверхлёгких и высокопрочных (для

Одно из возможных применений графена — создание на его основе новой технологии расшифровки химической структуры (секвенирования) ДНК. Учёные из Института наноисследований Кавли (Kavli Institute of nanoscience, Нидерланды) под руководством профессора Деккера (Sees Dekker) вплотную подошли к созданию такого наночипа. На снимке: компьютерное изображение молекулы ДНК, проходящей через нанопору в графене, нанесённом на подложку из нитрида кремния. Графен находится под напряжением, прохождение каждого звена цепочки ДНК сквозь пору специфическим образом меняет его проводимость.

авиации, космических аппаратов и т.д.), с заданной проводимостью. Последние могут чрезвычайно сильно различаться. Например, синтезированный материал графан, который в отличие от графена — изолятор (см. «Наука и жизнь» № 4, 2009 г.). Получили его, присоединив к каждому атому углерода исходного материала по атому водорода. Важно, что все свойства исходного материала — графена — можно восстановить простым нагревом (отжигом) графана. В то же время графен, добавленный в пластик (изолятор), превращает его в проводник.

Почти полная прозрачность графена предполагает использование его в сен-

● КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

МЫ ДУМАЛИ О ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ...

Редакция попросила прокомментировать результаты работы нобелевских лауреатов Андре Гейма и Константина Новосёлова их коллегу и соавтора. На вопросы корреспондента «Науки и жизни» Татьяны Зиминной отвечает заведующий лабораторией Института проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН (г. Черноголовка) Сергей МОРОЗОВ.

— Как вообще родилась идея получить двумерный углеродный материал? В связи с чем? Ожидали какие-либо необычные свойства у этой формы углерода?

— Первоначально у нас не было цели получить двумерный материал из полуметалла, мы пытались сделать полевой транзистор. Металлы, даже толщиной в один атом, для этого не годятся — в них слишком много свободных электронов. Сначала мы получали счётное число атомных плоскостей с кристалла графита, затем стали делать всё более и более тонкие пластинки, пока не получили одноатомный слой, то есть графен.

Графен давно, с середины XX века, рассматривали теоретики. Они же и ввели

само название двумерного углеродного материала. Именно графен стал у теоретиков (зادолго до его экспериментального получения) отправной точкой для расчёта свойств других форм углерода — графита, нанотрубок, фуллеренов. Он же и наиболее хорошо теоретически описан. Конечно, какие-то эффекты, обнаруженные теперь экспериментально, теоретики просто не рассматривали. Электроны в графене ведут себя подобно релятивистским частицам. Но никому в голову раньше не приходила идея изучать, как будет выглядеть эффект Холла в случае релятивистских частиц. Мы обнаружили новый тип квантового эффекта Холла, который явился одним из первых ярких подтверждений уникальности электронной подсистемы в графене. То же можно сказать о присущем графену парадоксе Клейна, известному из физики высоких энергий. В традиционных полупроводниках или металлах электроны могут туннелировать сквозь потенциальные барьеры, но с вероятностью существенно меньше единицы. В графене электроны (подобно релятивистским частицам) проникают даже сквозь бесконечно высокие потенциальные барьеры безотражательно.

— Почему считалось, что двумерный углеродный материал (графен) будет неустойчив при комнатной температуре? И как тогда его удалось получить?

— Ранние работы теоретиков, в которых показана неустойчивость двумерных мате-

сорных экранах, а если вспомнить о его «сверхтонкости», то понятны перспективы его применения для будущих гибких компьютеров (которые можно свернуть в трубочку подобно газете), часов-браслетов, мягких световых панелей.

Но любые приложения материала требуют его промышленного производства, для которого метод микромеханического расслоения, используемый в лабораторных исследованиях, не годится. Поэтому сейчас в мире разрабатывается огромное число других способов его получения. Уже предложены химические методы получения графена из микрокристаллов графита. Один из них, к примеру, даёт на выходе графен, встроенный в полимерную матрицу. Описаны также осаждение из газовой фазы, выращивание при высоком давлении и температуре, на подложках карбида кремния. В последнем случае, который наиболее приспособлен к промышленному производству, плёнка со свойствами графена формируется при термическом разложении поверхностного слоя подложки.

Фантастическая велика ценность нового материала для развития физических ис-

следований. Как указывают в своей статье, опубликованной в 2008 году в журнале «Успехи физических наук», Сергей Морозов (Институт проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН), Андре Гейм и Константин Новосёлов, «фактически графен открывает новую научную парадигму — "релятивистскую" физику твёрдого тела, в которой квантовые релятивистские явления (часть которых не реализуема даже в физике высоких энергий) теперь могут быть исследованы в обычных лабораторных условиях... Впервые в твёрдотельном эксперименте можно исследовать все нюансы и многообразие квантовой электродинамики». То есть речь идёт о том, что многие явления, для изучения которых требовалось строительство огромных ускорителей элементарных частиц, теперь можно исследовать, вооружившись гораздо более простым инструментом — тончайшим в мире материалом.

**Кандидат химических наук
Татьяна ЗИМИНА.**

риалов, отнесли к бесконечной идеальной двумерной системе. Более поздние работы показали, что в двумерной системе всё-таки может существовать дальний порядок (который присущ кристаллическим телам. — **Прим. ред.**) при конечной температуре (комнатная температура для кристалла — достаточно низкая температура). Реальный же графен в подвешенном состоянии всё же, видимо, не идеально плоский, он слегка волнистый — высота поднятий в нём порядка нанометра. В электронный микроскоп эти «волны» не видны, но есть другие их подтверждения.

— Графен — это полупроводник, если я правильно понимаю. Но кое-где я нахожу определение — полуметалл. К какому же классу материалов он относится?

— Полупроводники имеют запрещённую зону определённой ширины. У графена она — нулевая. Так что его можно назвать полупроводником с нулевой запрещённой зоной или же полуметаллом с нулевым перекрытием зон. То есть он занимает промежуточное положение между полупроводниками и полуметаллами.

— Кое-где в популярной литературе упоминается о других двумерных материалах. Пробовала ли ваша группа получить какие-либо из них?

— Буквально через год после получения графена мы получили двумерные материалы из других слоистых кристаллов. Это, напри-

мер, нитрид бора, некоторые дихалькогениды, высокотемпературный сверхпроводник Bi-Sr-Ca-Cu-O. Они не повторяли свойств графена — одни из них вообще были диэлектриками, другие имели очень низкую проводимость. Многие исследовательские группы в мире занимаются изучением двумерных материалов. Сейчас мы используем нитрид бора в качестве подложки для графеновых структур. Многие исследовательские группы используют свойства графена. Также, если говорить о применении графена для создания композитных материалов, нитрид бора здесь один из главных его конкурентов.

— Какие существующие методы получения графена наиболее перспективны?

— На мой взгляд, сейчас существуют два таких основных метода. Первый — это рост на поверхности плёнок некоторых редкоземельных металлов, а также меди и никеля. Затем графен надо перенести на другие подложки, и это уже научились делать. Данная технология переходит в стадию коммерческих разработок.

Другой метод — выращивание на карбиде кремния. Но хорошо бы научиться растить графен на кремнии, на котором построена вся современная электроника. Тогда бы разработка графеновых устройств пошла бы семимильными шагами, поскольку графеновая электроника естественным путём расширила бы функциональные возможности традиционной микроэлектроники.



Профессор Роберт Эдвардс.

РОБЕРТ ЭДВАРДС: «ПОЧЁТНЫЙ ОТЕЦ» ЧЕТЫРЁХ МИЛЛИОНОВ ДЕТЕЙ

Сенсация Луизы Браун, первой «девочки из пробирки», сделала для развития исследований в области экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) едва ли не больше, чем яркие идеи и провидческое упорство «отцов» метода — эмбриолога Роберта Эдвардса и гинеколога Патрика Стептоу. С дистанции между рождением Луизы и присуждением Эдвардсу Нобелевской премии

по медицине хорошо видно, что тридцать два года назад его успех начал менять мир: стимулировал лавинообразный рост исследований ЭКО, перевёл философские вопросы о том, что считать живым и где начинается человек, в практическую область и поставил законодателей и учёных перед необходимостью искать на них ответы уже вдогонку практике.

ДЕСЯТЬ ЛЕТ В БОРЬБЕ ЗА ВОСЕМЬ КЛЕТОК

В начале XX века исследователи репродуктивной функции начали обсуждать, при каких условиях возможно оплодотворение человеческой яйцеклетки в пробирке, но колоссальная многофакторность процесса оплодотворения не позволила тогда продвинуться далеко. Несмотря на успехи в изучении репродукции животных, только в 1960-е годы науке о человеке хватило смелости подступить к шокирующей задаче: зачатию ребёнка в пробирке — *in vitro*.

Задача складывалась из цепочки подзадач, которые исследователям приходилось решать впервые. У природы предстояло научиться следующему:

- контролировать процесс созревания овоцитов, чтобы получать овоциты на оптимальной для ЭКО стадии развития;

- сохранять (позже оказалось — и повышать) активность спермы *in vitro*;

- воссоздавать в пробирке условия, способствующие оплодотворению, а затем развитие эмбриона;

- имплантировать жизнеспособный эмбрион в матку матери.

Доктор Эдвардс начинал работу над бесплодием в Национальном институте медицинских исследований в Лондоне и накопил там огромные знания о процессе оплодотворения; он был идеально подготовлен к тому, чтобы идти дальше. Первой его задачей было получить готовые к оплодотворению овоциты, а для этого — определить, что может заставить незрелые человеческие овоциты *in vitro* продолжить своё развитие. Из революционных опытов эмбриолога Грегори Пинкуса с кроликами было известно, что овоциты млекопитающих достигают зрелости через 12 часов после извлечения, но, чтобы точно определить, за какое время в аналогичных условиях созревает овоцит человека, Эдвард-

су понадобилось несколько лет. В 1965 году его усилия были вознаграждены: оказалось, что человеческий овоцит достигает зрелости за 37 часов после извлечения. Возможность вызревания овоцита *in vitro* открывала путь к получению клеток на оптимальной для ЭКО стадии. Теперь предстояло определить условия, необходимые для лабораторного оплодотворения яйцеклетки.

ОВОЦИТ (ооцит) — незрелая яйцеклетка на стадии созревания, «заготовка». Созревание овоцитов — «процесс длиною в жизнь», которым управляют гормоны: его первая стадия протекает во внутриутробном периоде. На момент рождения девочки в её организме «заготовлено» 300–400 тысяч овоцитов, но к возрасту полового созревания их число снижается примерно до 16 тысяч. После наступления половой зрелости организм начинает расходовать их по сигналу гормонов, по одному овоциту за менструальный цикл. Получив гормональное «направление для участия в менструальном цикле», единичный овоцит начинает готовиться к оплодотворению; часть этой подготовки — специфическое, в две ступени, деление клетки в репродуктивных целях: мейоз. К моменту созревания (овуляции) овоцит находится на поверхности яичника в пузырьке из клеток — фолликуле. Во время овуляции фолликул разрывается, и созревшая яйцеклетка попадает в фаллопиевы трубы (каналы матки), где должно произойти оплодотворение. Именно на пороге разрыва фолликула клетка «дозревает до ЭКО», поэтому именно в этот момент её необходимо извлечь.

Оплодотворить яйцеклетку Эдвардсу удалось, но развиваться дальше эмбрион упорно

ЭКО И ОБЩЕСТВО: ИСТОРИЯ ОТНОШЕНИЙ

отказывался: после деления эмбриональной клетки на две процесс прекращался. Доминирующие научные взгляды того времени ставили предположить, что причина неудач — слишком долгое время, которое овоцит в эксперименте проводит вне организма, и Эдвардс начал использовать овоциты, созревшие *in vivo* — в естественной среде. Благодаря работе с мышами он уже знал, когда именно надо их изъять: на пороге овуляции, непосредственно перед разрывом фолликула, в этот момент они наиболее перспективны для оплодотворения и развития эмбриона. Разрыв фолликула соответствует по времени определённому этапу клеточного деления овоцита — метафазе мейоза II, поэтому предстояло найти способ получить овоцит именно на этой стадии.

Эдвардс уже доказал, что созревание овоцитов можно контролировать, вводя аналог лютеинизирующего гормона (который вырабатывается в гипофизе и управляет созреванием овоцита при естественном ходе событий). Он также знал, что в пробирке овоцит мыши созревает до метафазы мейоза II за то же время, что *in vivo*. Решение этой простой пропорции позволило ему с высокой точностью рассчитать во времени все стадии процесса созревания и определить момент, когда человеческая клетка *in vivo* созрела и готова покинуть фолликул.

МЕЙОЗ (буквально, с греческого, «уменьшение») — это специфический, связанный с репродукцией способ деления клетки, который «технически обеспечивает» генетическое разнообразие человеческого рода. Чтобы генетическая информация отца и матери объединилась в клетке со стандартным, двойным (диплоидным) набором хромосом, в каждой из «клеток-родителей» количество хромосом должно уменьшиться в два раза. Овоцит вступает в процесс созревания с двойным набором хромосом и делится в две ступени (мейоз I и мейоз II) таким образом, чтобы в итоге получились четыре клетки с единичным (гаплоидным) хромосомным набором. У женщин, в отличие от мужчин, мейоз протекает неравномерно: контролирующие процесс гормоны блокируют его на стадии метафазы мейоза II, и клетка как бы «замирает в ожидании» оплодотворения. Если оплодотворение происходит, развитие возобновляется и завершается формированием зиготы — эмбриональной клетки с генетическим материалом обоих родителей. Именно в стадии метафазы мейоза II овоцит готов для ЭКО.

Оставалась проблема техническая: на тот период исследователи не располагали методикой, позволяющей извлечь из яичника оптимальное количество овоцитов на нужной стадии развития. Здесь на помощь доктору Эдвардсу (уже профессору в Кембридже)

1930

Американец Грегори Пинкус из Гарварда, временно работающий в Кембридже, проводит свой первый эксперимент по искусственному оплодотворению кроликов. Эксперимент неудачный: развития эмбрионов не происходит, однако Пинкус публикует его описание и уже знает, чем будет заниматься, когда вернётся в Гарвард.

1932

Олдос Хаксли в романе-антиутопии «О дивный новый мир!» достаточно проницательно (и неприязненно) описал в основных чертах процедуру экстракорпорального оплодотворения (ЭКО).

1935

Грегори Пинкус описывает эксперимент, в ходе которого яйцеклетки млекопитающих (кролика) развились *in vitro* до стадии метафазы мейоза II.

1959

Первое успешное лабораторное оплодотворение. В журнале «Nature» выходит статья профессора Мин Чу Чана (США) «Оплодотворение яйцеклетки кролика *in vitro*».

1961

Доктор Палмер (Франция) с помощью лапароскопа извлекает овоциты человека.

1965

Доктор Роберт Эдвардс вместе с американскими коллегами из Института Хопкинса (США) начинает исследования по оплодотворению овоцита человека *in vitro*.

1968

Начало сотрудничества Эдвардса и «пионера британской лапароскопии» Патрика Стептоу.

1969

Эдвардс и Стептоу публикуют отчет о первом успешном лабораторном оплодотворении овоцита человека.

1970

Американский биохимик Поттер развивает понятие биозтики, которую понимает как солидарность человека и биосферы, связующее звено между биологией, экологией, медициной и человеческими ценностями.

1971

Совет по медицинским исследованиям Великобритании, распределяющий научные гранты, отказывает заявке Эдвардса и Стептоу в долгосрочном финансировании исследований по ЭКО.

В этом же году на конференции по биомедицинской этике нобелевский лауреат, первооткрыватель двойной спирали ДНК Джеймс Уотсон утверждает, что исследования в области ЭКО чреваты узаконненным детоубийством.

1973

Первая успешная ЭКО-беременность (Австралия) заканчивается выкидышем.

1977

Успешная ЭКО-беременность англичанки Лесли Браун в клинике доктора Стептоу в Олджэме. Исследование финансируется из частных фондов.

1978, 25 июля

Родилась Луиза Джой Браун, первая «девочка из пробирки».

1980

Первый ЭКО-ребёнок в Австралии. Эдвардс и Стептоу открывают в Великобритании первую в мире специализированную клинику «Борн Холл» (Bourn Hall).

1981

Первый ЭКО-ребёнок в США. В лабораториях Франции и США совершенствуются методы гормонального контроля овуляции.

1982

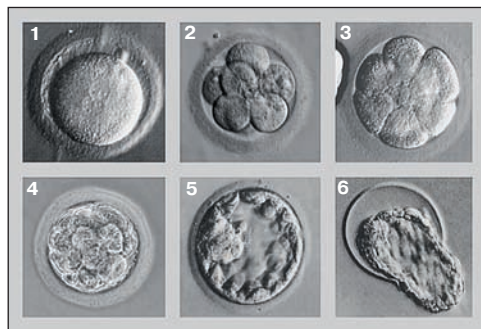
ЭКО-дети рождаются во Франции и Австрии. Новый метод забора ооцитов: ультразвуковая игла. В основанной Эдвардсом и Стептоу специализированной клинике «Борн Холл» (Bourn Hall) проходит первая научная конференция по ЭКО.

1983

Беременность с помощью донорского ооцита, оплодотворённого *in vitro*: через год этот метод позволит забеременеть пациентке с удалёнными яичниками.

1985

Первые суррогатные роды: для этого ооцит пациентки, неспособной к вынашиванию плода, был оплодотворён *in vitro* и имплантирован суррогатной матери.



Развитие эмбриона in vitro: 1 — оплодотворённая яйцеклетка находится внутри оболочки; 2 — эмбрион из 8 клеток; 3 — клетки «слипаются»; 4 — компактный клеточный кластер — морула; 5 — бластоциста; 6 — бластоциста покидает оболочку, чтобы прикрепиться к стенке матки.

приходит доктор Патрик Стептоу, гинеколог. Стептоу считается отцом британской лапароскопии — метода, позволяющего «видеть» органы брюшной полости (и получать пробы для анализа) с помощью оптоволоконного устройства, введённого в разрез около пупка.

Доктор Эдвардс понял, что именно лапароскопия позволяет получить ооциты в нужный момент и нужного качества. С этого момента началось сотрудничество Эдвардса и Стептоу, которое закончилось только со смертью Стептоу в 1988 году.

Очередной доклад Эдвардса сообщал: ооцит, полученный на пороге овуляции и оплодотворённый *in vitro* с помощью активированной спермы, впервые в истории развивался в эмбрион из восьми клеток.

ПОЧЕМУ ЛУИЗА БРАУН РОДИЛАСЬ БЕЗ ПРОТОКОЛА

Достижение Эдвардса и Стептоу стало ключевым в двух отношениях: во-первых, оно показало, что, вопреки существующему убеждению, с помощью сперматозоидов, активированных в пробирке, можно получить эмбрион, развивающийся более чем до двух клеток (напомним, барьер, ранее непреодолимый для млекопитающих). Кроме того, впервые было показано, что развитие эмбриона человека может происходить в лабораторных условиях.

Два следующих года можно считать историческим переломом в работах по ЭКО: серия открытий доктора Эдвардса позволила к 1971 году доращивать эмбрионы до «возраста бластоцисты» — клеточной структуры, способной закрепиться на стенке матки.

Стептоу и Эдвардс начали эксперименты по возвращению полученных методами ЭКО бластоцист в матку пациентки.

БЛАСТОЦИСТА — эмбрион на самой ранней стадии эмбриогенеза. Это шарик из десятков клеток, уже функционально структурированный для дальнейшего развития: в нём

есть клетки для строительства тканей плода и его «систем жизнеобеспечения» (плацента, внезародышевые органы), но главное, что существенно для ЭКО, — бластоциста способна прикрепляться к стенке матки.

1970-е годы — пожалуй, самые драматические в истории исследований Эдвардса. Все беременности самопроизвольно прерывались на ранней стадии; потребовалось больше ста неудач, чтобы понять, что дело в несовершенстве протокола гормональной стимуляции: гормоны, которые пациентки получали в качестве стимуляторов созревания овоцита, создавали помехи для закрепления эмбрионов на стенке матки.

Протокол гормональной терапии был изменён, и в 1976 году Эдвардс и Стептоу зафиксировали первую успешную беременность. Но вместо того чтобы опуститься в матку, имплантированный эмбрион закрепился и начал развиваться в одной из фаллопиевых труб. Беременность оказалась внематочной, её пришлось прервать.

Эдвардс и Стептоу отказались от гормональной стимуляции яичников.

Теперь они полагались на естественный овуляционный цикл пациентки, хотя это означало существенное снижение вероятности: для ЭКО теперь была доступна только одна яйцеклетка за цикл. Когда, развиваясь *in vivo*, то есть в теле пациентки, овоцит достиг метафазы мейоза II, оптимальной для оплодотворения (это отслеживали по уровню лютеинизирующего гормона в моче), его изъяли с помощью лапароскопа и оплодотворили.

25 июля 1978 года, без тринадцати минут полночь, в клинике в Олдхэме родилась Луиза — дочь Лесли и Джона Браунов, «девочка из пробирки», ставшая для своего времени ответом на многие вопросы как научного, так и этического плана.

Парадоксальным образом эта сенсация, прочно соединённая с именем доктора Эдвардса, никак не связана с ключевым теоретическим достижением, которое наука ставит

Оплодотворение in vitro: сверхтонкая игла вводит сперматозоид в созревшую яйцеклетку. Круглая капсула яйцеклетки покрыта оболочкой — «блестящей зоной», — внутри которой и начнётся процесс деления.



1986

Первый «ребёнок из пробирки» в России (Центр охраны здоровья матери и ребёнка, сейчас — Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии, Москва).

1987

Доктринальное заявление Ватикана: ЭКО с использованием донорского материала и заготовка множественных эмбрионов нравственно неприемлемы.

1988

Умер доктор Стептоу.

1990

Эксперименты с эмбрионами, подвергавшимися заморозке, приводят к успешной беременности и родам. Начинаются эксперименты по моделированию пола плода и коррекции угрожающего генетического наследия с помощью микроманипуляций с ДНК. Потенциально такие манипуляции позволяют также добиваться рождения детей с определёнными физическими параметрами. Появляется термин «дизайнерские дети».

1994

Преодолена возрастная граница фертильности: 62-летняя итальянка Розанна Делла Корта рождает сына, зачатого с помощью ЭКО. Начало постменопаузальных ЭКО-беременностей.

1997

Статья 18 Конвенции о защите прав человека и человеческого достоинства применительно к прикладной медицине и биологии (так называемая Овьедская конвенция) запрещает создание эмбрионов человека для исследовательских целей. Однако конвенция имеет силу закона только в тех странах, которые её ратифицировали.

2000

В «Основах социальной концепции», официальном документе Русской православной церкви (РПЦ) говорится, что «искусственное оплодотворение половыми клетками мужа... не нарушает целостности брачного союза, не отличается принципиальным образом от естественного зачатия и происходит в контексте супружеских отношений», следовательно, нравственно допустимо. Однако, как и Ватикан, РПЦ отвергает использование донорского материала и создание «запасных» эмбрионов.



2008 год: супруги Эдвардс — Роберт и Руфь (внучка великого Резерфорда) отмечают тридцатый день рождения Луизы Браун (справа с сыном) — бывшей «девочки из пробирки».

2004

Начало эпохи «отложенных беременностей»: замораживается для последующего использования репродуктивный материал онкобольных пациенток, которым предстоит специфическая противораковая терапия, влияющая на репродуктивную способность. Опубликованы результаты 10-летнего сравнительного исследования, проходившего в знаменитой клинике Майо (Швейцария): при использовании свежей и замороженной спермы статистика результатов ЭКО одинакова.

2007

Концепция «мягкого ЭКО»: вместо длительной гормональной терапии, нацеленной на получение нескольких ооцитов за один менструальный цикл, терапия по укороченной программе и созревание одной яйцеклетки, как это было бы при естественном ходе событий. Статистическая вероятность успешной ЭКО-беременности в отдельно взятом цикле тем выше, чем больше выращено ооцитов, однако у «мягкого ЭКО» есть свои преимущества: ниже риск синдрома гиперстимуляции яичника — опасного осложнения, сопутствующего интенсивному гормональному вмешательству, — и, в пересчёте на количество успешных беременностей, значительно ниже себестоимость отдельной беременности.

У Луизы Браун родился сын Кэмерон, зачатый естественным путём.

2010, 6 октября

Тяжело больной доктор Эдвардс получает Нобелевскую премию по медицине.

2010, 11 октября

Епископ Игнацио Карраскас де Пауло, президент Папской академии жизни (Pontifical Academy for Life), высказывает своё личное критическое мнение в связи с решением Нобелевского комитета.

ему в заслугу: использование гормонов, стимулирующих созревание ооцита. Однако от триумфального рождения Луизы Браун ведёт отсчёт уже другая, современная, история ЭКО. Это по-прежнему история проб и ошибок — сегодня к успешной беременности приводит примерно одна из трёх попыток. Но динамикой в той или иной области науки управляют человеческие ожидания. Что касается ЭКО, благодаря провидческому упрямству доктора Эдвардса они чрезвычайно высоки. За десять лет после рождения Луизы «дети из пробирки» появились практически во всех странах мира, развились — во многом вдогонку неоднозначным медицинским сенсациям — соответствующие законодательства; комиссии по биоэтике, светские и церковные, были вынуждены давать ответы, пусть противоречивые и несовершенные, на вопросы о том, что считать живым, есть ли права у эмбриона и когда именно в делящихся клетках поселяется душа. Парадигма взглядов на бесплодие, репродукцию и шире — на природу человека изменилась так радикально, что это сопоставимо, пожалуй, только с разницей между кластером из долгожданных восьми клеток и сегодняшней Луизой Браун, почтальоном и счастливой матерью четырёхлетнего Кэмерона (зачатого, к облегчению многих, естественным путём).

Сегодня ЭКО становится рутиной. Для выращивания ооцитов подбираются всё более близкие к естественным физиологические жидкости; совершенствуются методы доставки сперматозоида по месту назначения; на клеточном уровне диагностируются — и компенсируются — генетические поломки; высокотратные интенсивные стратегии конкурируют с более дешёвыми и мягкими; разрабатываются всё более уточнённые гормональные схемы; клиники борются за «процент успешных беременностей» и периодически напоминают о себе сенсациями вроде родов у пожилых пациенток после менопаузы или полемиками, имеют ли лесбийские семьи право на ЭКО. Но главный результат все-таки не это.

За тридцать два года — от рождения Луизы Браун до присуждения доктору Эдвардсу Нобелевской премии по медицине — на свет с помощью ЭКО появилось около 4 миллионов детей. «Около» — потому что число «детей из пробирки» растёт так стремительно, что их уже перестали считать.

**По материалам
иностранной печати.**

ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ БУДУЩЕГО

Как недалеко ещё то «доброе старое время», когда поездка даже за 100—200 вёрст считалась «событием», требовала массы сборов и хлопот, времени и расходов! Поездка из Москвы в Петербург, например, требовала около недели в каждую сторону. И какая разница ныне! Вы берёте в Москве билет на курьерский поезд,ходящий вечером; поужинав на вокзале, вы располагаетесь в удобном раздвижном кресле, засыпаете в Москве, а просыпаетесь в Петербурге. Если же ехать в пассажирском поезде, то в Петербург из Москвы в третьем классе можно съездить, истратив всего 20 рублей, считая путь в оба конца, а также расходы на пищу во время езды, извозчиков в городе и суточное пребывание в Петербурге. Дешевизна удивительная.

Быстрота движения в настоящее время достигает: для товарных поездов около 20 вёрст в час (иногда менее), для обыкновенных пассажирских и почтовых 25—30 вёрст и для курьерских 50—60 вёрст в час, т. е. по версте в минуту (1 верста = 1066,781 м. — Прим. ред.). Но и эта ужасная быстрота не удовлетворяет инженеров нашего века. Никто не хочет помириться с мыслью, что мы уже достигли предельной быстроты, — нам хочется перелетать пространство с быстротой звука, артиллерийских снарядов, электричества, наконец, — света!

Весьма интересные опыты, ведущиеся в этом направлении. Оказывается, что и на существующих железных дорогах быстрота движения может быть увеличена в весьма значительной степени. Особенно интересным надо считать опыт, произведённый в конце прошлого года двумя американскими компаниями *New-York Central* и *Hudson River Railroad*. Эти опыты дали поистине изумительные результаты, и мы приведём подробности.

Поезд состоял из локомотива, тендера и трёх вагонов. Локомотив с тендером и запасами топлива и воды (угля 6 тонн, воды 16 000 литров) весили 90 800 килограммов (5543 ½ пуда). Три роскошных вагона (*palace-car*) весили 40, 35 и 42 тонны, т. е. все три вагона — 117 тонн, или 7254 пуда, так что весь поезд весил около 13 000 пудов.

В вагоны сели высшие начальствующие лица: один из вице-президентов г. Вебб, главный директор и начальники тяги, движения и топлива.

Было решено ехать с возможно бешеной быстротой («во всю дырку» — как говорят машинисты). Расстояние от Нью-Йорка до Албани 229,936 километра (около 229 вёрст) поезд без остановок промчался в два часа 19 минут 45 секунд, т. е. со средней быстротой 98,7 километра в час, причём в разных местах пути (в зависимости от уклона) быстрота колебалась между 80 и 114 километрами в час. На возобновление запасов угля и воды в Албани пошло 3 минуты 28 секунд, и поезд помчался к городу Сиракузы, расстояние коего от Албани равняется 238 километрам. Это расстояние было пройдено в два часа 26 минут 15 секунд, т. е. со средней скоростью по 97,6 километра в час, причём в разных местах пути скорость колебалась от 48 до 109 километров в час. Возобновление запасов в Сиракузах заняло 2 ½ минуты. От Сиракуз до следующей станции Фэрпорт (*Fairport*) 112 километров; оно было пройдено в один час 7 минут 49 секунд; остановка 7 минут 50 секунд (так долго потому, что раскалился паровик). Последняя станция до Буффало, 121 километр, была пройдена в один час 11 минут 55 секунд.

В общем, линия в 702,423 километра (почти 702 версты) была пройдена в семь часов 19 минут 45 секунд, т. е. со средней быстротой по 98,9 километра (98 вёрст) в час (не считая остановок).

Об этой ужасной скорости легко составить себе понятие, если сказать, что можно, напившись чаю утром в Москве, пообедать в Петербурге, а к вечернему чаю вернуться опять в Москву. При этом необходимо заметить, что линия Нью-Йорк — Буффало имеет весьма большие уклоны и подъёмы (это ясно видно из того, что при страшной силе локомотива в иных местах



поезд шёл с быстротой только по 48 вёрст в час). Но Николаевская железная дорога, без сомнения, лучшая в свете, и здесь поезд легко сделал бы по 110 вёрст в час, т. е. из Москвы в Петербург поезд может пройти весь путь в 5 ½ часа.

Какими способами достигли в Америке столь диковинного результата? Очень просто: устройством вагонов и локомотива специально для этой цели.

Весь поезд изображён на прилагаемой гравюре, и мы добавим лишь несколько замечаний. Устройство вагонов, которые могли бы выдерживать такую быструю езду, просто, и весь секрет — в локомотиве. Этот локомотив 8-колёсный; две передние пары колёс обыкновенные, но две задние пары чрезвычайного диаметра (1,475 метра, т. е. около 2 ½ аршина). Затем главную особенность составляет то, что паровик сильно приподнят и находится *выше* даже задней пары колёс. Конечно, все части

рассчитаны на усиленную и необычайную работу, и потому-то локомотив с тендером весит так много.

Итак, на железных дорогах можно ездить с быстротой около 100 вёрст в час. Это быстрее птиц и ураганов (ураганы движутся с быстротой до 20 вёрст, циклоны — до 50—60 вёрст в час; наибольшая быстрота воздушных течений — 150—200 вёрст в час).

Будет ли этим достигнут возможный предел, или же возможна и ещё большая быстрота?

При *паровой тяге* инженеры не считают возможным довести скорость движения более 150 вёрст в час. Причины этого следующие. При чрезвычайной силе локомотивы неизбежно должны быть и чрезвычайно *тяжёлыми*, что очень опасно для пути, особенно же для мостов. При паровых двигателях неизбежны толчки и сотрясения, ибо золотник двигается взад

РАКЕТЫ НА РЕЛЬСАХ

Школьниками мы с друзьями увлекались автомобильными скоростями. Теперь нас больше интересуют скорости поездов.

Мечта многих из нас — постоянно жить за городом. Но работаем мы в городе и не готовы тратить ежедневно на дорогу по три часа в один конец. Как быть? Пока никак. А в будущем нам помогут скоростные поезда. Тогда человек, живущий в 200 км от Москвы, будет добираться от дома до Кремля за час-полтора.

Статья о поездах в дореволюционной «Науке и жизни» поражает. Её автор, вероятно сам издатель журнала Матвей Никанорович Глубоковский, писал о железнодорожном сообщении той поры: «...Засыпаете в Москве, а просыпаетесь

в Петербурге». Выходит, лишь появление «Сапсана» (17 декабря 2009 года он совершил первый коммерческий рейс) взбудило, наконец, сообщение Москва — Санкт-Петербург. До недавнего времени средняя скорость на российских железных дорогах составляла 47 км/ч. Для сравнения: в конце XIX века по трассе Санкт-Петербург — Москва поезда ходили со средней скоростью 44 км/ч.

Сегодня поездка на «Сапсане» по этому маршруту займёт меньше четырёх часов, примерно за то же время москвич доберётся до Нижнего Новгорода. Но «Сапсан», разгоняющийся до 250 км/ч, — это только начало. В скором будущем могут появиться и более быстрые поезда. Кстати, если бы не «тихоходные» российские железные дороги, «Сапсан» и в самом деле мог бы стать сапсаном. Скорость полёта этой хищной птицы из семейства соколиных при пикировании — более 320 км/ч.

ЯПОНИЯ И ЕВРОПА

То, что сейчас происходит в России, в Японии случилось ещё в 1964 году. Тогда Токио и Осаку связали скоростной трассой, по которой носился знаменитый поезд «Шинкансен» со скоростью до 210 км/ч. Во Франции

Эволюция знаменитых «Шинкансенов». Слева — самая старая модель 1960-х годов, 0 Series, справа — одна из новейших моделей, N700 Series.



и вперёд, и кроме того, каждая линия рельсов в разных точках сотрясается неравномерно. Таким образом, увеличение быстроты движения неразрывно связано с уменьшением *безопасности*.

Нельзя ли применить других двигателей?

Ответ на этот вопрос дают г. Бонно (инженер, помощник начальника движения на линии Париж — Лион — Средиземное море) и Дерозье (Desrosiers, горный инженер) в только что вышедшем специальном труде (*Etude sur la traction électrique des trains de chemins de fer, Paris, Baudry et C^o*). Они указывают на *электрическую тягу*, свободную от всяких сотрясений и толчков. Вот их расчёты. Чтобы достичь быстроты 120 вёрст в час, они выставили чертежи локомотива, развивающего силу (посредством электричества) в 1250 лошадей; а для скорости по 150 вёрст потребуется

локомотив силой в 1700 лошадиных сил. Такие локомотивы будут весить всего только по 35—40 тонн, т. е. 2170—2480 пудов. При отсутствии толчков и столь (сравнительно) малом весе быстрая езда становится не только возможной, но и безопасной.

При быстрых успехах электротехники, нет сомнения, всё это осуществится в не особенно далёком будущем. Что же окажется тогда? Мы теперь с иронической улыбкой вспоминаем езду на перекладных. А вскоре с такой же улыбкой будут говорить про наши пассажирские поезда. Наше «новое» время вскоре будет называться «добрым старым временем», когда ездили с быстротой *только* по 30—50 вёрст в час! Господи! скажут наши потомки: да ведь тогда было черепашье сообщение!

Но мы утешимся тем, что и их в своё время будет ожидать та же участь...



скоростные поезда появились лишь в начале 1980-х, но зато они сразу стали самыми быстрыми в мире. Первая скоростная линия там была проложена между Парижем и Лионом — в 1981 году по ней бегала французская электричка TGV со скоростью 260 км/ч. Любопытный факт: французы планировали выход на высокую скорость с помощью газотурбинной установки. К 1971 году успешно испытали турбопоезд TGV-001, но два года спустя случился топливный кризис. Турбопоезд решили заменить электричкой (электроэнергию для их работы производят местные

Самый быстрый пассажирский поезд в мире — шанхайский маглев. Цифровое табло в вагоне показывает не только время, но и скорость поезда в данный момент.

АЭС). Кстати, аббревиатура TGV изначально расшифровывалась как *turbine grande vitesse* («высокоскоростная турбина»), сегодня *T* значит *train* («поезд»).

260 км/ч — это «коммерческая» скорость. В экспериментальных заездах ещё в 1981 году электропоезд разогнали до 380 км/ч! TGV второго поколения «разозлили» до 482 км/ч



Кандидат на звание самого быстрого колёсно-рельсового пассажирского поезда в мире — французский AGV. Максимальная скорость — 360 км/ч.

В ТЕМПЕ ШАНХАЯ

Вот уже несколько лет в Китае между аэропортом Падун и Шанхаем курсирует маглев — поезд на магнитной подушке. Его максимальная скорость достигает 450 км/ч! В нём применили

(1989 г.), а три года назад французы установили очередной рекорд — 574,8 км/ч. Как видим, «коммерческая» скорость за три десятилетия выросла не так сильно. Скоро во Франции сдадут в эксплуатацию поезд AGV, который будет ездить со скоростью до 360 км/ч. Он станет самым быстрым колёсно-рельсовым пассажирским поездом в мире. Но и это ещё не предел.

Самый быстрый поезд в мире — экспериментальный японский JR-Maglev. Его разогнали до 581 км/ч.

электродинамическую подвеску на сверхпроводящих магнитах. Рельсов нет, состав движется в канале между магнитами. При разгоне маглев на несколько сантиметров отрывается от опорной поверхности. В итоге на левитирующий состав действует только сила аэродинамического сопротивления. В ходе тестов в 2003 году экспериментальный японский маглев развил скорость 581 км/ч. Таким образом, самый быстрый из традиционных поездов оказался чуть медленнее самого быстрого маглева (см. также «Наука и жизнь» № 4, 2003 г.).



Представленная на фотографии ракетная тележка вышла на скорость 8,5 маха. Это максимальная на сегодняшний день сухопутная скорость.



Поездам на магнитной подушке прочат светлое будущее, ведь они могут ездить быстрее традиционных аппаратов. Тем не менее, строить протяжённые трассы для маглевов пока никто не спешит — это слишком дорого. Выход на «экспериментальные» скорости тоже пока не предвидится. Сила аэродинамического сопротивления пропорциональна квадрату скорости поезда, а мощность, требуемая для её преодоления, пропорциональна уже кубу скорости. Соответственно увеличение скорости, например, с 300 до 400 км/ч, требует увеличения мощности примерно в три раза! Экономически (и экологически) это не целесообразно. 250—400 км/ч — так мы будем передвигаться в ближайшем будущем.

СУХОПУТНЫЕ РЕКОРДЫ

На самом скоростном поезде в мире прокатиться нельзя. Это японский экспериментальный *JR-Maglev*. В ходе испытаний в 2003 году он развил скорость 581 км/ч. Однако это не предел сухопутной скорости. В 1997 году англичане преодолели сверхзвуковой барьер — пилот Энди Грин разогнал рекордный автомобиль *ThrustSSC* до скорости 1228 км/ч. Но даже и это — не высшая сухопутная скорость. Нынешний рекорд в 8,5 раза превосходит британское достижение. Он был установлен в 2003 году, когда американские военные запустили по рельсовому пути платформу с ракетным двигателем. Ракетная тележка разогналась до скорости 10 430 км/ч, или 8,5 маха!

СКОРОСТЬ И ЖИЗНЬ

Предельные скорости автомобилей — это в 99% случаев бессмысленные сведения. Сегодня редкий автомобиль хотя бы единожды разгоняют до максимума. А вот максимальные скорости поездов, которые ходят в наших краях, — действительно, важная информация. В решении дилеммы: как добираться в другой город — на поезде или на самолёте? — выбор теперь зависит не только от цен на билет, но и от быстроты поездов. Так, в 1980-е годы скоростные поезда во Франции серьёзно потеснили местные авиалинии. Но куда интереснее иное: новые скорости на железной дороге могут кардинально изменить сам уклад жизни. Когда из Парижа начали курсировать скоростные TGV, квартиры на окраинах французской столицы резко подешевели. Тысячи парижан предпочли купить дом в пригороде, вместо того чтобы ютиться в скромной квартирке в спальном районе. Экономика и скорость поездов оказались крепко связанными. Но это ещё не всё. По мнению некоторых специа-

листов, именно скоростные поезда смогут уберечь жителей мегаполисов от незавидного будущего: жутких автомобильных пробок и загрязнённого воздуха.

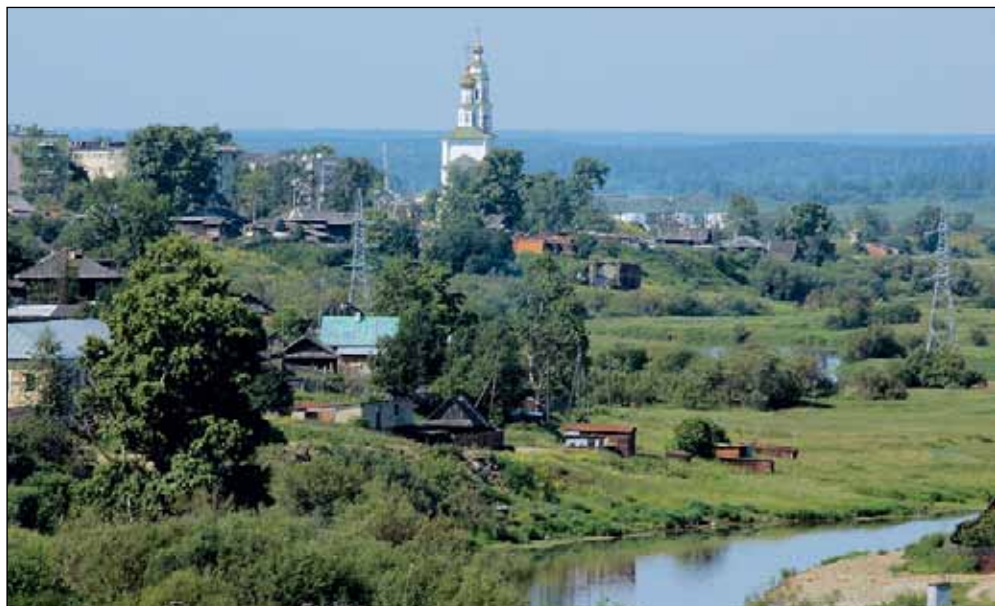
Например, группа энтузиастов из МАРХИ во главе с профессором Ильёй Георгиевичем Лежавой в рамках Международного архитектурного конкурса разработала проект мегаполиса 2100 года. В ходе работы специалисты пришли к выводу, что на смену радиально-кольцевому мегаполису в XXI веке должен прийти длинный город с линейной системой расселения. На две части такой город будет по-

делён высокоскоростной железной дорогой. Её будет дублировать скоростная автомагистраль с удобными подъездами без всяких светофоров. В непосредственной близости от транспортного коридора расположатся офисные и торгово-развлекательные центры, а дальше, на расстоянии до 5—7 км, начнётся жилая зона. Так что люди будут тратить минимум времени на

поездки, и каждый сможет жить в непосредственной близости от центра города — транспортной магистрали. Проект Ильи Лежавы и его единомышленников пока живёт в форме дизайнерских эскизов, и не все специалисты, проводящие схожие исследования, разделяют видение профессора. Но сам Лежава уверен: большие линейные города в нашей стране всё-таки построят.

Ну а пока мы будем привыкать к новым скоростным поездам и надеяться, что прогноз Матвея Никаноровича Глубоковского всё-таки осуществится. Это его: «Господи! Да ведь тогда было черепашее сообщение!» — мы «всю дорогу» с конца XIX века могли отнести ко многим вещам, например к обычной почте, но только не к поездам... Но, думаю, лет через десять, путешествуя на скорости за 300 км/ч, мы вспомним-таки о тех временах, когда, сидя в поезде, можно было любоваться видом из окна. И улыбнёмся, понимая, что это не самое главное...

Николай КОРЗИНОВ.



Соликамск с высоты соборной колокольни.

● ПО РУСИ ИСТОРИЧЕСКОЙ

СОЛЬ СОЛИКАМСКАЯ

Игорь КОНСТАНТИНОВ.

Фото автора.

Солеварением на русской земле впервые занялись в старинном городе Тотьме. На высоком берегу просторной реки Сухона поднялись в XIII веке свежесрубленные золотистые варницы. В них выпаривали

пищевую поваренную соль из добытых под землёй соляных рассолов.

Соль — товар всем необходимый, а потому прибыльный. Смекалистые люди в северных, предуральных местах издавна вели поиски

подземных соляных запасов и перерабатывали их. Целые семьи связывали свою жизнь с этим занятием. Так, успешные купцы братья Калинниковы организовали соляной промысел в Прикамье, на реке Усолка, где места славятся подземными рассолами. Казалось, копни на метр-другой, и откроется солёное озеро. В 1430 году братья здесь обосновались, а поселение получило название Соль Камская, позднее оно стало именоваться Соликамском.

Постепенно Соликамск становится заметным городом. Этому способствовали не только его богатые недра, но и то, что находился он на Бабиновской — государственной — дороге, единственной в течение почти двух столе-



Соляной ларь. Его возраст перешагнул столетие.



Центр соляного города и один из храмов — Троицкий собор, построенный в 1682—1697 годах. Его колокольня поднялась на 60 метров. В 1783 году город Соликамск получил свой герб. Изображение в нижней части герба говорит о главном занятии горожан.

тий связывавшей Европу с Азией.

В городе вырастают нарядные храмы, строятся каменные дома, принимает гостей постоялый двор, а из труб новых варниц поднимается дым. В 1613 году здесь учреждают особое воеводное правление, а с 1636 года Соликамск на столетие становится столицей Верхнего Прикамья. Позже он вошёл в состав Пермской губернии.

В 1783 году Соликамску был пожалован герб. В нижней части щита изображён колодец с «опущенным в него ведром для вынудия соли и с означенными на оном соляными потоками». И это не случайно. Ещё в XVIII веке здесь производили соляных кристаллов больше, чем все остальные центры солеварения, вместе взятые.

Людмилинская скважина. Когда в 1906 году её бурили, то обнаружили цветную соль. Так дали о себе знать пласты калийных солей — их разрабатывают и сегодня.

В 1882 году купец А. В. Рязанцев на северной окраине города Соликамска, на берегу Камы, построил Усть-Боровский солеваренный завод. Для того времени это было современное, хорошо оснащённое предприятие, работающее по передовым технологиям и на новом оборудовании. Более того, стремясь развивать производ-

Верстовой столб отмечает первую версту государевой Бабиновской дороги в Сибирь, официально открытой в 1597 году.





Рассолоподъёмная башня высотой более 10 метров.



Механизмы, поднимающие соляной рассол.

ство, на заводе проводили различные исследования.

Много интересного можно и сегодня увидеть на этом промысле, хотя давно потушены печи в варницах и не дымят их трубы. Завод превратился в музей солеварения, названный «Усть-

Боровский солеваренный завод».

Его экспозиция рассказывает о том, как в старые времена добывали важнейший продукт — соль. Всё начиналось с поиска в глубинах земли соляных рассолов. Солеискатели владели своими приметами, по которым определяли, где могут залегать желаемые запасы. Их связывали и с определёнными растениями, и с бурлящими ключами, бьющими из земли.

К рассолам добирались с помощью колодцев-скважин. Их глубина нередко превышала 150 метров. Однако известно: чем глубже скважины, тем крепче рассолы. Тот, кто хотя бы раз видел, как сооружается не соляной, а обычный колодец, сразу убеждался, что занятие это трудоёмкое и, главное, — непредсказуемое. Можно рыть, бурить, а до воды так и не докопаться: либо она оказывается в стороне, либо запасы её ничтожно малы. Всё надо начинать сначала.

С соляными скважинами-колодцами ещё сложнее. Случалось, что при их рытье наткнулись на водоносный слой. Чтобы вода не попала в выкопанную яму, в неё вставляли деревянную трубу — матицу — шириной «в локоть» и уже через неё продолжали бурить. Металлический бур с зубьями бросали в матицу и вращали его — чаще руками, а иногда приспособив для этого лошадь. Затем бур

Подлинные, сохранившиеся до наших дней строения старого завода.

поднимали на поверхность, очищали от породы и снова кидали в подземелье. Так месяцами, а то и годами добирались до цели — соляных рассолов.

После окончания земляных работ скважину укрепляли по бокам и на глубине, а на поверхности сооружали из очищенных от коры брёвен и тяжёлых камней что-то похожее на прямоугольную клеть или толстую трубу.

Когда скважина была готова, над ней собирали квадратный, в несколько этажей бревенчатый сруб с дощатой крышей. Внешне это строение напоминало крепостную башню. Да и называлось сие сооружение башней, только рассолоподъёмной. Для её устойчивости концы брёвен нижних венцов не обрезали, оставляя их длинными, — они выступали наружу в виде наклонных контрфорсов. Такие сооружения выдерживали даже сильные ураганы. В башне мастерили подъёмник — журавль. Для работы ему требовался простор, а потому внутреннюю часть рассолоподъёмной башни делали довольно широкой — от 8 до 9 метров.

Журавлём таскали из подземелья деревянную бадью или кожаное ведро с рассолом. Но со временем техника развивалась. Сначала появились поршневые насосы на конной тяге, затем паровые машины, а



Над печью в варнице устанавливали огромные сковороды с рассолом.



Макет сковороды — плоской ёмкости для выпаривания соли.

позже их сменили электрические.

Добытый рассол с помощью поршневой системы по трубам поднимали на высоту третьего этажа башни, а оттуда через жёлоб он стекал в рассолопроводную трубу и самотёком попадал в большую бревенчатую двухэтажную избу — соляной ларь. В нижней части строения стояла громадная деревянная ванна — собственно ларь. До 17,5 тысячи вёдер рассола (около 210 м³) вмещала в себя эта ёмкость. А чтобы под тяжестью она не разорвалась, её стягивали бревенчатыми и металлическими креплениями. В ларе добытый рассол хранился, отстаивался, набирая большую концентрацию. Здесь же его очищали от заметных примесей, а затем по подземным деревянным трубам отправляли на переработку в варницы. По их количеству, кстати, определяли состояние владельцев заводов.

В центре варницы находилась печь. Над ней крепилась 50-пудовая металлическая сковорода-жаровня — её называли «цырен». Несложно представить размеры этой посуды: длина — 12, ширина — 10 метров, а высота небольшая — около полуметра.

Топилась печь, по жаровым ходам тепло добира-

лось до ёмкости, жидкость кипела, вода выпаривалась. Над цыреном были прикреплены дощатые трапециевидные полаты, где сушили горы соляных кристаллов. За сутки (в зависимости от крепости рассола) получали по несколько десятков пудов такой труднодобываемой поваренной соли.

Её собирали в мешки и переносили в сухие амбары, сделанные из хорошего леса. Размеры их были огромными: длина достигала 52, ширина — 19, а высота — 15 метров. Амбар делился на отсеки — закрома, в которых хранилась соль. К весне такой склад бывал полон. Лишь с приходом большой воды изменялся привычный ритм работы. Теперь соль грузили на плоскодонные баржи и отправляли вниз по Каме.

Соленосы — а такая профессия была на всех промыслах — таскали при погрузке тяжёленные мешки: мужики носили по пять с половиной пудов, бабы — по три пуда. Соль разъедала не только спину и шею соленоса, но добиралась и до ушей, отчего те становились красными, воспалёнными. Уверяют, что пермяков, работавших на промыслах, узнавали повсюду по ушам. Появилось даже выражение: «Пермяк солёные уши пожаловал».

В центре Перми, в одном из скверов, стоит скульптурная композиция, посвящённая «солёным ушам». На постаменте — овальная рамка, внизу на ней — галстук-«бабочка», а по бокам — большие уши. И можно, вставив голову в овал, примерить их к своему лицу.



Посетителей музея встречает фольклорный коллектив.

Фото Ярослава Никитина.



АРКТИКА БЕЗ ОЛДА

Вся западная часть Арктики к концу ушедшего лета оказалась свободной ото льда. Общая площадь арктического льда в сентябре составляла примерно 4,7 млн км² — это на 600 тыс. км² меньше, чем в 2007 году. Таков итог аномальной жары лета 2010 года, зафиксированный спутниковой съёмкой, наблюдениями 49 метеостанций и двух обсерваторий Росгидромета.

По данным Института географии РАН, площадь российского берега Северного Ледовитого океана, в большей степени сложенного из льда, ежегодно из-за глобального потепления климата сокращается приблизительно на 30 км². Президент Русского географического общества Сергей Шойгу на состоявшемся осенью в Мо-

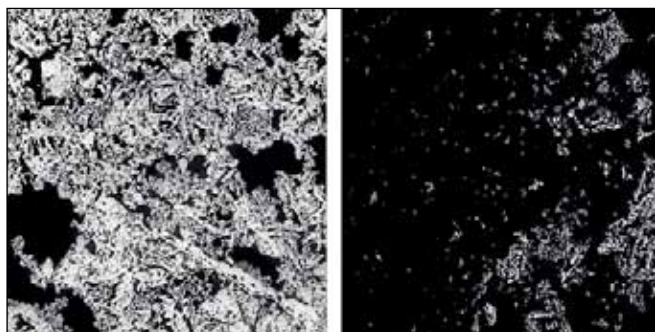
ске Международном арктическом форуме сообщил, что температура верхнего слоя вечной мерзлоты повысилась за последние три года на 3°C. (Международный арктический форум «Арктика — территория диалога» был организован по инициативе Русского географического общества и, как предполагается, будет проводиться теперь ежегодно и обязательно в России.)

С потеплением климата связывают сокращение площади обитания животных Арктики и видового разнообразия морской фауны, изменение высокоширотной океанической циркуляции и образа жизни коренных народов Севера. Министерство по чрезвычайным ситуациям РФ прогнозирует, что из-за аномально высокой

Северный морской путь, возможно, скоро станет полностью свободен ото льдов.

температуры в арктическом регионе более 1 млн человек уже в обозримом будущем могут попасть в зону бедствия. Речь идёт не только о затоплении берегов, но и о просадке так называемых свайных полей (в результате таяния вечной мерзлоты), на которых стоят промышленные предприятия Севера и целые города. Большому риску при этом подвергаются нефте- и газопроводы — такие «линейные» сооружения наиболее подвержены разрушению. Но и это не всё. Воздействие изменений климата на вечную мерзлоту имеет и противодействие — вечная мерзлота влияет на глобальный климат через изменение углеродного цикла. Дело в том, что в криолитозоне России находится большое количество мёрзлых болот. При положительных температурах они выделяют парниковые газы — углекислый газ и метан. Увеличение глубины сезонного таяния мёрзлых болот, как считают исследователи, приведёт к увеличению объёма талого торфа и, следовательно, к росту эмиссии метана.

Как показали расчёты специалистов Государственного гидрологического института Росгидромета, это увеличение вблизи арктического побережья к середине XXI века составит более чем 50%. Освобождение части



Море Бофорта (бассейн Северного Ледовитого океана) омывает северное побережье северо-западных территорий Канады и Аляски (США). Важный регион обитания и охоты белых медведей — здесь они выращивают своих детёнышей, и благополучие животных зависит от толщины и распространённости льда. Спутниковая съёмка наглядно демонстрирует, как сократилась зона обитания животных с 2001 по 2007 год. Фото: <http://eros.usgs.gov>.

Северного Ледовитого океана ото льдов увеличит площадь навигации в этих широтах, откроет путь к подводным месторождениям нефти и газа.

Пока же сотрудники РАН, специалисты Росгидромета и МЧС по итогам жаркого лета 2010 года занялись обследованием арктических территорий с тем, чтобы заранее определить риск возникновения аварийных ситуаций и возможных угроз животным и человеку из-за таяния льда. Первого

октября под руководством президента Ассоциации полярников Артура Чилингарова на судне «Академик Фёдоров» стартовала экспедиция, развернувшая на заранее выбранной льдине дрейфующую станцию Северный полюс-38 (СП-38). В этом году основная цель дрейфующей станции — получение дополнительных данных, которые могли бы подтвердить российскую принадлежность континентального шельфа и хребтов

Ломоносова и Менделеева. В определении внешних арктических границ России, которое учёные и политики надеются завершить к 2013 году, будет задействован и атомный ледокол «Ямал». Другие цели СП-38 — изучение экосистемы Арктики на фоне климатических изменений, ведь эта экосистема чрезвычайно склонна к быстрому и практически необратимому разрушению.

Татьяна ЗИМИНА.

ОСКОЛКИ ЭРЫ ДИНОЗАВРОВ

В Сибирской тайге и хвойных лесах гор Китая найдены реликтовые «кузнечики». Как оказалось, эти прямокрылые относятся к надсемейству хаглоидов (*Hagloidea*) — древних предшественников современных длинноусых кузнечиков.

Хаглоиды преобладали среди прямокрылых насекомых в течение всей мезозойской эры, которая длилась более 180 миллионов лет, то есть почти втрое дольше, чем нынешняя кайнозойская эра. Надсемейство хаглоидов отличается от кузнечиков (надсемейство *Tettigoniodea*) главным образом примитивными особенностями в строении ног и органов стрекотания. Большинство этих мезозойских насекомых имели характерную поперечно-полосатую окраску. Известный палеонтолог Владимир Жерихин предполагал, что эта окраска хорошо маскировала хаглоидов среди перистых листьев мезозойских голосеменных — саговников, араукарий, гинкго и других, — господствовавших в ту эпоху. В конце мезозойской эры, когда доминирование голосеменных растений начало сменяться доминированием покрытосеменных (цветковых), появились кузнечики, которые позднее, в кайнозойскую эру, вытеснили хаглоидов из большинства экосистем. Среди ископаемых кайнозойской эпохи до сих пор не найдено ни одного достоверного остатка хаглоидов.

Однако ещё в XIX веке были обнаружены два необычных современных вида «кузнечиков», которые только в начале прошлого века были правильно определены английским энтомологом Фредериком Цейнером как реликтовые хаглоиды. Один из них внешне не очень похож на мезозойских родственников, так как приспособлен к рытью нор — его крылья сильно укорочены, а яйцеклад стал рудиментарным. Этот вид распространён в хвойных лесах Северной Америки.

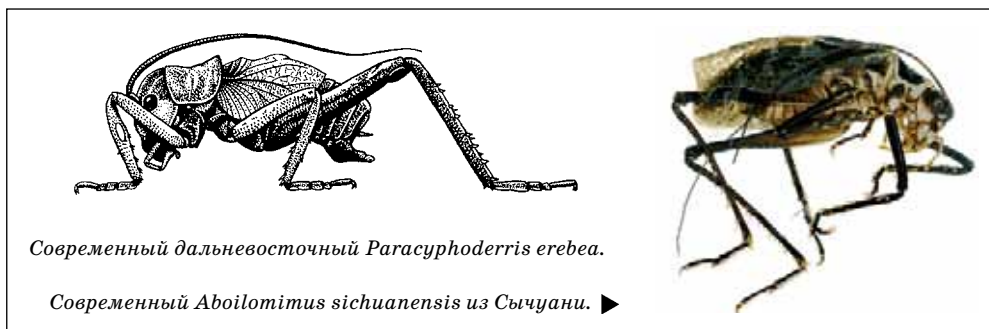
Второй вид, относящийся к другому роду (*Prophalangopsis*) и до недавнего времени известный лишь по одному самцу из бывшей Британской Индии, наоборот, очень похож на мезозойских родичей. Данный уникальный экземпляр, который хранится в Британском музее, был изучен видным знатоком ископаемых прямокрылых Александром Шаровым (Палеонтологический институт РАН) и автором этого материала. Проведённые исследования подтвердили правильность предположения Ф. Цейнера о том, что хаглоиды дожили до настоящего времени как редкие реликты.

В 1980 году дальневосточный исследователь Сергей Стороженко обнаружил ещё одного современного представителя хаглоидов — у нас, в Хабаровском крае (род *Paracyphoderris*). Этот хаглоид, обитающий в зоне хвойной тайги, близок к североамериканским родичам и похож на них как внешне, так и по образу жизни.

А сравнительно недавно, в самом начале XXI века, из хвойной зоны в горах китайской провинции Сычуань к нам, в Зоологический институт РАН, привезли ещё одного короткокрылого представителя хаглоидов, который был мною описан как принадлежащий новому реликтовому роду *Tarragoilus*. Вскоре после

Реконструкция типичного мезозойского хаглоида среди растительности.





Современный дальневосточный *Paracyphoderris erebea*.

Современный *Aboilomimus sichuanensis* из Сычуани. ►

этого во время визита в Институт зоологии в Пекине среди коллекций этого учреждения мне удалось найти второго представителя хаглоидов из горных районов Сычуани. Он оказался очень похожим на мезозойских предшественников — сохранилась даже характерная поперечно-полосатая окраска. Последнее обстоятельство побудило меня назвать этот новый род *Aboilomimus* (то есть «похожий на мезозойский род *Aboilus*»). К сожалению, оставалось неизвестным, в каких ландшафтах обитает этот хаглоид.

Совсем недавно китайские коллеги описали ещё два новых вида из рода *Aboilomimus*, но опять же без какой-либо информации о связи этих прямокрылых с теми или иными ландшафтами. И вот в этом году энтомологи Илья Кабак и Игорь Белоусов из Всероссийского НИИ защиты растений (г. Пушкин), проводившие исследования по жукам в Сычуани, собрали для коллекции Зоологического ин-

ститута описанный мной вид рода *Aboilomimus*. Он, как и другие современные хаглоиды, оказался обитателем хвойных лесов.

Возможно, такая приверженность современных хаглоидов к хвойникам свидетельствует о том, что экосистемы нынешних хвойных лесов более схожи с мезозойскими, чем с наиболее широко распространёнными сегодня экосистемами, в которых преобладают цветковые растения. Возможно, в хвойных лесах — этих менее изменённых со времён мезозоя экосистемах (которые, кстати, широко распространены в нашей стране) — ждут своего открытия и другие, ещё неизвестные мезозойские реликты — осколки эры динозавров.

**Доктор биологических наук
Андрей ГОРОХОВ
(Зоологический институт РАН).**

ОХОТА ЗА ЧАСТИЦАМИ — ПЕРВЫЕ УСПЕХИ

Шесть месяцев экспериментов в CMS (Compact Muon Solenoid — компактный мюонный соленоид) Большого адронного коллайдера (LHC) при суммарной энергии встречных пучков протонов 7 ТэВ принесли интересные результаты. Физики обнаружили неожиданный эффект, который не был предсказан теоретиками. Наблюдался он при столкновениях «высокой множественности», то есть столкновениях двух пучков протонов, в результате которых рождалось более 100 заряженных частиц. Изучение поведения вторичных частиц показало, что неко-

торые из них связаны между собой (скоррелированы) способом, ранее не наблюдавшимся при протонных столкновениях.

«Каждая из этих частиц вылетает из точки соударения протонов под определённым углом. Для описания его в пространстве используют проекции вдоль оси столкновения (полярный угол или псевдобыстрота) и перпендикулярно оси столкновения (азимутальный угол). Перебрав в этом множестве все возможные пары частиц, вычислив для каждой пары разности каждого из углов и построив гистограмму зависимости этих разностей

от числа событий, участники коллаборации CMS обнаружили, что пар с относительно малыми разностями азимутального угла и большими разностями псевдобыстрот наблюдается больше ожидаемого», — поясняет суть обнаруженного эффекта участник эксперимента, старший научный сотрудник Физического института им. П. Н. Лебедева (ФИАН) Российской академии наук Владимир Тихомиров.

Величина наблюдаемого эффекта зависит как от множественности вторичных частиц, так и от поперечных импульсов каждой из частиц, входящих в рассматриваемую пару.

Чтобы убедиться, что зарегистрированный тонкий эффект действительно существует и устойчиво вос-

производится, исследователи провели огромное количество проверочных экспериментов и набрали большую статистику столкновений «высокой множественности».

Исследователи отмечают, что обнаруженный эффект нельзя считать абсолютно новым — несколько схожие эффекты наблюдали ранее при столкновениях тяжёлых ядер (таких, как медь) на Релятивистском коллайдере тяжёлых ионов, расположенном в Брукхейвенской национальной лаборатории США (RHIC, Brookhaven National Laboratory), которые были интерпретированы как проявление образования горячей плотной материи.

«Плотности частиц на БАКЕ (LHC. — **Прим. ред.**) при 7 ТэВ для протон-протонных соударений оказались практически такими же, как на RHIC при 200 ГэВ для ядер, превывисив теоретические предсказания в полтора раза. ...По-видимому, этот эффект носит пороговый характер, то есть начинается при высоких плотностях энергии и больших размерах

области взаимодействия. В совокупности это может указывать на то, что, как и в случае столкновения ионов, в протонных столкновениях при достаточно высоких энергиях может образовываться кварк-глюонная среда, вполне возможно, что плазма», — говорит другой участник коллаборации CMS, главный научный сотрудник ФИАН Игорь Дремин.

Тем не менее однозначно объяснения наблюдаемого в LHC эффекта пока нет. Для выявления природы явления требуются дополнительные эксперименты, в том числе и с протонными пучками, и дальнейшее обсуждение полученных результатов.

В сентябре 2010 года для будущих экспериментов в CMS были проведены работы, направленные на повышение точности установки углов пересечения пучков протонов, что позволяет избежать нежелательных столкновений частиц и других побочных эффектов. (Номинальный угол пересечения пучков составляет 170 микрорадиан.) Регулируется

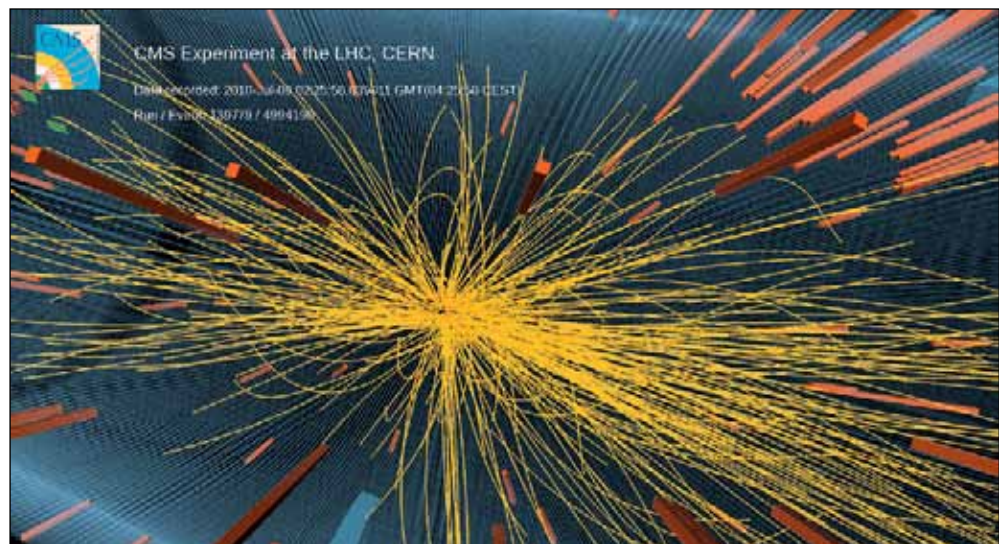
установкой соответствующих параметров на магнитах, расположенных непосредственно перед точками их столкновения.

В ноябре—декабре 2010 года физики предполагают провести эксперименты по столкновению ядер свинца.

Цель исследований на CMS — изучение материи в горячем плотном состоянии, которая, как полагают, существовала лишь доли секунды после Большого взрыва. Эти эксперименты помогут понять, как такая материя эволюционировала в обычную ядерную материю, из которой построена Вселенная сегодня.

Отметим, что компактный мюонный соленоид — один из двух универсальных детекторов LHC, на котором можно проводить эксперименты по столкновениям пучков протонов и ядер. Его диаметр 15 м, длина около 29 м и вес 12,5 тыс. т. Над его созданием в течение 16 лет работали более 3100 учёных и инженеров из 39 стран.

**По информации
ЦЕРН и ФИАН.**



Изображение, демонстрирующее протон-протонное столкновение в эксперименте CMS при энергии 7 ТэВ с образованием более 100 частиц (столкновение «высокой множественности»).

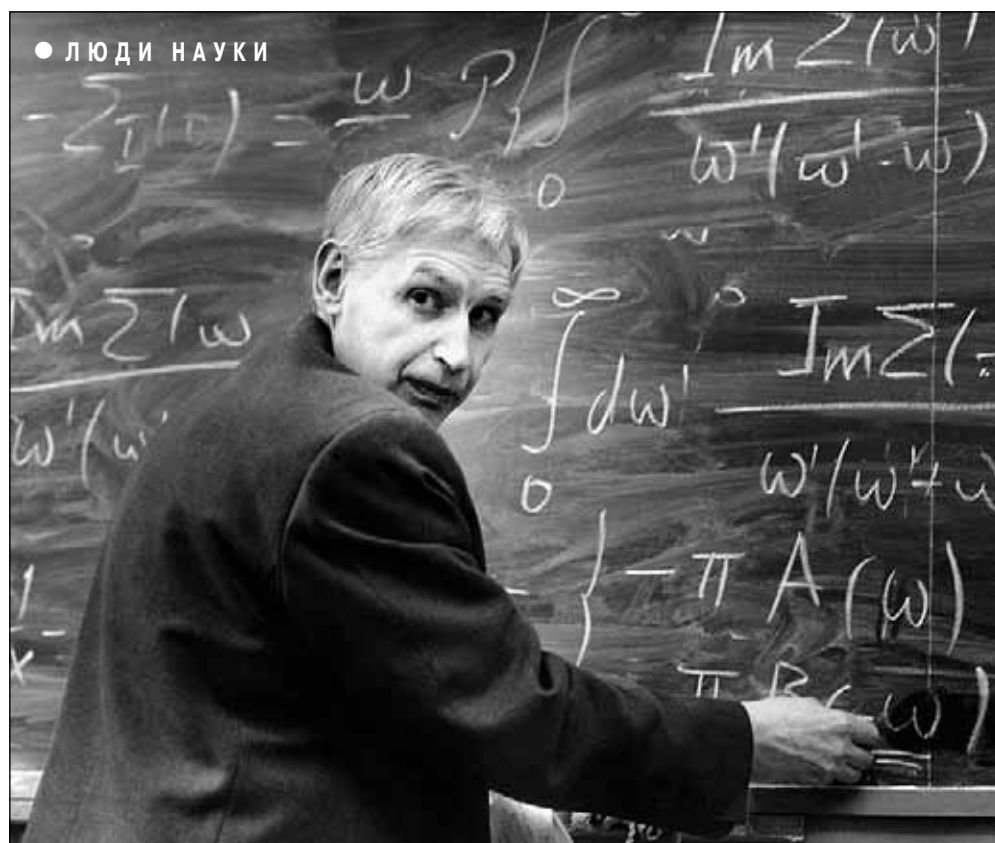


Академик АН СССР В. Д. Садовский, основоположник уральской школы металловедов-термистов.



Кандидат физико-математических наук И. Ш. Трахтенберг.

Доктор физико-математических наук В. В. Меньшенин.



ЖАР УРАЛЬСКОГО МЕТАЛЛА

РАССКАЗ О СУДЬБЕ УЧЁНЫХ ОДНОГО АКАДЕМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Владимир ГУБАРЕВ.

Вожидании приезда академика (мне сказали, что самолёт из Москвы уже приземлился в аэропорту Кольцово) я пошёл в библиотеку. Представился, попросил подобрать литературу, имеющую прямое отношение к Институту физики металлов в годы войны, — всё-таки юбилейные торжества по случаю Дня Победы скоро, и хорошо бы начать рассказ об институте с тех времён.

Библиотекарь оживилась.

— Посмотрите пока вот это, — она протянула мне брошюрку, — а я поищу нужные вам книги.

Исчезла где-то среди полок, а я с удивлением обнаружил, что в моих руках оказались сценарии «капустников», которые, как следовало из предисловия, регулярно ставили сотрудники института.

Чтение этих сценариев меня увлекло. Но тут библиотекарь водрузила на стол стопку книг.

— Здесь вся история института, — сказала она с явной гордостью. — Причём не только в военные годы. С начала и до нынешнего дня всё отражено. В общем, вся наша жизнь...

Я погрузился в книги, а затем — и в собственные воспоминания. Оказалось, что многих людей из института я знал, с некоторыми встречался и беседовал подолгу, были здесь и герои моих репортажей из ядерных центров, с испытательных стендов и космодромов.

Вот так, с книг, началось это путешествие в Институт физики металлов Уральского отделения Российской академии наук, в его прошлое и настоящее, о котором рассказал академик Владимир Васильевич Устинов, — понятно, что директора я дождался.

А потом я приходил в институт вновь и вновь...

Всегда возвращаешься туда, где сталкиваешься с чем-то очень важным для себя, где тебе интересно. Именно так было и на этот раз.

ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АН СССР МИХАИЛ МИХЕЕВ:

«ХОЧЕШЬ ПОЙМАТЬ В НАУКЕ СВОЮ ЗВЕЗДУ?»

История науки знает лишь один пример того, что аспирант становится директором крупнейшего института и руководит им более полувека. Случилось это на Урале, в Институте физики металлов, который поначалу назывался Уральским физико-техническим институтом.

Думаю, не требуется особой проницательности, чтобы догадаться, что появиться такой научный центр мог благодаря академику А. Ф. Иоффе. Ведь известно, что он всеми силами старался «отпочковать» от своего Ленинградского физтеха как можно больше «дочек», прекрасно понимая, что наука должна «делаться» не только в Москве и Питере. На это он не жалел ни сил, ни своих учеников, которых уговаривал покинуть Северную Пальмиру и уехать — на Урал, на Кавказ, в Сибирь, на Украину.

Однажды он вызвал к себе аспиранта Мишу Михеева.

Из воспоминаний М. Н. Михеева:
«Рекомендую тебя директором Физико-технического института в Свердловск», — сказал он. Предложение было настолько неожиданным, что я рас-

терялся. Мой жизненный опыт тогда можно было уложить в одну строку. За 27 лет жизни я был железнодорожным рабочим, пионервожатым, студентом. Только начал заниматься в аспирантуре, а тут предлагают возглавить институт. Причём институт, который ещё предстоит создать.

Абрам Фёдорович понял моё замешательство. Чтобы дать мне опомниться, взял какую-то книгу и стал листать её. Минут пять мы сидели молча.

«Не бойся, потянешь. Коли рекомендуем, значит, надемся и поможем. Всё даётся опытом», — доброжелательно улыбнулся Иоффе и отложил в сторону книгу».

Было много причин, почему выбор Иоффе пал на аспиранта.

На Урал направлялись такие уже известные учёные, как Дорфман и Кикоин, и, казалось бы, им следовало возглавить институт.

Однако большинство физиков не были членами партии, а Михеев уже прекрасно зарекомендовал себя на партийной работе.

Иоффе понимал, что на первом этапе создания института это будет, пожалуй, самым важным. Ведь его ещё надо построить: на месте, где предполагалось быть главному зданию института и лабораториям, раскинулось болото... Аспирант, безусловно, талантливый исследователь, но он и прекрасный организатор, что для нового дела жизненно необходимо.

Академик Иоффе не ошибся.

Из воспоминаний М. Н. Михеева:
«Абрам Фёдорович щедро делился с уральцами кадрами своего института. Его посланцы составили костяк нашего института. Среди них был Рудольф Иванович Янус, который впоследствии станет родоначальником магнитной дефектоскопии. Других пришлось «вербовать» самому. Я приглядывался к способным выпускникам и аспирантам Ленинградского университета. Выбирал наиболее активных, так сказать, неформальных лидеров, за которыми, как нитка за иглой, могли бы потянуться другие. Действовал по-мальчишески. Отводил свою «жертву» в институтский сад и начинал лобовую атаку: «Хочешь поймать в науку свою звезду? Тогда едем со мной в Свердловск. Там люди ходят по металлу, выплавляют металл. Там настоящая наука».

Наивно?

По нынешним понятиям, весьма!

Однако к молодому энергичному директору пошли такие же, как он, энтузиасты. Урал манил своей романтикой, ведь он — «стальной хребет державы»! Правда, многие даже не догадывались тогда, насколько справедливо такое определение...

А новый институт уже начал действовать. Но пока в Ленинграде. Сотрудники разместились в стенах Физтеха. Его оборудование и лаборатории были предоставлены в их полное распоряжение. И продолжалось это до тех пор, пока в Свердловске не появилось здание института.

Из воспоминаний М. Н. Михеева:
«Молодым учёным не терпелось вселиться в новые лаборатории и заняться непосредственно своим делом. Чтобы ускорить ввод здания, наши теоретики организовали субботники и трудились на стройке в вечерние часы. Они овладели кирпичной кладкой, плотницким и столярным делом. У каждого были настоящие трудовые мозоли. Р. И. Янус своим умением удивлял настоящих строителей. Когда что-то не ладилось, прорабы приглашали на совет учёного. Он всегда находил нужное, порой неожиданное техническое решение, которое снимало возникшую проблему.

Пока шло строительство, я метался между Свердловском и Ленинградом, где ещё работали наши учёные. Их в Ленинграде, с лёгкой руки А. Иоффе, называли «уральской группой».

Пройдёт много лет. И руководитель Уральского отделения АН СССР академик Г. А. Месяц в полной мере использует опыт тридцатых. Он добьётся разрешения на строительство нового жилого дома для молодых учёных. Однако вскоре стройка замрёт, у строительного треста появится другое, более срочное и важное задание, да и финансирование будет подходить к концу. И тогда академик обратится к молодым учёным, мол, давайте вспомним историю появления Института физики металлов... Призыв был услышан: молодые исследователи вышли на стройку. Они работали по выходным и по вечерам, а потом и в обычные дни, посвятив стройке свои отпуска.

Жилой дом был достроен быстро. А академик Месяц сдержал своё слово: все квартиры в доме были отданы молодым учёным.

Может быть, и этот опыт использовать сегодня?!

...Впрочем, у Михеева были все основания торопиться. Его сотрудники, работая в Питере, становились известными исследователями. Им уже принадлежит ряд крупных открытий в физике. Некоторые готовят к защите докторские диссертации. В общем, у Михаила Николаевича появляются опасения, что они могут остаться в столицах и не поехать на Урал.

Осень 1935 года. Он принимает решение о переезде всех сотрудников в Свердловск. Ровно через два года директора Уральского научно-технического института снимают с работы.

Это было время доносов, и один из них появился в газете «Уральский рабочий».

Михеев — слишком заметная фигура, решительный и волевой человек. Поэтому врагов у него хватало.

Критическая статья в газете была большой. Директор Михеев, мол, «защищает не тех учёных и строит институт неправильно». Вывод был такой: «Несмотря на неоднократные сигналы и предупреждения со стороны ЦК ВКП(б) и лично товарища Сталина об отрыве научно-исследовательских институтов от нужд социалистической промышленности, в УФИИ теория «чистой науки» не была полностью разоблачена и не получила должной политической оценки, как теория вражеская».

Теперь каждую ночь Михаил Николаевич ждал ареста.

Однако его не трогали.

И он окунулся в ту самую «чистую» науку, по которой истосковался за время своего директорства.

Урал обростал заводами. Однако качество металла и продукции из него было низким — не хватало хорошего технического контроля. И практически все сотрудники института дневали и ночевали на заводах. На Первоуральском новотрубном заводе младший научный сотрудник М. Н. Михеев внедряет свой прибор для магнитного контроля труб. А его теоретические исследования воплощаются в научные статьи, которые публикуют солидные физические журналы.

Его не арестовывают в разгар репрессий, а потом началась война.

Из воспоминаний М. Н. Михеева:
«Приближение войны мы, учёные, ощущали довольно яственно. Нас стали чаще привлекать к решению технических проблем, связанных с выполнением заводами оборонных заказов. И всё же сообщение о войне прозвучало неожиданностью. В этот грозный день в Свердловске было на редкость ясно, и как-то не верилось, что на западе рвутся снаряды и бомбы, горят города и сёла, гибнут люди».

Учёные разъехались по заводам Урала.

Михеев — на Челябинском тракторном заводе, который теперь должен выпускать танки. Но идёт слишком много брака.

— Что вам нужно? — спросил директор у учёного.

— Чистый стол и бракованные детали, — ответил тот.

В цехе ему выделили верстак.

Михеев развернул свой прибор, очень простенький, но он надёжно определял качество продукции.

Оказалось, что многие детали вполне можно использовать, лишь некоторые из них действительно были бракованными. Точных методов контроля не существовало, и работники ОТК вынуждены были «на глазок» определять качество продукции.

Молва об учёном, который «спасает брак» быстро разнеслась по предприятиям Урала.

Из воспоминаний М. Н. Михеева:
«Однажды ночью на квартиру приехал представитель завода. Он сказал, что директор очень просит срочно прибыть в сборочный цех».

Приехав туда, я сразу почувствовал неладное. В цехе стояла мёртвая тишина. Конвейеры и оборудование стояли. Люди молча с надеждой смотрели на меня. Оказалось, что кончились болты, необходимые для сборки. Я знал, что в цехе скопилась куча бракованных

болтов, которые ОТК не разрешил использовать. Контролёр ОТК визуально осматривал болт, и если находил в металле трещину или заусеницу, то отправлял деталь в брак. Таким образом браковался почти каждый третий болт. Но многие из внешних дефектов, определивших судьбу детали, не влияли на надёжность».

Настроив прибор около огромной кучи болтов, которую уже собирались отправлять на переплавку в мартен, я стал проверять их качество. За час отсортировал порядочную кучу годных. Потом показал работникам ОТК, как пользоваться прибором. Сортировка пошла быстрее. Оказалось, что большая часть деталей могла надёжно служить в моторе. Военпред, наблюдавший за всем, что происходило, спросил меня, а не подведёт ли прибор? Я сказал, что гарантирую надёжность. Через два часа конвейер ожил. То, что считалось металлоломом, долго служило в цехе резервом для критических моментов».

Мы в те дни чувствовали себя как на фронте...»

Лишь один раз за пять лет Михаил Николаевич поехал в командировку не на какой-нибудь уральский завод, а в Казань, куда был эвакуирован из Ленинграда Физтех. Там он защитил диссертацию, став кандидатом технических наук. А потом сразу же вернулся на танковый завод.

Из воспоминаний М. Н. Михеева: *«В годы военного лихолетья наш коллега В. Д. Садовский почти безвыездно находился на Нижнетагильском металлургическом комбинате. Там он помогал специалистам предприятия осваивать производство сталей, необходимых для оборонной промышленности, и одновременно вёл научную работу. На танковых заводах был «прописан» Р. И. Янус. Словом, не было ни одного учёного, который бы в эти годы не принимал*



Организатор и первый директор Института физики металлов, член-корреспондент АН СССР М. Н. Михеев (слева) и академик АН СССР С. В. Вонсовский.

участия в укреплении военной мощи страны. Успешно решить проблемы производства оборонной продукции помог тот научный задел, который был создан ещё до начала войны нами, в то время молодыми учёными. Но и в войну мы находили время заниматься научными работами. Многие, и я в том числе, в эти годы написали и защитили диссертации на соискание учёных степеней.

Вклад сотрудников нашего института в Победу получил высокую оценку партии и правительства. Ряд научных работ был отмечен Государственной премией СССР, а на груди многих учёных засияли боевые ордена... Мы чувствовали себя как на фронте и до последнего предела сил работали во имя Победы».

Однажды в Свердловск приехал Игорь Васильевич Курчатov. Побывал в лабораториях, посмотрел, как работают его коллеги. Почти со всеми он был знаком — ведь они вместе работали в ленинградском Физтехе.

После его отъезда часть сотрудников была отозвана в Москву. И среди них И. К. Кикоин — будущий академик, дважды Герой Социалистического труда.

Он потом часто будет приезжать в институт, потому что рядом, всего в полусотне километров от Свердловска, будет создаваться мощный ядерный центр, научным руководителем которого станет Исаак Константинович.

Естественно, с директором УФИТИ Михаилом Николаевичем Михеевым они будут вспоминать о прошлом. В том числе и о «капустниках», идее которых из Ленинграда привёз именно Кикоин.

Из «гнезда Иоффе» по стране разлетались не только прекрасные учёные, но и традиции веселья, юмора, необычных вечеров, какими были «капустники». Теперь они ставились ежегодно и в Ленинграде, и в Харькове, и в Москве. Попасть на них было нелегко, приглашались только близкие люди; залы и так были всегда переполнены.

В Свердловске традиционные «капустники» наскучили довольно скоро, и тогда в институте начали создавать «оперы». Слава о них разошлась по Академии наук быстро, однако никто не смог создать даже нечто подобное. Необычные, удивительные, они были неповторимы. Впрочем, это естественно: копия ведь всегда хуже оригинала.

О своём первом директоре Михаиле Николаевиче Михееве физики тоже написали «оперу». Она ставилась в стенах института не единожды.

Там есть такие слова:

*Любят Вас мастера и учёные.
Многим в жизни смогли Вы помочь...
Вы не любите, «ёлки зелёные»,
Без нужды «чёрта в стуге толочь!»*

В последний раз «опера» о М. Н. Михееве звучала 28 октября 2005 года. Ученики, соратники, друзья и коллеги отмечали 100-летие со дня его рождения.

АКАДЕМИК ВЛАДИМИР УСТИНОВ: «ЧУДЕС В ЭТОМ МИРЕ НЕ БЫВАЕТ!»

Гимн об Институте физики металлов Уральского отделения Российской академии наук сложили давно. Теперь его обязательно исполняют по каждому торжественному случаю: будь то чествование коллеги или очередной «капустник» (их здесь не забывают). Что любопытно, текст гимна знают все сотрудники. Поначалу я усомнился в этом и решил проверить. Спрашивал у каждого, с кем встречался.

Подтверждаю: знают!

Спросил о гимне и у директора. Академик Устинов тут же процитировал:

*Науку, двигая вперёд,
Мы служим физике металлов,
И мысли творческий полёт
Тому способствует немало...*

С этого и начался наш разговор с учёным о нынешнем состоянии института, одного из тех исследовательских центров, на котором держится современная наука России. И не только она...

— Владимир Васильевич, есть традиционное представление об Урале. Это «стальной хребет державы» — цепочка металлургических заводов. И где-то среди них — ваш институт, который обеспечивает эффективную работу этих заводов. Что-то изменилось за минувшие годы?

— Изменения кардинальные! Реальный объём договоров с реальным сектором экономики, то есть теми, кто платит реальные деньги за реальную работу, сократился примерно в четыре раза.

— Как и в целом на науку?

— Это конкретная цифра для нашей отрасли науки, в целом — судить не могу. Кстати, эта цифра не так уж плоха. Мы прошли некое дно, некий минимум, который чётко наблюдался пару лет назад. С тех пор начался небольшой рост. А раннее падение было ещё раз в пять больше — оно было просто катастрофическим.

— То есть надежды не оправдались?

— Что вы имеете в виду?

— Реформа выглядела заманчиво, мол, после приватизации придёт хозяин, который резко поднимет уровень металлургических заводов, ведь он будет кровно заинтересован в их процветании. Разве не так?

— Насколько я могу судить, экономическое положение у заводов разное. Есть примеры благополучные, когда проблемы решаются успешно, но и отрицательных результатов немало. Опасно другое. Практически все крупные предприятия «колеблются» — то у них дела идут неплохо, то они вдруг оказываются у критической черты. Государство не всегда может помочь, даже если у него и значительный пакет акций. Так что не всякое предприятие, даже крупное и важное, способно пережить то «смутное» время, в котором мы все оказались.

— **Ваш институт ведёт фундаментальные и прикладные исследования, то есть занимается всем комплексом науки, связанной с металлургией. Способны ли вы работать без государственной поддержки?**

— Конечно, нет. Ожидать от современного бизнеса финансирования фундаментальных, глобальных проектов не следует. Отдельные разработки, дающие быструю пользу, сугубо прагматичные, ещё возможны. Но не более того.

— **Тогда не имеет смысла говорить о том, что у нас есть крупный бизнес... Ведь именно он и должен определять модернизацию производства...**

— Определение «крупный» у нас свелось лишь к получению большой и очень большой прибыли. Это у владельцев предприятий получается. Ну а другое — нет.

— **Примеры можете привести?**

— Владелец Норильского комбината попытались профинансировать фундаментальные исследования. Они обратились к учёным, чтобы те сами определили главные направления работы. Это верный подход: учёные, а не чиновники и бизнесмены должны оценивать перспективность того или иного пути развития науки. Они способны понять, где фундаментальные исследования могут в скором времени перейти в прикладную фазу. В общем, небольшие деньги бизнесмены выделили Академии наук. И тут случился конфуз. Заказчик сразу же начал требовать конкретные разработки, ну а учёные попытались «оправдаться» — начали отчитываться своими старыми работами. Благие намерения обернулись взаимным недоверием. Насколько мне известно, этот эксперимент завершился. Разочарованы все его участники. Нет, «быстро» в науке не бывает...

Академик В. В. Устинов, лидер отечественной научной школы по наноспинтронике, директор Института физики металлов Уральского отделения РАН.

— За исключением тех случаев, когда власть требует конкретных решений в кратчайшие сроки! Но это бывает лишь в исключительных обстоятельствах — когда речь идёт о судьбе страны. Я имею в виду конечно же войну...

— Тогда жизнь идёт совсем по другим законам. Ответственность другая. Вот и приходится принимать нестандартные решения. Был у нас такой случай во время войны. На фронте не хватало снарядов. Руководство потребовало увеличить выпуск. А брак был большой. На литейных дворах скопилось гигантское количество бракованных корпусов снарядов различных калибров. На них были сколы, микроскопические трещины, пустоты. В соответствии с существовавшими стандартами они не проходили технический контроль по условиям безопасности. Во время выстрела такой бракованный снаряд мог повредить орудие, да и расчёт мог погибнуть. Перед институтом была поставлена задача: создать приборы, позволяющие из бракованных снарядов выявить действительно опасные и такие, которые можно использовать. Наши великие учёные Яков Савельевич Шур и Сергей Васильевич Вонсовский придумали дефектоскопы, которые с помощью мощного магнитного поля определяли неоднородности металла. По этим данным учёные давали заключение о пригодности снарядов. Естественно, из-за отсутствия статистики никто не мог дать гарантии, опасны снаряды или нет. Никто, кроме Шура и Вонсовского. Они были уверены в своей правоте. И тогда было принято решение о необычном испытании. Кто именно отдал приказ, неизвестно. Возможно, на самом верху.

— **Сталин?**

— Не исключено. Он внимательно следил за складывавшейся ситуацией со снарядами. В общем, отобрали партию



снарядов, которые были проверены на дефектоскопе. Рядом с орудием поставили Шура и Вонсовского: мол, бояться вам нечего, коль уверены в надёжности снарядов, ну а если что-то случится, сами виноваты... Испытания прошли успешно. Огромное количество снарядов ушло на фронт, и ни единого случая отказа или взрыва их в стволах орудий не было зарегистрировано.

— Этот пример показывает, что учёные при необходимости могут решить любую проблему, не так ли?

— Не всегда.

— В таком случае вернёмся к Норильскому комбинату. Почему эксперимент с финансированием науки окончился неудачей?

— Денег было мало, чтобы получить ощутимые результаты. Наука не может быть «дешёвой». Никто зарплату себе не увеличивал, деньги пошли на оборудование, на приборы, на аппаратуру, которая сегодня стоит дорого. Ведь много лет ничего не закупалось, а на старье далеко не уедешь. Когда заходит речь об оборудовании, то нужно понимать: учёные не стремятся к «красивой» жизни — просто без соответствующего инструментария наука не может развиваться. Хорошие и устойчивые данные можно получить только на современном оборудовании. На Западе финансирование науки в сотни, а подчас и тысячи раз больше, чем у нас. Мы же хотим получать те же результаты, но намного дешевле! Так не бывает...

— А вы участвовали в этом проекте?

— Институт физики металлов был включён в программу работ. Кое-что удалось сделать, то есть свои обязательства (пусть и небольшие) мы выполнили. Но обещанных средств так и не получили...

— Совсем?

— Ни копейки! Деньги, как это теперь случается постоянно, «осели» в столице, а до нас так и не дошли. Но, повторяю, свою часть программы мы полностью выполнили. Жаль, что денег не было — мы планировали закупить новое оборудование. Делали мы материалы для хранения водорода. Хранить водород в обычной ёмкости опасно, а долго хранить — невозможно. Поэтому водородные «баки» сделаны из новых, специально для этого разработанных материалов. Атомы водорода проникают в материал, как в губку, и могут там храниться неограниченное время — до нужного момента.

— Да, необычно!

— Красивая работа... Проблема, безусловно, колоссальная, и кто её решит, тот окажется в лидерах. На этом пути мы определённый шаг сделали.

— А не ошибочный ли это путь? Я имею в виду то, что у нас много органического топлива, и нет сомнений, что нефть и газ

будут использоваться ещё очень долго. А всё остальное будет намного дороже и менее эффективно!

— Да, определённая правда в таких рассуждениях есть. Слишком часто в нашем государстве мы не на то замахиваемся и не то делаем. Однако надо посмотреть на буржуев! У них машинки на водородном топливе бегают... Они их выпускают, хотя, казалось бы, вещь дорогая. Но они думают о перспективе, и тут прогнозы делать непросто. Надо идти широким фронтом, чтобы не пропустить то важное и нужное, что в будущем становится эффективным и общепринятым. Примеров в истории науки достаточно, и каждый о них знает. У нас же неоправданно большое внимание уделяется некоторым направлениям в науке, и ошибка эта будет понята вскоре...

— Вы говорите о водородной энергетике?

— По-моему, это увлечение уже в прошлом. На очереди — нанотехнологии. На мой взгляд, такого внимания они не заслуживают. И конечно же затрачиваемых средств. Говорю это даже в ущерб своим работам, ведь мы и в этом направлении действуем. Но не нужно смотреть на нанотехнологии как на некое чудо, которое решит все наши проблемы. Такого не будет! Чудес в этом мире не бывает.

— Но стремиться-то следует?!

— Надо ставить глобальные, но осуществимые задачи. К примеру, нам нужно передвигаться, летать, ездить на поездах... Те же машины следует делать хорошими, лучшими в мире. Способны ли мы на это? Конечно. Но такую задачу надо не декларировать, а ставить реально. Мы же почему-то считаем, что всё лучшее только на Западе, и старательно копируем то, что там делалось много лет назад. А сами мы надеемся лишь на чудо. Как с теми же нанотехнологиями. Кстати, совсем неясно, где они будут нужны в будущем, да и вообще потребуются ли... А мы их уже вовсю рекламируем! Да и миллиарды рублей впрыскиваются в эту отрасль. Пройдёт совсем немного времени, и придёт разочарование, а кто будет виноват? Наука, конечно! Мол, учёные обещали и ничего не сделали, не смогли сделать... В этом скрывается большая опасность для нашей науки.

— Вы думаете, в области нанотехнологий ничего не произойдёт?

— Нет, конечно, некие результаты будут — всегда всё чем-то кончается, однако это не будут те результаты, которые сейчас обывателю навязывают. Ему обещают чудеса. Какие-то «нанопуговицы» да ещё в Екатеринбурге «наоасфальт»... Такой проект у нас пытались запустить, дороги-де будут служить вечно... Полная профанация! А деньги власть, не очень понимающая суть дела, выделяет немалые. Учёных просто не

хотят слушать! У нас результаты экспертизы, которая дала резко отрицательное заключение, даже во внимание не приняли и «наноасфальт» профинансировали. Я глубоко убеждён, что надо вычленять очень понятные — даже житейски понятные — отрасли науки и техники и выделять на них средства. Направлять средства туда, где мы явно отстаём. И соответствующие отрасли промышленности должны стать локомотивами, которые вытянут всю экономику. Подчёркиваю, не наука, а промышленность. Наука не должна быть «производительной силой», как утверждалось прежде. Она не может диктовать развитие экономики, она способна только помогать ей двигаться быстрее. Да, в определённых областях она может стать лидером, но всё-таки основа — это промышленность и сельское хозяйство. Тут не должно быть иллюзий.

— **Вы возглавляете уникальный институт в нашей Академии. На ваш взгляд, в чём именно его своеобразие?**

— У нас настолько переплетены фундаментальные и прикладные исследования, что подчас их не разъединить. Это основная черта Института физики металлов. Трудно классифицировать все направления его работы, поскольку невозможно исследования «разложить по полочкам». Очень разные специалисты занимаются, казалось бы, далёкими друг от друга направлениями: от наноструктур до механических свойств гигантских изделий — провести границу между лабораториями невозможно. Вот в этом, чрезвычайно тесном переплетении интересов, тем, поисков и состоит особенность нашего института. Польза от такой работы огромная. И примеров решения поставленных задач множество. Те же снаряды во время войны, о которых я рассказывал, потребовали как фундаментальных знаний, так и прикладных. Глубокое понимание теоретических основ магнетизма, которое было у С. В. Вонсовского, позволило создать эффективное приборное оснащение завода, выпускавшего снаряды. Или ещё один пример, связанный с исследованиями Я. С. Шура в институте. К нам обратились с просьбой решить одну сложную проблему в ткацком производстве. Как известно, на станках там трудились в основном женщины, и у них возникали сугубо женские болезни, которые приводили к тому, что женщины не могли рожать. Оказалось, когда рвутся нити и их надо связывать, работница вынуждена постоянно делать одни и те же движения — как бы вытягиваться. Это и приводило к заболеваниям. Яков Савельевич Шур предложил слегка изменить технологию, внедрить новые магниты, и проблема была бы решена. Однако в то время не было предприятий, которые могли бы произвести эти новые магниты.

И тогда Институт физики металлов взялся не за своё, казалось бы, дело. Мы сделали необходимое количество таких магнитов и установили их на ткацких предприятиях. Эти примеры показывают, что наши учёные никогда не чурались практических задач. Если была необходимость и возможность, то мы всегда приходили на помощь производству.

— **Ещё один яркий пример, по-моему, связан с Атомным проектом СССР: там вы помогли создать принципиально новое производство по разделению изотопов, не так ли?**

— В Свердловске-44 работали многие наши сотрудники. Сначала их туда «делегировали», а потом, когда образовалась Центральная заводская лаборатория (по сути дела, крупный исследовательский центр), они стали её штатными сотрудниками. Академик И. К. Кикоин, доктор наук П. А. Халилеев и другие — выходцы из нашего института. Однако Атомный проект — разговор особый, до сих пор деликатный, а потому я не могу говорить подробно... Но есть и другие яркие примеры. На Урале много трубных заводов. Практически все они оснащены системами контроля, которые были изобретены у нас. Не все — от начала и до конца — сделали мы, но «мозговой узел» системы принадлежит нам. Как известно, трубопроводная система развивается, идёт постоянное совершенствование технологий, но и мы не стоим на месте — создаём новое поколение систем контроля. Вот здесь нанотехнологии могут пригодиться. Это, прежде всего, микроминиатюризация. Если лет двадцать назад датчик измерялся в миллиметрах, то сейчас сделаны матрицы датчиков, каждый из которых составляет десятки доли миллиметра. Теперь уже можно не только определять, есть дефект или нет и где именно он находится, но и анализировать состояние магнитного поля...

— **У меня такое впечатление, что вы как учёный увлечены такими практическими задачками...**

— На самом деле это не так. Я — теоретик. Оканчивал физический факультет Уральского университета, был на кафедре теоретической физики. Руками работать не умею, не знаю тех основ, которые прививаются экспериментатору. Но есть фундаментальные знания, которые, как у физиков принято говорить, «позволяют знать, где взять». И это помогает выходить за рамки «чистого» теоретика.

— **И как становятся директорами таких институтов, как ваш?**

— История непростая... В 1966 году я окончил школу. В тот год выпуск был «двойной» — сразу 10-й и 11-й классы. Конкурс в университет был огромный, да и во все вузы тоже. Я был молод, а потому считал,

что мне предстоит свершать великие дела, а сделать это возможно только в области ядерной физики, разных атомных дел. И с таким убеждением я поехал в Москву, чтобы поступить в Московский инженерно-физический институт. Потерпел там фиаско и вернулся в Свердловск. Здесь меня взяли без экзаменов, с теми оценками, которые я получил в Москве. На втором курсе я попал уже в Институт физики металлов. А случилось это потому, что мы были «подопытными кроликами» — на нас испытывали новую систему образования. На первых курсах старались преподавать сложные предметы, к примеру ту же высшую математику. Толком мы не знали ни дифференциального, ни интегрального исчисления, но математика и физика были уже сложные. Этот эксперимент вёл Павел Степанович Зырянов, заведующий лабораторией Института физики металлов, доктор наук, прекрасный теоретик. Он заведовал и экспериментальной кафедрой университета. Он пытался нас ввести в те проблемы, которыми занимался его институт, то есть соединял образование и реальную науку. Учиться было очень трудно, однако определённый результат всё-таки был получен. На экзамене присутствовал академик В. Д. Садовский. Его пригласил Зырянов. Из всей группы лишь трое сдали экзамены успешно, а потому нас сразу же пригласили в институт. Здесь одновременно с учёбой мы и начали заниматься серьёзными научными исследованиями.

— **Это серьёзное отношение к реформированию образования. Не так, как сейчас, — наскоком. Сначала проверить надо какую-то идею, а уж потом её реализовывать, если эксперимент удачен...**

— Павел Степанович был прекрасным человеком и учителем, что очень важно для молодых исследователей. Кстати, из троих, сдавших тогда экзамен, двое стали академиками, а третий — доктором наук. Естественно, наши успехи были связаны с Зыряновым. К сожалению, он рано погиб в автомобильной катастрофе. Но именно он дал нам первый толчок. Он создал в институте экспериментальную лабораторию, хотя сам, повторяю, был теоретиком. Я и попал в эту лабораторию. И сразу же начал понимать, как какие-то, казалось бы, абстрактные идеи реализуются на практике. То есть я начал понимать суть экспериментаторской работы. Первые три работы у меня были сугубо теоретические, а потом уже и с экспериментами. Это и привело к тому, что, будучи теоретиком, я стал заведующим экспериментальной лабораторией. И у нас, кстати, теперь по этому принципу построены и многие другие лаборатории. Ну а потом я поднялся по служебной лестнице — стал заместителем директора, а когда состоялся выборы директора, я их выиграл. Непростое

было дело, так как в науке соревноваться и соперничать так явно не принято... Но коллектив проголосовал за, и это решило мою судьбу.

— **В вашем институте много традиций, легенд, необычных конкурсов, «капустников», даже театральный коллектив есть. Что вам особенно дорого?**

— Мы гордимся тем, что наш коллектив не только делает хорошую науку, но и очень «живой». Способность творчески, не стандартно отмечать любые события в жизни института — многого стоит. Это «душа» творческого коллектива, и она переходит от одного поколения учёных к другому. Я делаю всё возможное, чтобы сохранять эту традицию. Она идёт с военных времён. Причём были разные ситуации в стране: перестройка, спад производства, спад душевной активности, формализм жуткий — всё это сильно било по науке и учёным, особенно молодым. Я считаю, что именно «душа коллектива», воспитанная многими поколениями, помогла выжить. Конечно, не могу сказать, что сейчас наступили комфортные времена, но появилась надежда.

— **Поэтому вы и издали сценарии «капустников», и организовали выставку фоторабот Сергея Новикова?**

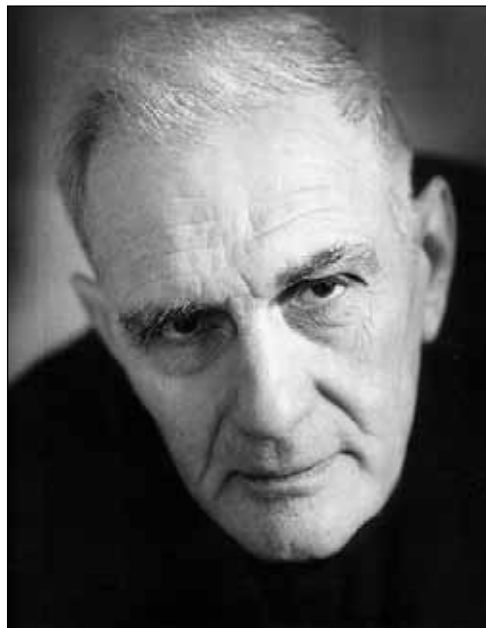
— «Капустники» — это история Института физики металлов. Так же как и прекрасные работы Новикова. Из портретов учёных, работающих здесь, образовалась целая галерея. Это не только представление о коллективе для тех, кто к нам приходит, но и моральная поддержка самих исследователей. Сергей Новиков мастерски «выхватил» главное в каждом человеке, представил его в необычном ракурсе, и это видят все, кто работает с таким учёным. Моральные стимулы, на мой взгляд, не менее важны, чем материальные. В наше время об этом не следует забывать. «Действуй так, как хотелось бы, чтобы относились к тебе» — это главный принцип, которому надо следовать, если тебе суждено быть руководителем.

— **И не только. Но и каждому из нас.**

— Но в первую очередь тем, от кого зависит судьба людей.

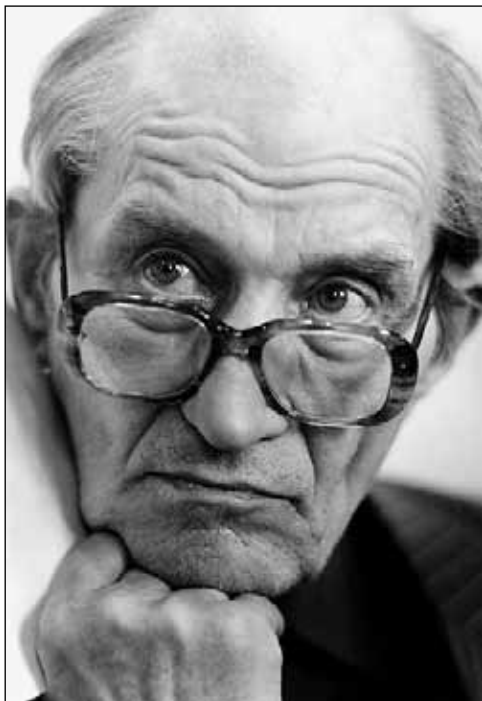
— **А удовольствие от науки получаете? Или остались одни лишь обязанности?**

— Конечно, рутинной работы много. Такова уж судьба всех администраторов в науке. Однако формулы ещё пишу, хотя вроде бы директору и не пристало это делать — подчинённых много. Но когда работа завершена, удовольствие колоссальное. Осознаешь, что никто, кроме тебя, этого не мог сделать, и рождается ощущение поистине непередаваемое! Удовольствие получаю, хотя иногда ради него приходится себя изрядно помучить...



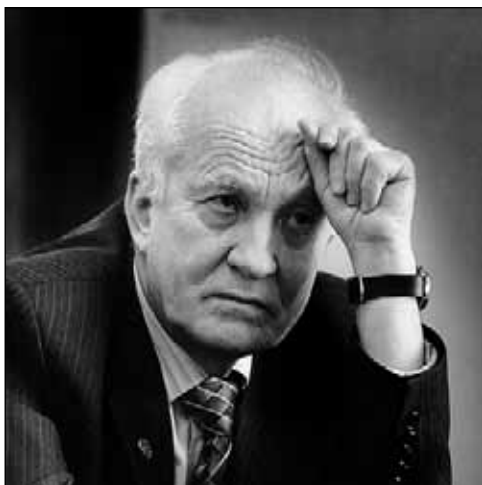
*Доктор физико-математических наук
В. И. Зельдович.*

*Доктор физико-математических наук
И. В. Гервасьева.*



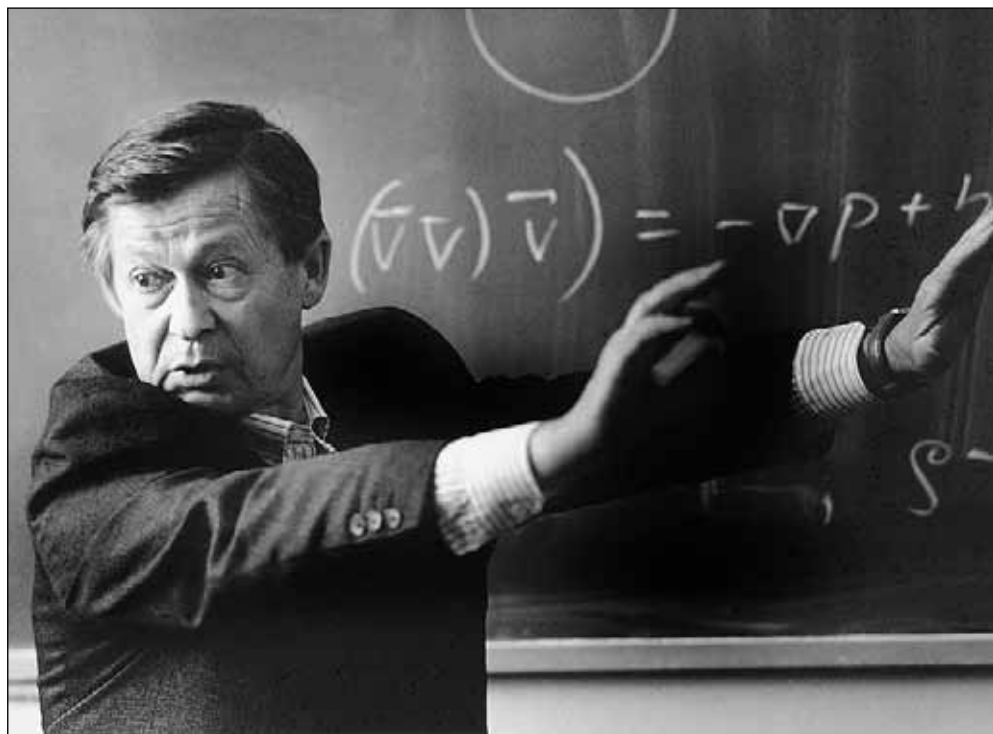
Член-корреспондент РАН В. Е. Щербинин.

*Доктор физико-математических наук
А. П. Танкеев.*



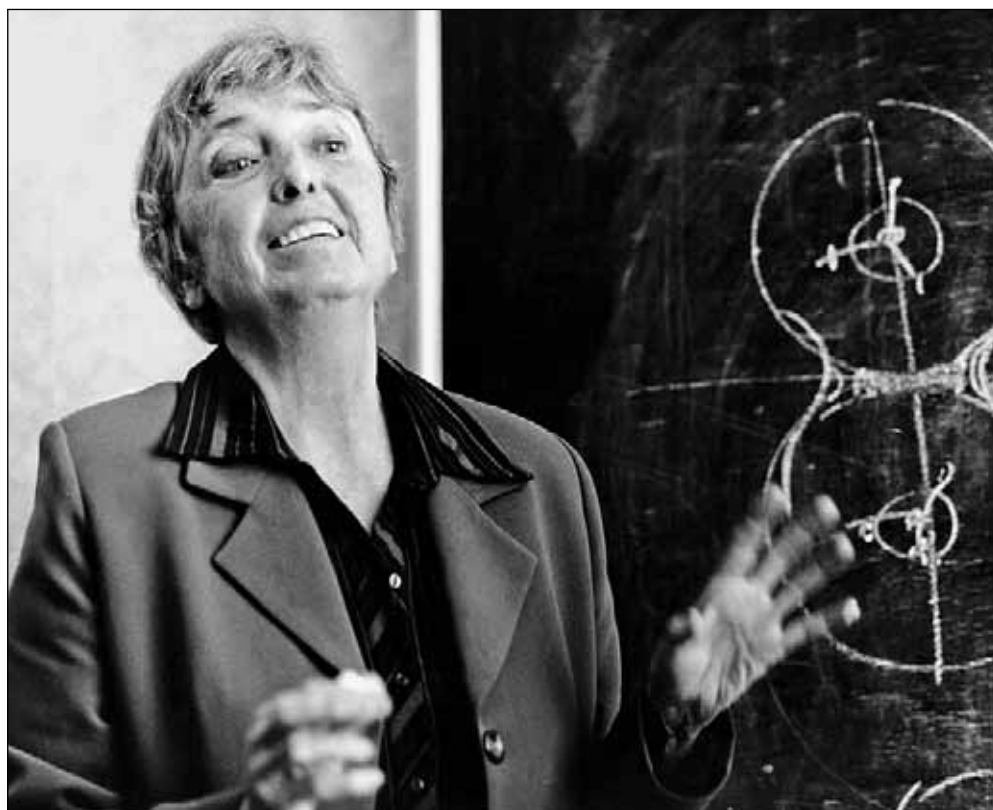
... Будет оказия, обязательно поднимитесь на второй этаж главного здания Института Физики металлов Уральского отделения РАН. Там вас встретит галерея фото-портретов учёных «кисти» Сергея Новикова. Мастеру, как всегда, удалось точно и образно передать характеры, эмоции, страсти своих героев. Но главное, вы почувствуете, что эти портреты являют совокупный интеллект работающих здесь людей. А это — пока ещё — интеллект нашей Отчизны.

Говорят, что XXI век характерен наступлением невежества. К сожалению, в определённой степени это соответствует реалиям нынешнего дня. Уж очень много прорицателей, колдунов, экстрасенсов, целителей, астрологов и прочих магов развелось в стране. Отсюда ощущение, что они-то и царствуют в нашей действительности. Однако, находясь здесь, в Институте, среди портретов учёных, — я уж не говорю, среди самих этих людей! — понимаешь: представление о всесии лженауки ошибочно. Истинное знание не может не восторжествовать!



Доктор физико-математических наук И. И. Ляпилин.

Доктор физико-математических наук Л. Е. Карькина.





Доктор технических наук Ю. Я. Реутов.



*Доктор физико-математических наук
Н. В. Баранов.*

Доктор технических наук А. Ю. Волков.



*Доктор физико-математических наук
В. И. Окулов.*

*Академик АН СССР С. В. Вонсовский,
основатель уральской школы
физиков-теоретиков.*



АВТОБУС НАД ДОРОГОЙ

Городские власти Пекина намерены воплотить в жизнь необычный проект, который должен на 30% уменьшить количество автомобильных пробок: автобус на высоких «ногах», позволяющих другому транспорту проезжать под ним.

По сторонам дороги прокладываются рельсы, и по ним курсирует длинное сочленённое сооружение с дорожным просветом более двух метров и шириной до шести метров, вмещающее 1200—1400 пассажиров (на снимке показана его модель). Под этим «суперавтобусом» смогут проезжать легковые автомобили. Конечно, на дороге придётся построить специальные остановочные павильоны, высотой соответствующие уровню пола гигантского автобуса. А сама дорога должна быть по возможности прямой, без уклонов и не иметь мостов ниже пяти метров. В ближайшее время обещают проложить экспериментальный отрезок такой дороги длиной шесть километров на западе китайской столицы. Если испытания пройдут успешно, уже через два года общая длина дорог, подходящих для «суперавтобуса», составит 186 километров.



Сюда войдёт и трасса до Пекинского международного аэропорта. Построить эту сеть обойдётся в десять раз дешевле, чем проложить линии метро такой же длины.

ГРЕНЛАНДИЯ ВСПЛЫВАЕТ

Измерения американских геофизиков, проведённые с помощью спутниковой навигационной системы GPS, показывают, что в результате таяния ледников Гренландия становится легче и «всплывает» на земной мантии. С начала 2010 года остров поднялся на девять миллиметров. А по сравнению с 2000 годом, когда начались эти измерения, подъём составил около пяти сантиметров. Рассчитано, что такая скорость подъёма соответствует ежегодному таянию восьми миллиардов тонн льда.

БАШНЯ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ЛИФТОВ

Бурное строительство небоскрёбов в Китае и арабских странах вызвало большой спрос на лифты. Японская фирма «Хитачи», один из главных мировых производителей подъёмных машин, построила самую высокую в мире башню для испытания лифтов. Её высота над землёй 213 метров, и подземные этажи уходят



вглубь ещё на 15 метров. В башне девять лифтовых шахт. Здесь будут испытывать новый лифт, за минуту способный доставить 60—70 пассажиров на высоту до 1080 метров (таких высоких зданий ещё не существует, но фирма смотрит вперёд), а также грузовой лифт на пять тонн, развивающий скорость 600 метров в минуту. В новых скоростных лифтах «Хитачи» предусмотрена система плавного изменения давления воздуха в кабине, чтобы у пассажиров при быстром подъёме не закладывало уши.

КОГДА СТЕНЫ УБИВАЮТ

Серьёзную проблему для больниц всего мира представляет золотистый стафилококк, ставший устойчивым к большинству антибиотиков. Новый метод борьбы с ним предложили нанотехнологи из Ренсселаровского политехнического института (США).

Они создали краску для стен, в которую подмешаны углеродные нанотрубки, одетые лизофатином. Этот фермент, производимый другим видом бактерий, разрушает клетки золотистого стафилококка, и устойчивость к ферменту, насколько известно, не вырабатывается. На поверхности, покрытой такой краской, за десять минут гибнут 99% стафилококков. Другие микробы не страдают.

ТАНЕЦ КАПЕЛЬ

В одной из лабораторий Института электроники, микроэлектроники и нанотехнологий (город Лилль, Франция) изучают поведение микрокапель воды под действием ультразвука. Капельки помещают на поверхность пьезоэлектрической керамики и подают на неё высокочастотный переменный ток. Всё происходящее снимают с частотой 9000 кадров в секунду. Капли меняют форму (см. фото), могут подпрыгивать на вибрирующей поверхности. Более крупные капли просто растекаются по пьезоэлектрику.

Эти исследования важны для создания нанолaborатории, которая разместится на одной микросхеме и позволит анализировать микроскопические объёмы различных жидкостей. Ультразвук будет служить для перемещения и перемешивания реагентов.

КАБЛУКИ И МЫШЦЫ

Необычное объявление появилось в самой распространённой газете Манчестера (Англия): «Для научных исследований требуются женщины, в течение не менее двух лет по пять дней в неделю носившие туфли на каблуках высотой пять сантиметров или более». Откликнулись 80 модниц. Из них доктор Марко Наричи, сотрудник Манчестерского университета, отобрал тех, кто жаловался, что ходить на невысоких каблуках им неудобно. Для контроля он нашёл также нескольких женщин, предпочитающих низкие каблуки. Изучение икроножных мышц обеих групп женщин с помощью ультразвука и ядерно-магнитного резонанса показало, что у любительниц шпильки длина мышечных волокон уменьшена в среднем на 13%, а ахиллово сухожилие (широкая плоская связка, прикрепляющая икроножную мышцу к пятке) утолщено и утратило гибкость. Видимо, этим компенсируется частичная потеря силы икроножных мышц и этим же может объясняться диском-



форт, испытываемый модницами, когда они переходят на низкие каблуки. Доктор Наричи рекомендует специальные упражнения для ног, способные восстановить нормальную анатомию мышц и связок.

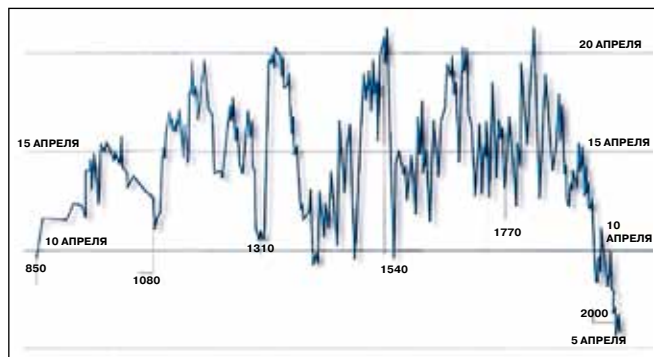
СОЛНЦЕ ВЛИЯЕТ НА СКОРОСТЬ РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА?

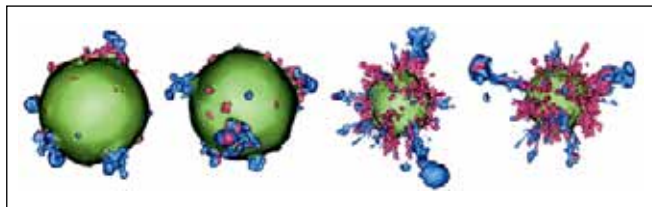
Практически с тех пор как открыли явление радиоактивности, физики твёрдо знают: скорость радиоактивного распада постоянна для каждого способного к нему элемента и не меняется в зависимости от внешних условий. Однако многолетние данные, собранные американскими и немецкими физиками, заставляют усомниться в этом постулате. По долгосрочным наблюдениям Брукхейвенской национальной лаборатории (США) и Федерального института физики и техники в Германии, изотопы кремния-32 и радия-226 распадаются зимой чуть-чуть быстрее, чем летом, когда Земля на своей орбите удаляется от Солнца. А за полтора дня перед крупной вспышкой на Солнце и всё время, пока она продолжалась, замедлился распад марганца-54. Кроме того, обнаружены небольшие колебания в скорости

распада изотопов, случающиеся каждые 28 дней, что близко к скорости вращения Солнца вокруг своей оси (33 дня). Все три наблюдения указывают на какую-то роль Солнца в процессе радиоактивного распада на Земле. Авторы работы считают, что здесь действуют либо солнечные нейтрино — очень лёгкие и почти не реагирующие с материей элементарные частицы, либо какие-то другие, ещё не известные нам частицы, летящие от светила. Если открытие подтвердится, оно как минимум позволит предсказывать вспышки на Солнце, что важно для космонавтики.

КОГДА ЗАЦВЕТЁТ САКУРА?

Сакура, один из видов вишнёвого дерева, — традиционный символ Японии наряду с такими, как гора Фудзияма или хризантема. Цветение сакуры — национальный праздник. В одном из храмов Киото дату начала цветения (а само цветение продолжается меньше недели) записывают ежегодно начиная с 850 года. Многовековой график, составленный по этим данным, демонстрирует, что в последние полвека японская вишня зацветает всё раньше и раньше. Это ещё одно свидетельство глобального потепления.





МОДЕЛЬ ЗВЁЗДНОГО ВЗРЫВА

Сотрудники Института астрофизики в Гархинге (Германия) впервые смогли смоделировать на компьютере трёхмерную картину взрыва массивной звезды. Временной промежуток между первыми двумя снимками с экрана компьютера составляет 350 секунд, между следующими — по два с половиной часа. На двух последних снимках — ударная волна разрывает оболочку звезды.

АКУСТИКА СТОНХЕНДЖА

Группа археологов из университета города Солфорд (Англия) изучает известный мегалитический памятник бронзового века Стоунхендж с точки зрения акустики. Моделирование на компьютере показало, что отражение звука от стоячих камней должно давать интересные акустические эффекты.

Опыты и измерения, проведенные на самом Стоунхендже и его бетонной реконструкции, построенной в США (сам памятник частично разрушен уже много веков назад), подтвердили этот вывод. Эхо от резких щелчков, произведённых в центре каменного кольца, длится 1,2 секунды. Хотя сооружение не имеет потолка, по акустике оно сравнимо

с хорошей аудиторией или концертным залом. Слова человека, стоящего в центре кольца из камней, хорошо слышны всем собравшимся вокруг. Видимо, строители специально создали такой эффект для проведения здесь религиозных церемоний. Недаром внешние стороны камней, из которых состоит памятник, лишь грубо отёсаны, а внутренняя сторона сделана ровной, хорошо отражающей звук. И утверждают, что ветер определённых направлений заставляет весь Стоунхендж мелодично гудеть.

В ГЕРМАНИИ ФОТОГРАФИРОВАЛИ ВОЛКА

В районе города Мекленбург на севере Германии одна из десяти расставленных в окрестных лесах автоматических фотокамер зафиксировала волка. Лесники и экологи давно замечали здесь волчьи следы, но никто не видел самого зверя. Снимок сделан на территории военного полигона. Камеры проверяют только раз в месяц, и до сих пор в кадр попадали лишь зайцы и олени.

По оценкам Всемирного фонда дикой природы, в Германии сохранилось 50—60 волков.



ГОРОД ПРИТЯГИВАЕТ УРАГАНЫ

Метеорологи из университета Гонконга обнаружили, что тропические циклоны как бы притягиваются к крупным городам и лесам. И те и другие представляют собой участки со сложным рельефом, где возникают завихрения ветра, подпитывающие циклон. Наблюдения показали, что циклон, проходя своим путём мимо большого города, может отклониться к нему, сделав «крюк» длиной более 30 километров. Для вихревой атмосферной структуры диаметром в несколько сотен километров это отклонение невелико, но для жителей города оно может быть буквально вопросом жизни и смерти.

А речные дельты продлевают жизнь циклона, если он попадёт в такой район. Дело в том, что здесь велико испарение воды, которая с тёплым воздухом вносит в атмосферу дополнительную энергию (см. «Наука и жизнь» №№ 2 и 3, 2008 г.). От мощных циклонов не раз пострадали города США, расположенные в дельте реки Миссисипи.

НАНОМАГНИТЫ ОЧИЩАЮТ КРОВЬ

Сотрудники Института химии и биоинженерных наук в Цюрихе (Швейцария) предлагают новый способ очистки крови от микробов и токсинов. Они вводят в кровь магниты из карбида железа диаметром около 30 нанометров, одетые анти-телами к тому виду микробов или веществ, которые надо извлечь из крови. Когда вредные микроорганизмы или яды прилипнут к поверхности крошечных магнитных шариков, всё собранное извлекают из крови мощным магнитом. Опыты пока проводятся только в колбах. На очистку крови взрослого человека потребуется всего один грамм магнитного порошка.

КОМЕТНАЯ ПЫЛЬ В АНТАРКТИДЕ

Сотрудники франко-итальянской научной антарктической станции «Конкор-

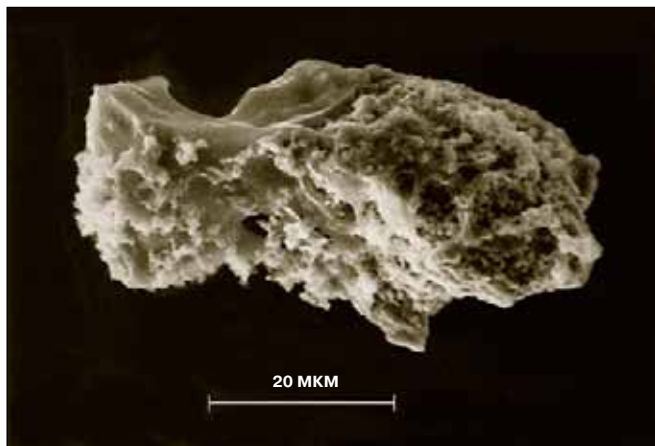
дия» нашли в чистом слое снега на глубине четырёх метров микроскопические частицы поперечником менее миллиметра. Общий вес собранных частиц около одного миллиграмма. На 50—80% они состоят из углеродистого материала — сильно изменённой органики. В них содержится дейтерий, причём соотношение его количества с обычным водородом в десять раз выше, чем в земной воде. Учёные предполагают, что это пыль какой-то кометы — образец материала, из которого возникла Солнечная система. Пыль выпала на девственно чистый антарктический снег, когда Земля пролетала через хвост кометы.

НЕСВАРЕНИЕ ЖЕЛУДКА У РАСТЕНИЙ

Насекомоядные растения на юго-востоке США страдают от пищевых отравлений. Проведённое недавно исследование показало, что насекомые, которыми питаются эти растения, нередко содержат в себе яды, вносимые человеком в окружающую среду: следы инсектицидов, гербицидов и соли тяжёлых металлов, главным образом меди и кадмия. Если растения обладают достаточно эффективным механизмом для регуляции усвоения меди, то перед кадмием они беззащитны. Этот ядовитый металл, накапливаясь в стеблях, нарушает всасывание воды и минеральных питательных веществ.

СКЛАДНОЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ

На выставке новых транспортных средств в Берлине недавно демонстрировали прототип электромобиля «Хирико», разработанного тремя испанскими фирмами в сотрудничестве с американскими инженерами. Машинка длиной 2,5 метра на стоянке складывается, становясь на метр короче. Двухместный электрокар развивает скорость до 50 км/ч и без подзарядки может проехать до 120 км. Установочная серия должна



пройти испытания на улицах крупных городов Европы в 2012 году.

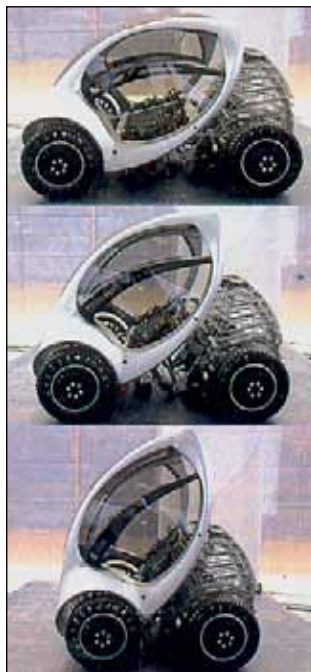
«Хирико» — не японское слово, как может показаться. На языке басков оно означает «для города».

СВЕТ ОТОВСЮДУ

Взгляните на светящийся дисплей своего сотового телефона. Он сделан из так называемых органических светодиодов. В отличие от обычных светодиодов, основанных на полупроводниковом кристалле, который светится при подаче напряжения, органический

светодиод состоит из слоёв специальных полимеров, обладающих тем же свойством. И свет исходит не из одной точки, а от целой плоскости. До сих пор для органических светодиодов требовался постоянный ток низкого напряжения, поэтому их применяли только в небольших портативных устройствах, питающихся от батареек.

Инженеры голландской фирмы «Филипс» создали органические светодиоды, способные питаться от сети. Это открывает возможность делать светящимися стальные панели или целые потолки. А так как светящиеся полимеры могут быть прозрачными, ими можно покрыть оконное стекло, и вечером комната будет освещаться как днём — через окна. Органические светодиоды, как и обычные, весьма экономичны и долговечны. Разработчики рассчитывают, что новый тип источников света появится в продаже через несколько лет.



В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist» и «New Scientist» (Англия), «MaxPlanckForschung» и «Der Spiegel» (Германия), «Ça m'intéresse», «CNRS International Magazine», «Le journal du CNRS», «La Recherche» и «Science et Vie» (Франция), «The Japan Times» (Япония), а также информация из интернета.

СИНТЕТИЧЕСКАЯ ГЕНОМИКА: В ПОЛУШАГЕ

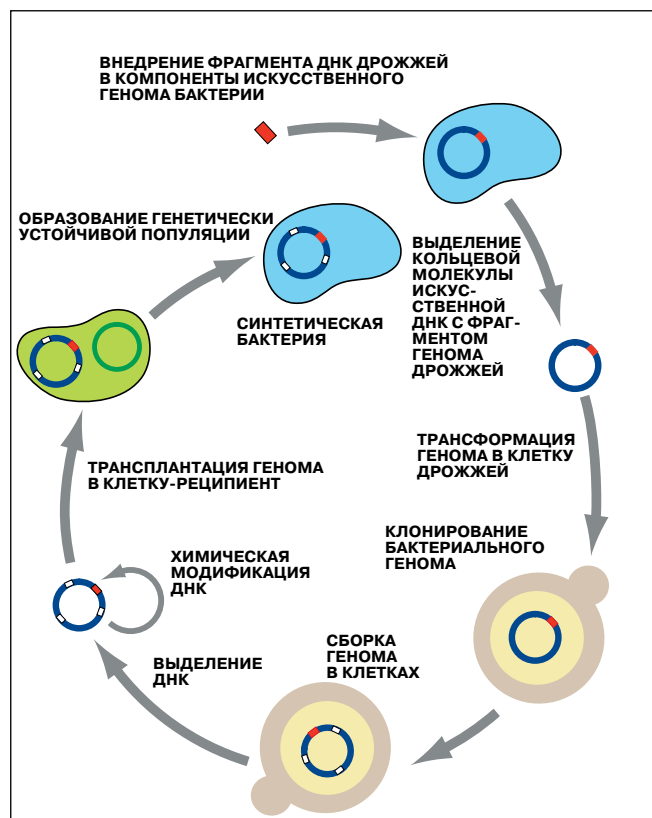
Кандидат химических наук Ольга БЕЛОКОНЕВА.

Американские исследователи впервые сконструировали «в пробирке» полный геном бактерии и внедрили его в оболочку бактерии другого вида, получив при этом полноценную живую клетку, способную к размножению. Теперь на очереди — создание жизнеспособного организма с минимальным набором генов.

*То, что я не могу создать,
Я не в силах понять.*

Ричард Фейнман, лауреат
Нобелевской премии по физике

Обычно химики, изучающие природные соединения, в своей деятельности руководствуются следующей логикой: сначала находят новое вещество в природе, затем определяют его функции и структуру и в конце концов пытаются синтезировать это соединение в лаборатории, чтобы сравнить свойства природного соединения и его синтетического аналога. Только так можно доказать, что вещество данной химической структуры обладает определёнными свойствами. Но в генетических манипуляциях такой подход долгое время не работал — структура ДНК была уже известна, но обратную задачу не удавалось решить никому.



БИЗНЕС, ТВОРЯЩИЙ НАУКУ

Ветеран вьетнамской кампании американец Крейг Вентер занимался биохимией, получил учёную степень, но надолго в лабораторных стенах не задержался. Молодого исследователя привлекал бизнес. В 1998 году он принял участие в создании биотехнологической компании *Celera Genomics*. На момент создания компании уже вовсю шла работа по расшифровке генома живых существ, в том числе и человека. Но прогресс был невелик из-за несовершенства технологии секвенирования (определения нуклеотидной последовательности) ДНК. В составе команды исследователей Вентер принял участие в разработке новейшего метода секвенирования — метода «дробовика» (*shotgun*). С помощью этого метода уже через два года геном человека был расшифрован полностью. Вентер хотел продавать результаты исследования компании, но научное сообщество выразило недовольство, и ему пришлось уступить. Он выложил все результаты расшифровки генома в интернете и ушёл из *Celera Genomics*, создав новый институт имени самого себя.

Одним из пионерских начинаний Института Крейга Вентера в 2000-е годы стали так называемые метагеномные проекты. Экспедиции, организованные институтом, проводили популяционный анализ генома различных организмов, живущих в Саргассовом и других морях. Используя геномные технологии, сотрудникам удалось описать генетическое разнообразие подводного царства, открыв при этом тысячи новых генов и новых видов живых существ.

Теперь, когда химическая структура многих сложных геномов была известна, по логике, надо было заняться синтезом искусственного генома, что и сделал Вентер. Другой идеей Вентера стало создание жизнеспособного организма с мини-

Технология создания бактерии со встроенным искусственным геномом.

мальным набором генов. Такую генетическую единицу вполне можно было бы называть «элементом жизни» — «минимальной» клеткой. По аналогии в химии такой же простейшей единицей является атом водорода.

«Минимальной» клетки пока не существует, а организм с синтетическим геномом уже живёт и размножается в лаборатории Института Крейга Вентера. Это обыкновенная бактерия, которая отличается от прочих только тем, что её ДНК синтезирована «в пробирке».

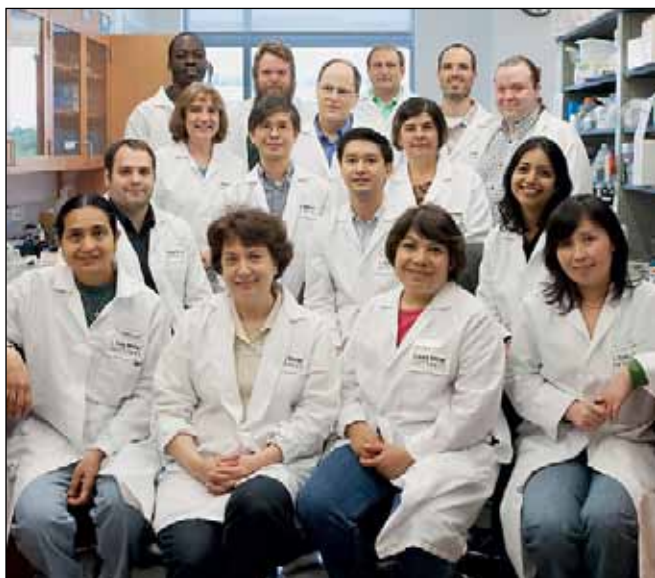
От начала работ до исторической публикации в мае 2010 года в журнале «Science» под названием «Создание бактериальной клетки, которая контролируется химически синтезированным геномом» прошло долгих 15 лет, и обошёлся проект в 40 миллионов долларов. Этому крупному научному достижению предшествовал другой успех — в 2003 году команде Вентера удалось создать вирус с искусственным геномом.

Международной командой успешных исследователей двух отделений института — в Роквилле (штат Мериленд) и в Ла Йолла (штат Калифорния) — помимо Вентера руководят два других выдающихся учёных. Один из них — нобелевский лауреат 1978 года Гамильтон Смит. Нобелевскую премию он получил за открытие, которое положило начало эпохе химических манипуляций с геномом: он выделил рестриктазы — ферменты, разрезающие молекулу ДНК на отдельные фрагменты. Другой руководитель работ — выдающийся микробиолог, представитель известной научной династии Клайд Хатчисон III.

Синтетическая ДНК, состоящая из 1,08 миллиона нуклеотидов, стала самой длинной молекулой, синтезированной когда-либо в лабораторных условиях. Первая в истории синтетическая клетка содержит полностью искусственную хромосому, синтезированную из химических компонентов по компьютерной программе. Это уже не технологии генетической инженерии, когда учёным удавалось изменить или дополнить геном живых существ несколькими генами или набором генов, это — полная пересадка всего генома.

ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ГЕНОМОВ

Эксперимент по созданию искусственной жизни заключался в следующем: учёные синтезировали геном одной бактерии и внедрили его в клетку бактерии другого вида. Полученный организм с оболочкой бактериореципиента *Mycoplasma capricolum* оказался



Международная команда исследователей, создавших синтетическую жизнь.

идентичным бактерии-донору — *Mycoplasma mycoides*. Так впервые достоверно было показано, что ДНК действительно содержит полную информацию о работе всей живой клетки.

Полученные гибриды выглядели, росли и размножались так же, как *Mycoplasma mycoides*. Ещё один немаловажный признак того, что это была именно *Mycoplasma mycoides*, — сконструированная бактерия синтезировала белки, свойственные именно этому виду. Правда, от природной синтетическая бактерия всё-таки отличается. Жить и размножаться она может пока только в лаборатории, в специальной питательной среде, в природных условиях бактерия нежизнеспособна.



Руководители работы Крейг Вентер (слева) и Гамильтон Смит.



Микоплазмы — довольно обширная (около 180 видов) группа паразитических бактерий, вызывающих всевозможные болезни у растений, животных и человека. Они обладают рядом свойств, которые делают их удобным объектом для подобных исследований. В отличие от подавляющего большинства других бактерий с маленькими геномами, микоплазмы могут жить вне клеток хозяина, поэтому их можно выращивать в лаборатории. Правда, микоплазмы постоянно нуждаются в интенсивном питании, поскольку у них отсутствуют гены, необходимые для синтеза многих жизненно важных веществ. Наконец, клетки микоплазм не имеют ядра, их генетический материал распределён в цитоплазме. Они окружены лишь тонкой и эластичной плазматической мембраной, через которую довольно легко внедрить компоненты чужеродного генома.

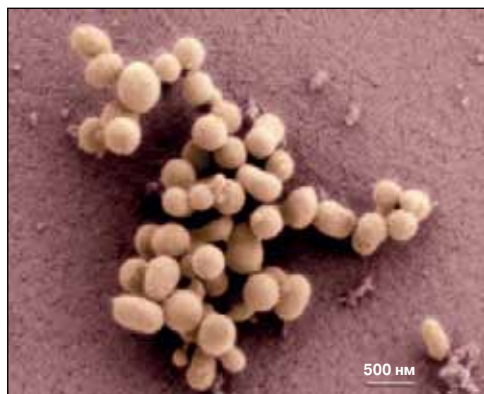
Бактерия-паразит *Mycoplasma mycoides* была выбрана в качестве донора прежде всего из-за того, что у неё очень маленький геном — порядка миллиона нуклеотидов (для сравнения, в геноме человека их 3 миллиарда). Но и такой «короткий» геном получить непросто, поэтому ДНК синтезировали по частям, которые потом соединили вместе. Молекулярный конструктор собирали в клетках кишечной палочки — *E. coli*, а затем в клетках дрожжей. И только после этого синтетическую ДНК ввели в клетку *Mycoplasma capricolum*.

Часто спрашивают, почему нельзя было поместить искусственный геном внутрь собственной клетки? Потому что внутри этой клетки оставались характерные для неё белки, а значит, результаты эксперимента можно было бы объяснить их наличием. То есть появилась бы неопределённость в интерпретации результата.

ЗАЧЕМ НУЖНЫ СИНТЕТИЧЕСКИЕ БАКТЕРИИ?

Реакция на исследования в научном обществе неоднозначна. Многие считают, что о практическом применении технологии говорить преждевременно: одно дело — программировать безъядерные бактерии-прокариоты, а совсем другое

Электронная микрофотография синтетической бактерии *Mycoplasma mycoides*.



— создавать искусственные хромосомы ядерных клеток эукариотов, то есть клеток всех растений, животных и человека. При адаптации технологии к ядерным клеткам возникает слишком много вопросов: как перенести ДНК в ядро, как создать и трансплантировать неядерную генетическую информацию и т.д.

Тем не менее Вентер считает, что выполненные исследования важны для фундаментальной науки, поскольку открывают новые перспективы в изучении происхождения жизни и поиске ответа на вопрос, какие гены отвечают за жизнь и размножение живого существа.

Работа Вентера сулит перспективы создания организмов с полностью заданными свойствами и функциями. Правда, это дело довольно отдалённого будущего. Пока учёным удалось «лишь» реализовать генетическую программу, уже существующую в природе. Но всё же перспективы синтетической геномики огромны. Ведь так заманчиво — менять генетическую программу по своему усмотрению, создавать синтетические бактерии-фабрики, способные производить лекарства, питательные белковые вещества, биотопливо, очищать воду от загрязняющих веществ и многое-многое другое.

После успешного создания первого искусственного организма команда Вентера, да и не только она, сконцентрировала усилия на осуществлении другого проекта, логически вытекающего из этого достижения. Речь идёт о создании клетки, содержащей только гены, необходимые для поддержания жизни в её простейшей форме, то есть «минимальный» геном.

ЭЛЕМЕНТ ЖИЗНИ

Определение «минимального» генома, обеспечивающего все необходимые функции, которые позволяют одноклеточному организму существовать в определённой среде, — не праздный вопрос. Решение этой проблемы необходимо для понимания происхождения жизни на Земле, что включает в себя изучение путей генетической эволюции и механизма происхождения геномов как таковых. Кроме того, «минимальная» клетка станет базисом для изучения всех генов, необходимых для жизнедеятельности.

Работы в этом направлении ведутся в основном с бактериями рода *Mycoplasma*. Геномы микоплазм, как уже говорилось, очень малы (от 580 до 1400 тысяч пар оснований) и хорошо изучены. Самый-самый короткий геном у *Mycoplasma genitalium*. Его длина — около 580 тысяч пар оснований, которые составляют 485 генов.

Предлагаемый гипотетический минимальный набор генов (по последним расчётам группы Вентера — от 310 до 388 генов) должен включать следующие жизненно важные генетические системы микроорганизмов, среди которых: гены трансляции, репликации, репарации, транскрипции; гены, контролирующие анаэробный метаболизм; гены биосинтеза липидов; гены системы транспорта белков; набор генов, обеспечи-

вающих транспорт метаболитов; полный набор генов утилизации нуклеотидов и гены их биосинтеза. Гены биосинтеза аминокислот микроорганизмам-паразитам не нужны.

Изучая геномы микоплазм, Крейг Вентер и его коллеги очень близко подошли к пониманию того, что должен представлять собой «минимальный» геном будущих искусственных микробов. Как заявлено в уже поданном ими патенте, «минимальный»

геном — основной строительный блок или, точнее, основное «шасси» для создания искусственных организмов — состоит менее чем из 400 генов. Внедряя «минимальный» геном в клетку и добавляя к ней другие гены, исследователи намереваются создавать простейшие организмы с новыми, заданными наперёд свойствами.

Фотографии с сайта Института Крейга Вентера (J. Craig Venter Institute) www.jcvi.org.

● НАУКА. ДАЛЬНИЙ ПОИСК

«МИНИМАЛЬНАЯ» КЛЕТКА И СМЕНА ПАРАДИГМЫ В БИОЛОГИИ

В июне 2010 года в Санкт-Петербурге состоялась 5-я международная конференция «Геномика, протеомика, биоинформатика и нанобиотехнология для медицины». На конференции с основными пленарными докладами выступили известный российский учёный Вадим Говорун и один из руководителей группы синтетической биологии Института Крейга Вентера Клайд Хатчисон III.

Хатчисон считает, что все биохимические и молекулярные процессы в живой клетке можно описать с точки зрения законов физики и химии. Также учёный уверен в возможности создания универсального «минимального элемента жизни», подобного атому водорода. Точка зрения Говоруна отличается от мнения Хатчисона. В личной беседе с корреспондентом «Науки и жизни», рассуждая о возможности создания «минимальной» клетки, он оперирует понятиями почти философскими, мировоззренческими.

**Доктор биологических наук
Вадим ГОВОРУН.**

Что такое «минимальный» геном — вопрос довольно сложный, ведь под его расшифровкой каждый понимает своё. До 2002 года под секвенированием генома понималась некая стройная система усилий и методов, которые позволяли если не до конца, то в 80—90% (в случае с геномом человека) получить слитные протяжённые участки ДНК. Но нуклеотидная последовательность — это ведь не алфавит, это книга. И если вы плохо читаете, то, даже дочитав до конца, можете не понять смысл книги.

В геномике происходит то же самое, но только сложнее. Все, кто умеет читать, воспринимают осмысленные слова. Изначально в геноме есть небольшие фрагменты, есть «общие слова», есть даже «обороты речи», но это не значит, что они все осмысленные. На самом деле геном — это многомерная структура...



Фото Ольги Белоконовой.

Вадим Говорун (слева) и Клайд Хатчисон III на Международной конференции по структурной геномике (Санкт-Петербург, июнь 2010 года).

Под «минимальной» клеткой мы понимаем следующее. Берём какие-то большие фрагменты генетического материала, иногда даже из разных источников, близких или не очень близких, и смотрим, как эта конструкция себя ведёт...

К жизни приводит не эволюция, а микроэволюция. Когда-нибудь появятся внутриклеточные нанороботы, но они не будут работать с большой точностью. Сначала они создадут какой-то прототип, информационную форму, и этому прототипу будет дано приблизиться к нужным характеристикам путём собственной микроэволюции.

Самосборка — это свойство атомов и молекул. Они способны к самоассамблированию, самораспознаванию. Поэтому, когда мы подходим к моделированию жизни, то

Краткая справка

Говорун Вадим Маркович, доктор биологических наук, профессор, президент компании «Литех», заместитель директора по науке и заведующий отделом молекулярной биологии и генетики НИИ физико-химической медицины ФМБА России (Москва). Окончил медико-биологический факультет РГМУ.

Одно из направлений научной деятельности отдела, руководимого Вадимом Говоруном, — разработка платформы для получения полного «белкового портрета» (протеомы) микроорганизмов с самым маленьким геномом (микоплазмы, хламидии и хеликобактер), а также определение минимального набора генов, достаточных для жизнедеятельности этих бактерий.

приходим к такому интересному вопросу: возникнет жизнь сразу или вследствие микроэволюции? Ответ неоднозначен...

Минимальный концепт — это, по сути, попытка выйти на новый уровень изучения жизни. Что касается наших знаний о живой материи, мы пока имеем чёрный ящик. Поведение живой системы не аддитивно — оно не есть результат простого сложения действия её частей.

Гонка в этой области только началась. Когда учёные начнут манипулировать фрагментами жизни безопасно для себя и окружающих, будет прорыв. Последние 25 лет в биологии — стагнация, научная мысль идёт путём накопления, выявления и анализа данных. Смены парадигмы не происходит. Сейчас впервые в истории человечества появляется возможность воплощать свои представления о живой клетке. Компьютерное моделирование — вот что появляется в конструировании жизни...

Человечество столетиями шло к доказательству того, что жизнь моновариантна, то есть только одна комбинация генов и белков вдыхает в клетку жизнь. По моему представлению, жизнь инвариантна. Самое тяжёлое — понять, что жизнь возникает по-разному, вне определённых химических реакций...

На самом деле современная биология как наука, куда пришло очень много разных ме-

тодов, является мультидисциплинарной, и, следовательно, биологическое мышление представляет собой такой набор «шумовых эффектов», что очень сложно выбрать нужное направление. Это только кажется, что с помощью повторения экспериментов, статистики можно что-то просчитать в науке о жизни. Минимальный концепт — это действительно смена парадигмы, мышления людей, которые занимаются биологией, но в каком-то смысле, как ни парадоксально, это — возвращение к старым биологическим традициям.

Живое — не синтетический комплекс, состоящий из белковых молекул. А что же это на самом деле, учёные и хотят выяснить.

Например, вирус не является живым. Он маленький и способен к самосборке. Но вы никогда не сможете слить в одной пробирке рибосомальные белки, ДНК, ферменты, липиды и т.д. и собрать из них бактерию, пусть даже очень маленькую. Поэтому живую клетку надо собирать блоками. Исследование блоков — не самоцель, целью является создание блоков по произвольному желанию. И, постепенно понимая, как эти блоки будут действовать, находить методы их сборки. Вот тогда это будет действительно искусственная жизнь.

Записала Ольга БЕЛОКОНЕВА.

**ШЕСТАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«НОВЫЕ ПРИОРИТЕТЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОЛИТИКИ В РЕАЛЬНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ»**

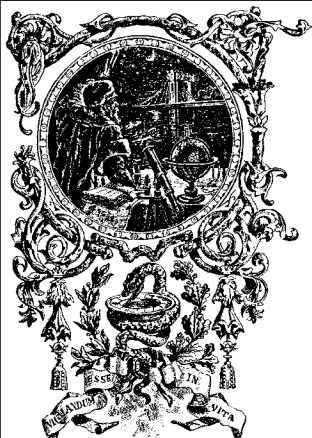
Москва, Кремль, Государственный Кремлевский Дворец

30 ноября — 1 декабря 2010 года

30 ноября	Торжественное открытие конференции Пленарное заседание
1 декабря	Вручение почётных общественных наград Семинар ведущих специалистов-экологов

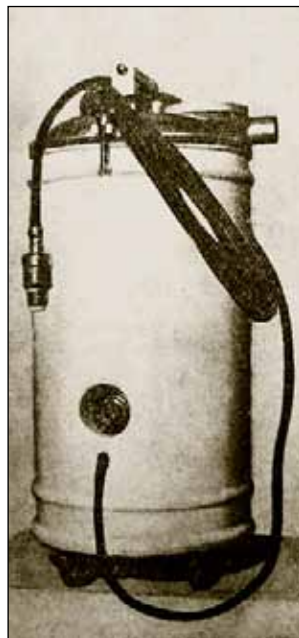
**Тел/факс: +7 495 913-5616
E-mail: intert1@mail.ru**

НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА



Демонстрирование аппарата «пылесос»

На днях в помещении биржи в г. Перми был продемонстрирован новый аппарат для очистки жилых помещений, квартир и проч. — «пылесос», имеющий за границей широкое распространение. Внешний вид прибора показан на снимке. При помощи небольшого, в четверть силы, электромотора, приводимого в действие от любого электрического штепселя или гнезда вывинченной лампочки с напряжением



около 110 вольт, производится очистка полов, стен, потолков, мебели, ковров от пыли, которая всасывается со значительной силой в мешок аппарата и затем выбрасывается в мусорную яму. Обращение с «пылесосом» очень просто и доступно даже нашей прислуге. К нему прилагаются всасывающий шланг, несколько наконечников и щёток разной формы для чистки ковров, полов, стен, занавесей, книг и мебели, пульверизатор для распыления дезинфицирующих жидкостей и целый ряд приборов для массажа. Изготавливается этот прибор товариществом завода Пневматических машин в Петербурге и стоит около 200 руб.

«Физик-любитель», 1910 г.

Почтовые автомобили в Москве

В конце минувшего октября введён при Московском почтамте автомобильный способ перевозки корреспонденции. Автомобили были заказаны в Париже числом 25, из коих 2 автомобиля-грузовоза, 15 почтовых кареток и 8 платформ. Благодаря этому нововведению рассчитывают сэкономить средства, но главное — значительно ускорится доставка корреспонденции.

«Почтово-телеграфный журнал», 1910 г.

Соломенная мостовая

Учёный-лесовод А. Ф. Новицкий изобрёл способ изготовления мостовых из асфальтированной соломы. Солома пропитывается асфальтом и прессуется в виде шестигранных призм. Получается искусственная торцовая мостовая. Её достоинства заключаются в дешевизне, так как для

изготовления мостовой требуется совсем немного асфальта. Её легко и удобно укладывать. Асфальтированная солома мало гигроскопична. Она обладает достаточной упругостью и не скользкая.

А. Ф. Новицкий предполагает патентовать соломенную мостовую во всех цивилизованных странах.

«Городское дело», 1910 г.

Современный театр в синаматографе

Закулисная жизнь современного натуралистического театра совершенно чужда не только широкой публике, но даже той её части, которая является частым посетителем театра. В этом отношении интересный шаг сделал «Московский Художественный театр», изъявивший желание познакомить с его жизнью широкую публику при помощи синаматографа. Снята вся процедура постановки новой пьесы от чтения пьесы Немировичем-Данченко до репетиций включительно. Таким образом, мы можем теперь увидеть Станиславского, Качалова, Москвина, Книппер и всех остальных сотрудников лучшего драматического театра.

«Сине-Фоно», 1910 г.

Сеанс во дворце

В Зимнем дворце фотограф Его Величества К. Е. фон Ган-Ягельский дал в присутствии эмира бухарского синаматографический сеанс по разнообразной и обширной программе. Эмир бухарский остался очень доволен представлением и, выразив свою благодарность, вручил г. Гану-Ягельскому золотой портсигар с крупным бриллиантом.

«Фотограф-любитель», 1910 г.

СЛАВЯНОФИЛЫ В ПОИСКАХ ИДЕАЛА

Александр АЛЕКСЕЕВ.

В 1838 году двадцатичетырёхлетний корнет лейб-гвардии гусарского полка Михаил Лермонтов написал пронзительное, хватающее за душу стихотворение, где есть такие строфы:

*Печально я гляжу на наше поколение!
Его грядущее — иль пусто, иль темно,
Меж тем, под бременем познания и сомненья,
В бездействии состарится оно...*

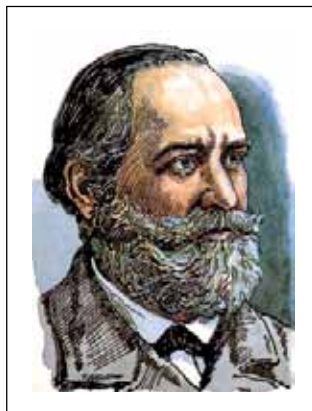
*Толпой угрюмою и скоро позабытой
Над миром мы пройдем без шума и следа,
Не бросивши векам ни мысли плодотворной,
Ни гением начатого труда.*

Поэт ошибся: его поколение оставило в истории глубокий след, и со временем он становится лишь более отчётливым.

ДРУЗЬЯ СТАВИЛИ ЕГО ВЫСОКО...

При полном отсутствии в николаевской России политической жизни жизнь интеллектуальная в середине XIX века была ключом. Славянофильство родилось и окрепло в московских кружках и салонах. Олюбоудрах, салонах Карамзиных, Одоевского, Авдотьи Петровны Елагиной уже говорили. Местом встреч, бесед, споров были и дома дипломата Дмитрия Николаевича Свербеева на Страстном бульваре и Аксаковых на Сивцевом Вражке.

Сергей Тимофеевич Аксаков писал книги о рыбалке и охоте, служил цензором (это он пропустил в печать журнал «Европеец» Ивана Киреевского), позже стал директором Межевого института. Человек, по отзыву историка С. М. Соловьёва, «умный, практический, хитрый, с убеждениями ультразападными, чего при случае и не скрывал», он принимал тем не менее живое участие в делах двух своих сыновей-славянофилов.



Русский историк Сергей Михайлович Соловьёв. Рисунок неизвестного художника.

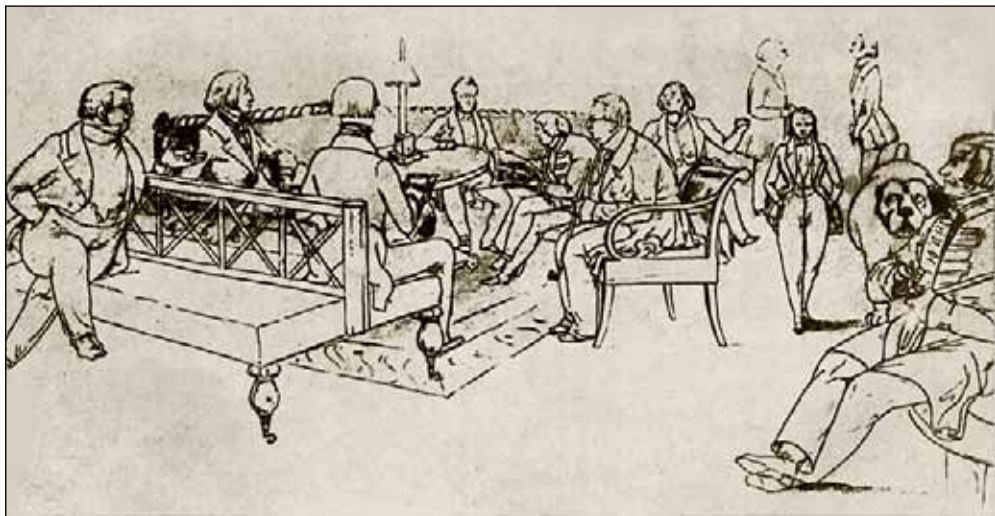
Старший, Константин, по мнению того же Соловьёва, представлял собой тип народного вождя — «со львиною физиономиею, силач, горлан, открытый, добродушный, не без дарований, но тупоумный... Спорить с Аксаковым было

глупо и вредно для здоровья». А младший, Иван, — «человек с поэтическим дарованием, умнее брата, но никак не учёнее».

Но один из главных персонажей славянофильства несомненно Алексей Степанович Хомяков, воспитанный матерью Марией Алексеевной в сугубо православной традиции и никогда не менявший убеждений. (В отличие от Ивана Киреевского, пришедшего к православию в ходе длительной эволюции.) Ни лекции в Московском университете, ни военная служба, ни занятия живописью в Париже не мешали ему строго держать посты. Пирושкам и развлечениям он и в молодости предпочитал учёные диспуты. Во время Русско-турецкой войны 1828—1829 годов получил за храбрость орден Святой Анны с бантом, потом оставил службу, занялся хозяйством в своих имениях. Женился по взаимной любви на Катеньке Языковой, сестре знаменитого поэта (тоже ярого славянофила). Она родила двоих сыновей, но в конце октября 1839 года оба в одночасье умерли от скарлатины. С той ночи тридцатипятилетний Алексей Степанович начал сесть.

Вот таким он запомнился С. М. Соловьёву, который был на 15 лет его моложе: «Низенький, сутуловатый, чёрный человечек с длинными чёрными косматыми волосами, с цыганскою физиономиею, с дарованиями блестящими, самоучка, способный говорить без умолку с утра до вечера и в споре не робевший ни перед какою увёрткою, ни перед какою ложью: выдумать факт, процитировать место писателя, которого никогда не было, — Хомяков и на это был готов.

Окончание. Предыдущие статьи см. «Наука и жизнь» №№ 2, 5, 7, 10, 2010 г.



На рисунке изображён салон Авдотьи Петровны Елагиной (её портрет — справа), где собирались приверженцы славянофильства.

Скалозуб прежде всего по природе, он готов был всегда подшутить над собственными убеждениями, над убеждениями приятелей. Понятно, что в нашем зелёном обществе, не имевшем средств оценить истинного знания, добросовестности и скромности, с последним неразлучных, Хомяков прослыл гением. Это вздуло его самолюбие, сделало раздражительным, неуступчивым, завистливым, злым».

Единомысленники и в самом деле оценивали Хомякова чрезвычайно высоко: его ставили в один ряд с Ломоносовым, Пушкиным, Петром I. Иван Аксаков называл его «общественной совестью и гордостью». Противники тоже признавали незаурядность Алексея Степановича. Герцен отмечал его «страшную эрудицию» и всегдашнюю готовность к защите своих взглядов: «Он, как средневековые рыцари, караулившие Богородицу, спал вооружённый. Во всякое время дня и ночи он был готов на запутаннейший спор... Возражения его, часто мнимые, всегда ослепляли и сбивали с толку».

СЛАВЯНОФИЛЫ И ЗАПАДНИКИ

Важную роль в истории русского общества сыграл кружок студентов Московского университета во главе с Николаем Станкевичем. В нём соединились люди, которых впоследствии разнесло очень далеко друг от друга: революционер Михаил Бакунин и его тёзка реакционер Катков, «неистовый» Виссарион Белинский и радикальнейший из славянофилов Константин Аксаков... Их объединила неприязнь к фальши, к эффектной фразе, к искусственному официальному патриотизму.



Ночи напролёт при сальной свече молодые люди горячо спорили о том, «что же будет с Родиной и с нами?». «В глазах у каждого восторг и щеки пылают, и сердце бьётся, и говорим мы о Боге, о правде, о будущем человечества, о поэзии» — так изобразил эти вечера Тургенев в «Рудине».

Это обстоятельство сегодняшним россиянам крайне трудно осознать (по той же причине, по какой бабочка-однодневка, родившаяся в дождливый день, не в состоянии представить солнечную погоду). Для молодёжи, полтора столетия назад составлявшей интеллектуальную элиту русского об-

щества, понятия «нравственность», «честность», «добродетель», «порядочность», «справедливость» были естественными и не подвергались ни малейшему сомнению. Эти люди, готовые бескорыстно трудиться на благо Отечества, не стеснялись говорить об этом вслух. Убеждённые в том, что рано или поздно добро и справедливость восторжествуют, они расходились лишь в том, какими путями идти к этой цели.

Впрочем, во многом западники и славянофилы мыслили одинаково. И те и другие критически оценивали настоящее положение России, но прочили ей великое будущее. И тем и другим (за редким исключением) революции представлялись страшнейшим из возможных бедствий. Разногласия же сводились в основном к следующему.

Первое. Все они в равной степени воспринимались на немецкой классической философии. Но западники, по формулировке философа Владимира Соловьёва, представляли «линию Гегеля», основанную на рациональной научной мысли, а славянофилы — «линию Шеллинга» с её попытками дополнить научное познание религиозным прозрением. Это разделение прочно вошло в русскую культуру. (Оно не исчезло и сегодня, хотя философские споры заменились арестами и политическими убийствами.)

Второе. В религиозных вопросах западники проявляли широту взглядов либо равнодушие. Для славянофилов же православие являлось сердцевинной всей системы. «Спор религиозный, — писал Хомяков, — заключается в себе всю сущность и весь смысл всех предстоящих нам жизненных споров».

Третье. Главное расхождение было в отношениях между личностью и обществом. Западники принимали европейскую модель с её гарантиями прав личности. Славянофилы в этих гарантиях видели торжество эгоизма. С их лёгкой руки у нас возникло убеждение, что европейцы и американцы — индивидуалисты, а мы — коллективисты (хотя базовая черта западного общества — совместное отстаивание разными группами населения своих интересов). Славянофилы же противопоставили западной модели русскую общинность, «соборность». Что означает «соборность» на практике? Либо согласование интересов без борьбы — вещь прекрасная, но нереальная. Либо полное подчинение личности «общему мнению», сформулированному... разумеется, начальством. Нас отличает редкая неспособность объединяться добровольно: любая попытка сообща противостоять богоданной власти заканчивается бурным выяснением отношений с последующим разрывом или преклонением колен перед этой самой властью.

Православные славянофилы видели в подчинении личных интересов обще-

ственным высшее проявление свободы. (Сравним с марксистской формулировкой свободы как осознанной необходимости.) Правда, ни Хомяков, ни Киреевский не отождествляли соборное мнение с царской волей. Идеал «соборности» им виделся в деревенской общине, где господствует не писаное право, часто жестокое, а «коренной дух общения, взаимной любви и убеждений христианских».

Деревенская община, существовавшая в Европе в Средние века, в России сохранялась до XX века. В середине XIX века община — «мир» — была ещё в полной силе, определяя весь порядок жизни большей части населения России. Мирская сходка, то есть собрание семейных мужиков, делила между семьями землю (её давали только в пользование — собственником был помещик либо государство!); раскладывала по семьям подати и трудовые повинности, налагаемые на мир помещиком или государством; организовывала мирские работы; выносила приговоры по внутриобщинным тяжбам и сама приводила их в исполнение.

Эти-то деревенские мирки, полностью изолированные друг от друга, абсолютно подвластные помещику или чиновнику, славянофилы приняли за образец самоуправления, хотя больше они походили на тюремную камеру, где арестантам позволено самим решать, кому выносить парашу. Реального самоуправления, существовавшего в европейских странах на всех уровнях, славянофилы совершенно не заметили. А ведь для этого не требовалось даже штудировать учёные труды об общинах древних германцев, достаточно было почитать очерки молодого Диккенса о бурной жизни английских приходов.

Четвёртое разногласие. Западников в Европе прельщала гармония государственных начал — монархического, аристократического и демократического. Для славянофилов естественной формой управления Россией было самодержавие, якобы обеспечивающее мирное развитие. Поразительно, но они словно не заметили грандиозных бунтов, с пугающей регулярностью потрясавших Россию каждые пятьдесят—сто лет: Болотников, Разин, Пугачёв.

И наконец, пятое. В реформах Петра I западники видели прежде всего толчок к движению в сторону Европы, а значит, прогресс. Для славянофилов эти реформы означали уклонение от русских народных начал, подражание чуждым обычаям, приведшее к расколу русского общества, к общей его деградации. Однако коренные русские начала, по их мнению, сохранились в простонародье, в крестьянстве, откуда образованное общество должно их заимствовать.



Братья Аксаковы — Константин Сергеевич и Иван Сергеевич.

Внешне расхождения ярче всего проявлялись в отношении к Европе. Для западников она, естественно, выглядела вершиной цивилизации и примером для подражания. Славянофилы ставили ей в вину частые революции, рационализм, эгоизм личности, а особенно — неправославие.

ПОЛЕМИКА

После отъезда больного Станкевича за границу (в 1837 году) его кружок распался: братья Аксаковы и Самарин примкнули к Хомякову и Киреевским, Белинский и Бакунин — к Герцену и Огарёву. «Ближайший друг Станкевича, наиболее родной ему всем существом своим, Грановский, был нашим с самого приезда из Германии», — отмечал Герцен. С 1839 года Тимофей Николаевич Грановский встал во главе группы молодых профессоров Московского университета, обучавшихся в Германии. По словам Герцена, они «привезли с собою заветные мечты, горячую веру в науку и людей; они сохранили весь пыл юности, и кафедры для них были святыми наоями, с которых они были призваны благовестить истину».

В Москве Грановский с удивлением нашёл невиданное явление — славянофилов. В ноябре 1839 года он пишет Станкевичу: «Бываю довольно часто у Киреевских. Ты не можешь себе вообразить, какая у этих людей философия. Главные их положения: Запад сгнил и от него уже не может быть ничего; русская история испорчена Петром — мы оторваны насильственно от родного исторического основания и живём наудачу... вся мудрость человеческая истощена в

творениях святых отцов греческой церкви, писавших после отделения от западной. Их можно только изучать: дополнять нечего; всё сказано. Гегеля упрекают в неуважении к фактам. Киреевский говорит эти вещи в прозе, Хомяков — в стихах».

Несмотря на цензуру, полемика выплёскивалась на страницы печати. Органом западников был петербургский журнал «Отечественные записки», принадлежавший (с 1839 года) журналисту Андрею Александровичу Краевскому. Белинский возглавлял в нём отдел критики. С властью Краевский дружил, хотя Булгарин обвинял его в коммунизме и пантеизме и уверял, что цель Краевского — «приготовить целое поколение к революции». Славянофилы печатались сначала в единственном московском журнале «Московский наблюдатель», основанном в складчину, а с 1841 года — в сменившем его «Москвитянине», где главные роли играли Погодин и Шевырёв.

«Москвитянин» с места в карьер напал на «Отечественные записки», назвав их рецензента Алексея Галахова «борзописцем» и «журнальным писакой», всю петербургскую журналистику — скопищем «безымянных насекомых», а Белинского — «безымянным критиком», у которого «цельная, из одного куска литая броня наглости прикрывает самое невинное невежество». Белинский ответил памфлетом «Педант», высмеяв Шевырёва — врага всего, «в чём есть жизнь, душа, талант», и его друга Погодина, «литературного циника»



Виссарион Григорьевич Белинский.



На рисунке художника В. Лебедева изображён петербургский кружок Белинского.

(всё это, разумеется, без упоминания подлинных имён).

По словам самого Белинского, «в Питере эта штука прошла незамеченной; «Москвитянина» у нас никто не читает, Шевырка известен, как миф». Зато в Москве памфлет вызвал бурю. В. П. Боткин писал Белинскому: «Удар произвёл действие, превзошедшее ожидания. Шевырём не показывается эту неделю в обществах. В синклите Хомякова, Киреевских, Павлова, если заводят об этом речь, то с пеною у рта и ругательствами... Святители! Какое движение эта штука сделала в Университете!»

Так начался очередной великий «спор славян между собою». При этом «москвичей» огулом числили славянофилами, а петербуржцев — западниками, хотя в Петербурге обретался, к примеру, Булгарин, а в Москве — Грановский. Белинский не читал статей Грановского, помещаемых в «Москвитянине», а Константин Аксаков был уверен в безнравственности всех петербургских литераторов. Грановский считал, что Москва, «что бы ни врал Белинский, выше, умнее и образованнее Петербурга», и осуждал критика за «цинизм выражений и дикость отдельных мыслей». Однако, когда Шевырём спросил Грановского, неужели после «Педанта» он решится подать Белинскому публично руку, тот, вспыхнув, ответил: «Как! подать руку? На площади обниму». Грановский осуждал полемические крайности с обеих сторон: «Что за охота плеваться. Ведь таким образом можно плюнуть и в собственное лицо, и в собственное убеждение».

Но «охота плеваться» не проходила. «Возвратившись из Новгорода в Москву (1842), — пишет Герцен, — я застал оба стана на барьере. Славяне были в полном боевом порядке, с своей лёгкой кавалерией под начальством Хомякова и чрезвычайно

тяжёлой пехотой Шевырёва и Погодина, с своими застрельщиками, охотниками, ультраякобинцами, отвергавшими всё бывшее после киевского периода, и умеренными жирондистами, отвергавшими только петербургский период; у них были свои кафедры в университете, своё ежемесячное обозрение, выходившее тогда на два месяца позже, но всё же выходившее. При главном корпусе состояли православные гегельянцы, византийские богословы, мистические поэты и множество женщин».

С ноября 1843 года Грановский читал в Московском университете публичные лекции по истории Средних веков. Много лет спустя Анненков написал, что лекции стали «событием политическим», поскольку в эпоху Николая I «смелость могла заключаться в публичном заявлении сочувствия к Европе». Именно это и делал Грановский, восхищаясь европейским просвещением. Славянофилы встретили лекции очень тепло, причём в спорах вокруг лекций Хомяков и Самарин поддержали Грановского, а не Погодина с Шевырём. 22 апреля 1844 года в честь окончания лекций в доме Аксаковых состоялся торжественный обед с целью примирения западников и славянофилов. «Мы обнялись и облобызались по-русски со славянами», — вспоминал Герцен. В Москве «добродушное русское единство» (выражение Хомякова) было достигнуто, но Белинский в Петербурге в него не поверил: «Я жид по натуре и с филистимлянами за одним столом есть не могу».

СЛАВЯНОФИЛЫ И ВЛАСТЬ

Если смотреть «в общем и целом», не вдаваясь в подробности, взгляды славянофилов трудно отличить от официозных правительственных формул. Обычно их и не отличали — ни тогда, ни сегодня.

Герцен в 1842 году записал в дневнике: «Славянофильство приносит ежедневно пышные плоды... Вместе с ненавистью и пренебрежением к Западу — ненависть и пренебрежение к свободе мысли, к праву, ко всем гарантиям, ко всей цивилизации. Таким образом, славянофилы само собою становятся со стороны правительства и на этом не останавливаются, идут далее».

В отрицании западной цивилизации славянофилы в самом деле шли дальше правительства. Но... не совсем в том же направлении. То есть слова употребляли те же — «православие», «самодержавие», «народность», — однако понимали их иначе.

Православная церковь в России действовала под жёстким контролем государства — и до Петра, и особенно после него. Между тем, по Хомякову, церковь не имеет «ничего общего с государственными учреждениями». «Церковь не авторитет... ибо авторитет есть нечто внешнее для нас; Церковь не авторитет, а истина». В Российской империи, где власть истово боролась со старообрядцами, а инородцев всеми правдами и неправдами обращали в православие, Хомяков заявлял: «Крайне несправедливо думать, что Церковь требует принуждённого единства или принуждённого послушания, — напротив, она гнушается того и другого: в делах веры принуждённое единство есть ложь, а принуждённое послушание есть смерть».

Яростный апологет православия Хомяков свои богословские работы мог издавать только в Европе.

На свой лад толковали славянофилы и самодержавие. Россия представлялась им единой великой общиной. В Смутное время эта община сомкнулась в государство, народ освободил Москву и на Земском соборе выбрал царя. Самодержец всероссийский — воплощение народной силы, и опираться он должен не на бюрократию, а на общины, доводящие до него свои нужды через Земские соборы.

Самые большие сложности возникали с понятием «народность». Все самодержцы от Екатерины до Сталина высоко ценили русский народ за готовность безропотно сносить любые их выкрутасы. Когда народ восставал, это объясняли происками — вора Емельки, платных агентов Германии, мирового империализма или совсем уж таинственной мировой закулисы. В любом случае бунт оказывался кратковременным, и элита (неважно, старая или новая) опять на многие десятилетия получала возможность жить в своё удовольствие — до следующего бунта.

Однако главную ставку царская власть делала не на «русскую душу», а на империю, где русский народ был ведущей, но не единственной силой. Многонациональная

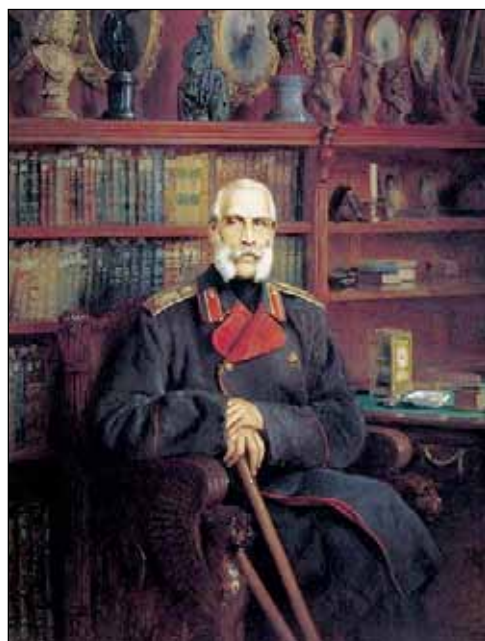
имперская элита сама себе казалась вполне европейской, и славянофилы с их преклонением перед национальным духом были ей абсолютно чужды.

В 1845 году Погодин передал Киреевскому редактирование «Москвитянина», и журнал из пропагандиста уваровской триады превратился в проповедника славянофильства. Но разногласия с Погодиным, цензурные затруднения, собственная болезнь и непривычка к регулярной работе охладили пыл нового редактора, и спустя десять месяцев он покинул журнал вместе с единомышленниками. Славянофилы остались без печатного органа.

Киреевский всегда считал, что деление на партии условно: «Может быть, вы считаете меня заклятым славянофилом... То на это я должен сказать, что этот славянофильский образ мыслей я разделяю только отчасти, а другую часть его считаю дальше от себя, чем самые эксцентрические мнения Грановского». Постепенно он пришёл к выводу, что единомыслие славянофилов чисто внешнее: все употребляют одни и те же фразы, но понимают их по-разному и даже не замечают этого. И вот весной 1847 года после очередной сходки у Погодина на Девичьем поле, закончившейся по обычаю ничем, Киреевский обратился «к московским друзьям» с письмом, в котором попытался проанализировать расхождения.

«Во-первых, мы называем себя славянами, и каждый понимает под этим словом различный смысл. Иной видит в славянстве только язык и единоплеменность,

Граф Сергей Григорьевич Строганов — попечитель Московского учебного округа.



другой понимает в нём противоположность европеизму, третий — стремление к народности, четвёртый — стремление к православию».

Понимание народности также совершенно различно: «Тот понимает под этим словом один так называемый простой народ; другой — ту идею народной особенности, которая выражается в нашей истории; третий — те следы церковного устройства, которые остались в жизни и обычаях нашего народа, и пр. и пр.» Сам Киреевский категорически отказывался признавать мнения и вкусы простонародья «непосредственным воплощением самой истины».

«Третье важное разногласие между нами заключается в понятии об отношениях народа к государственности. Здесь самые резкие крайности во мнениях делают всякое соглашение совершенно невозможным... Не соглашаясь в этих понятиях, естественно, что мы расходились и в бесчисленном множестве понятий производных и второстепенных, которые в применяемости своей к жизни дают ей решительно тот или другой смысл».

В 1846 и 1847 годах славянофилы выпустили два «Московских литературных и учёных сборника», обратившие на себя внимание властей. Попечитель Московского учебного округа граф Сергей Григорьевич Строганов остановил диссертацию Константина Аксакова о Ломоносове за «многие мысли и выражения весьма резкие и неприличные, относящиеся до Петра Великого и политических его пре-

образований». Московских славянофилов заподозрили (совершенно необоснованно) в связях с Украино-словенским обществом Кирилла и Мефодия, которое проектировало общеславянскую республику.

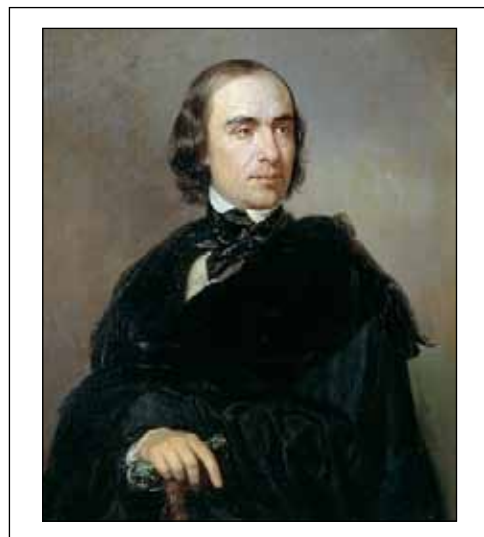
Уваров разослал по университетам циркуляр, разделявший в славянском вопросе две стороны: одну, «которую злонамеренные могут употреблять на возбуждение умов и распространение опасной пропаганды, преступной и возмутительной», и другую, которая «содержит святыню наших верований, нашей самобытности, нашего народного духа, в пределах законного развития имеющую неоспоримое право на попечение правительства». Строганов отказался исполнить циркуляр и в ноябре 1847 года покинул пост попечителя Московского учебного округа. По воспоминаниям историка Соловьёва, профессора Московского университета, враги западников праздновали уход Строганова с большим количеством вина: «Всё, что при Строганове было в чёрном теле, т. е. всё чёрное, подняло голову; поднял голову Погодин, Перевошиков, Крылов с толпою своих бездарных сателлитов... Редкин, Кавелин, Грановский и Корш подали в отставку».

КОНЕЦ НИКОЛАЕВСКОЙ ЭПОХИ

Революция 1848 года, особенно в Австро-Венгрии, породила у славянофилов новые надежды — на закат Европы, на крушение «империи Карла Великого», на возвышение славян и их сплочение вокруг России. Но европейские события ударили по самим славянофилам. В январе 1849 года была запрещена статья Хомякова. В марте Ивана Аксакова арестовали за либеральные мысли, обнаруженные полицией в его письмах к отцу, а Самарина — за «Рижские письма», направленные против прибалтийских немцев. Государь, побеседовав лично с Самариным и прочитав ответы Аксакова на поставленные ему вопросы, удовлетворился тем и другим. Оба были отпущены на свободу. Однако подозрительное отношение к славянофилам усилилось. В апреле дворянам было запрещено носить бороды — к величайшему огорчению поклонников русской старины.

Вряд ли, однако, славянофилы особенно интересовали власть. Когда в 1852 году они попытались возобновить издание «Московского сборника», генерал-губернатор Москвы Закревский как некое открытие докладывал государю, что в Москве образовалось общество славянофилов, неопасное, но подозрительное, и рекомендовал обратить особое внимание на их сочинения. Второй сборник цензура остановила. Управляющий Третьим отделением Дубельт вообще хотел запретить славянофилам печататься, но в итоге ограничились

Тимофей Николаевич Грановский с 1843 года начал читать в Московском университете публичные лекции по истории Средних веков. Портрет художника П. Захарова-Чеченца. 1845 год.



тем, что обязали их заранее представлять свои рукописи в Главное управление цензуры.

В 1853 году С. Т. Аксакову не позволили издать «Охотничий сборник». Славянофилы могли теперь распространять свои произведения только в рукописях (старинная форма самиздата). Именно так прогремело стихотворение Хомякова в связи с началом Крымской войны. Благословляя Россию на бой, он предупреждал:

*Но помни: быть орудьем Бога
Земным созданиям тяжело;
Своих рабов он судит строго, —
А на тебя, увы, как много
Грехов ужасных налегло.
В судах черна неправдой чёрной
И игом рабства клеймена;
Безбожной лести, лжи тлетворной,
И лени мёртвой и позорной,
И всякой мерзости полна!..*

Лишь исцелившись от грехов, Россия, по мнению Хомякова, способна будет исполнить свою миссию — освобождение славян.

Поражение в войне вызвало общественный подъём, который славянофилы надеялись использовать для пропаганды своих взглядов. Хомяков даже считал, что «Николай Павлович умер слишком рано»: общество не готово к восприятию славянофильских идей.

Жизнь между тем шла своим чередом. В 1856 году умерли Иван и Пётр Киреевские, в 1859-м — Сергей Тимофеевич Аксаков, в 1860-м — Хомяков, в 1861-м — Константин Аксаков. Из корифеев оставались лишь Юрий Фёдорович Самарин и Иван Сергеевич Аксаков.

В новую эпоху с Ивана Аксакова сняли запрет на издательскую деятельность, и он с единомышленниками издавал журналы и газеты в славянофильском духе. В декабре 1865 года в последнем номере газеты «День» Аксаков попрощался с читателями статьёй «Отчего так нелегко живётся в России?»



В журнале «Москвитянин», издававшемся с 1841 года, главные роли принадлежали М. П. Погодину и С. С. Шевырёву.

Автор писал: России «неможется... особенно потому, что приходится ей иметь дело не с какой-либо внешней опасностью, внешним врагом, — а с самой собой». Всё, что казалось несбыточной мечтой, в чём видели панацею от всех бед — открытый бюджет, суд присяжных, уничтожение цензуры, освобождение крестьян, земское самоуправление, — всё это сделано правительством. Как же воспользовалось общество плодами дарованных свобод? Половина его «живёт за границей и воспитывает там своих детей... Не может же остаться без внимания на общественное

На фотографии 1859 года — первый комитет Литературного фонда. Сидят (слева направо): А. В. Никитенко, А. А. Краевский, Е. П. Ковалевский, И. С. Тургенев, К. Д. Кавелин, А. Д. Галахов; стоят: С. С. Дудышкин, Е. И. Ламанский, А. П. Заблоцкий-Десятовский, П. В. Анненков, Н. Г. Чернышевский, А. В. Дружинин.



материальное благосостояние это переселение русских капиталов за границу в лице сотни-другой тысяч русских, наиболее образованных и состоятельнейших людей... Что же гонит их из России, отчего так слаба связь между ними и Русскою землею при несомненном, однако, их государственном, внешнем патриотизме? Это уже вопрос более внутренний. Не может также не отзываться на наших финансах и страшное усиление пьянства в простом народе вместе с ослаблением нравственных побуждений и физических сил к производительному труду».

Бегство элиты за границу и распространение пьянства в простонародье — знакомая картина, не так ли? При этом с внешней стороны дела выглядели неплохо. И. С. Аксаков продолжает: «Россия преобразуется, Россия развивается; она в скором времени будет, по внешности, по каталогу заведений и учреждений, более похожа на Западную Европу, чем любая страна». При этом «богатая Русь бедна и беднеет», а верхи демонстрируют «поразительную неспособность, нравственную дряблость и духовную непроизводительность». «Святая Русь безнравственна, не творит ни добродетели, ни доблести, в высшем смысле этого слова».

Аксаков призывал общество проснуться. Именно общество, поскольку правительство не может быть выше народа. «При таком положении дел всего опаснее самообольщение, всего вреднее дешёвый внешний политический интерес, отвлекающий общество от вопросов внутренних». Между тем безудержная пропаганда, восхваляющая успехи России, создаёт «возможность слыть и самому воображать себя русским, не будучи русским или будучи им лишь только по имени и по крови; воображать себя патриотом, не расходуясь на это никаким новым трудом мысли и продолжая воспитывать детей своих в Дрездене или Женеве...»

Способ исцеления общественных недугов Аксаков видел в отказе от заграничных рецептов, в опоре на «сокровища духа в Русской земле», которые надо лишь вызвать наружу.

Оправдались ли его надежды? И вообще — можно ли отыскать в сегодняшней России отзвуки полемики, будоражившей публику полтора столетия назад?

На «эгоистичном» Западе миллионы добровольцев бесплатно помогают больным, жертвам катастроф, жителям бедных стран. Множество общественных объединений работают над решением самых разных проблем — от спасения Аппалачских гор, разрушаемых газодобытчиками, до раздачи велосипедов африканским детям,

которым трудно добираться в отдалённую школу. При чрезвычайных событиях толпы людей заполняют улицы и площади, выражая своё отношение к происходящему.

В России после реформ Александра I возникли элементы самоуправления. Появился по-настоящему независимый суд с непугаными присяжными; до огромных масштабов разрослось кооперативное движение; существовали боевые профсоюзы, настоящие, а не санкционированные царём политические партии и многочисленные общественные организации. А главное, существовали сотни тысяч людей, готовых добровольно трудиться на благо отчизны.

В XX веке эти учреждения были уничтожены. Большая часть тогдашних славянофилов и западников либо погибли, либо оказались за границей, где продолжили свои споры. Но это уже другая тема.

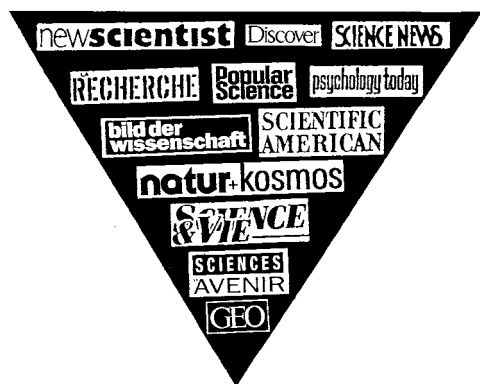
Община, с которой славянофилы связывали будущее России, исчезла бесследно. Надломленная Столыпиным, искалеченная Сталиным, она окончательно рухнула, когда при Хрущёве крестьяне получили паспорта, давшие им возможность бежать от опостылевшей «соборной» жизни в колхозах. Этих беглецов, плохо ориентирующихся за пределами своей деревни, иностранцев в собственной стране, всюду подозревающих подвох и в упор не видящих реальных опасностей, прекрасно описал Василий Шукшин.

В сегодняшней России противостояние западников и славянофилов, казалось бы, возобновилось. Но если идейные преемники Грановского и Белинского всё-таки существуют, то к духовным потомкам Хомякова, Киреевского, Аксакова можно причислить разве что Солженицына с его призывами «жить не по лжи». Подлинными победителями оказались наследники Уварова, Бенкендорфа, Булгарина — певцы империи, «без лести преданные» царские слуги, «прагматики», всегда готовые в одночасье сменить точку зрения на противоположную. Они по-прежнему громко рассуждают о величии России — и по-прежнему переводят активы за границу, а детей воспитывают в Кембридже (графство Кембриджшир) и Гарварде (Кембридж, штат Массачусетс).

Какова цена этого «прагматизма»?

В 1840 году население России составляло 62,4 млн человек, США — около 17 млн. Сегодня в России живёт немногим более 140 млн, а в США — более 300. При этом США втягивают со всего мира наиболее образованных людей, а Россию в посткоммунистический период покинули, по грубым оценкам, около 3 млн специалистов.

Наверное, прав был славянофил Хомяков, написавший 165 лет назад: «Избави Бог от людей самодовольных и от самодовольства народного».



СОТОВЫЙ ТЕЛЕФОН И ЗДОРОВЬЕ: СИТУАЦИЯ НЕЯСНАЯ

Опасения, не влияет ли на здоровье электромагнитное излучение мобильных телефонов, появились сразу же, как только этот новый вид связи получил широкое распространение. Уже достаточно давно специалисты изучают данный вопрос, однако он остаётся неясным.

Многочисленные исследования можно разделить на две группы. Эпидемиологические, при которых сравнивают состояние здоровья пользующихся мобильным телефоном и не пользующихся им (хотя последних всё труднее становится найти). И экспериментальные, при которых радиоволнами тех же характеристик, что используются в сотовых телефонах, длительно облучают животных или культуры клеток, а иногда и людей, которые ведь всё равно по доброй воле зачастую разговаривают часами. Результаты весьма противоречивы. Вот краткая подборка (ссылки на конкретные исследования имеются в редакции).

Излучение сотового телефона нарушает процесс засыпания и приводит к бессоннице. Это излучение навевает сонливость. Третья группа экспериментаторов нашла, что оно никак не влияет на сон.

Усвоение новой информации под влиянием радиоволн замедляется. Нет, процесс мышления ускоряется. Оба вы неправы: радиоволны никак не влияют.

Излучение телефона тормозит процесс производства сперматозоидов и ограничивает их подвижность. Нет, оно не влияет на сперматозоиды.

Поддействием этих волн разрывается цепочка ДНК. Нет, такого эффекта нет. А если в некоторых опытах, по утверждению экспериментаторов, ДНК действительно рвалась

при облучении радиоволнами, то эти опыты были неправильно спланированы.

Мозг ребёнка значительно сильнее, чем мозг взрослого человека, поглощает радиоволны от приложенного к виску маленького радиопередатчика. Нет, это не так. Нет, вы оба неправы: поглощение действительно вдвое больше, но это только у детей младше восьми лет, которые редко пользуются телефоном.

Последнее научное слово сказали специалисты из университета Южной Флориды (США): пользование сотовым телефоном предохраняет от болезни Альцгеймера (тяжёлые нарушения памяти). Лабораторных мышей специально выведенной породы, предрасположенной к болезни Альцгеймера, облучали радиоволнами в дозе, соответствующей двум часам разговора по телефону в сутки. Контрольная группа мышей той же линии не получала облучения. К удивлению экспериментаторов, облучённые мыши дольше, чем контрольные, сохранили память о лабиринте, в котором до того научились находить пищу.

Опровержений пока не последовало.

Между тем широко заявленная в 2000 году международная программа «Интерфон», по которой в 13 странах — от Норвегии до Японии, от Израиля до Новой Зеландии — на 14 000 добровольцев изучали связь развития опухолей мозга и околоушных слюнных желёз с использованием мобильного телефона, закончилась практически ничем. Результаты опубликованы с опозданием на шесть лет, и они, как и приведённые выше, по меньшей мере дву-

Даже если у вас нет мобильного, вас повсюду пронизывают радиоволны от базовых станций систем сотовой связи.



Фото Юрия Фролова.

смысленны. И нет согласия между авторами из 13 стран. Однако вроде бы у тех, кто в среднем говорит по сотовому телефону более получаса в день, риск заболевания действительно повышен. Но у умеренных пользователей мобильного этот риск ниже, чем у людей, говорящих только по проводным телефонам. Впрочем, срок скрытого развития опухоли мозга достигает 20—25 лет, а широкое распространение сотовых телефонов началось не так давно.

Надо заметить, что для осознания опасности рентгеновских лучей и введения строгих правил при работе с ними потребовалось 60 лет. Ещё в середине 1950-х годов в обувных отделах крупных универсамов Москвы, Ленинграда да и городов поменьше стояли рентгеновские аппараты, на экранчиках которых покупатели могли видеть, насколько свободно кости стопы уминаются в примеряемой обуви. И модницы часами мерили туфли под рентгеном.

НЕ ПЕРЕСОЛИТЕ!

Поваренная соль, содержащаяся в пище, ежегодно убивает миллионы людей в мире, повышая кровяное давление. К такому выводу пришла Всемирная организация здравоохранения. Научная статья, опубликованная в Англии в 2007 году, утверждает, что, если бы человечество могло сократить потребление соли всего на 15%, к 2015 году от инсультов и инфарктов умерло бы почти на 9 миллионов человек меньше. По другим данным, если бы каждый из нас уменьшил ежедневную норму соли на 5 граммов, инфаркты и инсульты сократились бы на 23%, а другие сердечно-сосудистые заболевания — на 14%. Имеются также научные работы о связи излишней любви к солёному с хроническими болезнями почек, раком желудка и остеопорозом.

ВОЗ рекомендует не превышать порог в 5 граммов, а на самом деле организму нужно

В солёном озере на юге Эфиопии добычу соли ведут вручную.



всего около полутора граммов в день. Поваренная соль (хлорид натрия) требуется для производства соляной кислоты в желудке и для поддержания проводимости нервов. Кровь содержит 0,9% хлорида натрия.

Средний американец ежедневно потребляет около 10 граммов соли. Немцы потребляют 8—12 граммов соли в день, а коренные народы Южной Америки, Папуа — Новой Гвинеи и Кении — меньше грамма. Скорее всего, именно поэтому гипертония среди них не встречается. В Германии давление повышено у 44% женщин и 51% мужчин.

Только около 15% поваренной соли поступает на наш стол непосредственно из солонки, остальное получаем из готовых продуктов. Соль добавляют, чтобы улучшить вкус пищи, замаскировать вкус недоброкачественных продуктов, чтобы повысить содержание воды в мясе (и тем увеличить его вес, за который платит покупатель) и чтобы вызывать жажду (тогда потребитель будет чаще покупать напитки; так делают, например, с чипсами и сухариками).

Департамент здравоохранения Нью-Йорка недавно выдвинул инициативу, к которой присоединились соответствующие органы 15 городов и штатов: за 5 лет сократить потребление соли в США на 20%. Это реальная цель. В Англии удалось с 2004 года уменьшить среднее потребление соли в день с 9,5 до 8,6 грамма. Англичане ввели законы, требующие уменьшить содержание соли в продуктах и чётко печатать его на этикетках. Ведь часто указывается количество в продукте не поваренной соли, а натрия, а это не одно и то же. Если на этикетке написано «100 миллиграммов натрия», значит, в продукте 250 миллиграммов поваренной соли.

Ещё больших успехов добились Япония, Португалия и Финляндия, благодаря законодательству, пропаганде среди населения и работе с производителями пищевых продуктов сократившие душевое потребление соли на 5 граммов в день и более. Уже с 90-х годов на продукты без соли и на особо солёные в Финляндии наклеивают специальные этикетки. Потребление соли в стране снизилось на треть, среднее кровяное давление — на 10 миллиметров, а смертность от инсультов и инфарктов — на 80%. И это вопреки тому, что за то же время среди финнов распространилось ожирение и выросло потребление алкоголя.

Биологи считают, что любовь рода человеческого к соли возникла ещё у наших африканских предков, которые в жарком климате теряли много солей с потом. Вот почему нам постоянно хочется пополнить свой запас натрия и хлора, даже когда в этом нет необходимости.

(Об истории добычи соли в России читайте на с. 16—19.)

ВОДА НА ЛУНЕ

Планетологи давно подозревали, что в глубоких кратерах приполярных областей Луны, куда редко заглядывает солнце, может храниться лёд, попадающий на поверхность Луны при падении комет. Температура в этих кратерах составляет 40 кельвинов (минус 233 градуса Цельсия), и искусственные спутники Луны с помощью спектрометрии нашли там водород. Скорее всего, он входит в состав воды (хотя не исключены варианты: это могут быть замёрзшие скопления метана или аммиака). Кроме того, недавние полёты индийского зонда «Чандраян-1» и других космических аппаратов позволили обнаружить воду даже на прожаренной солнцем и, казалось бы, совершенно сухой освещённой поверхности нашего естественного спутника. Правда, это всего лишь отдельные молекулы, адсорбированные на поверхности зёрен реголита (лунной пыли). Но если взять тонну этой пыли, из неё, как полагают специалисты, удастся выделить до литра воды. По другим расчётам, с площади, равной футбольному полю, можно собрать пол-литра воды. Лунная пыль суше, чем самый сухой песок в самой жаркой земной пустыне, но всё-таки в перспективе она сможет послужить источником воды для обитателей лунной научной станции. Содержание воды колеблется на протяжении лунного дня: в полдень, когда солнце в зените, воды меньше, чем утром и вечером.

Тот же «Чандраян-1» нашёл признаки присутствия водяного льда в четырёх десятках небольших кратеров вокруг северного полюса Луны. Количество воды там оценивают в 600 миллионов тонн, и часть этих запасов представляет собой почти дистиллят, так что даже очищать не придётся.

В октябре 2009 года НАСА направило свой космический аппарат LCROSS на космической скорости в глубь кратера Кабеус у южного полюса Луны, чтобы проанализировать спектр вспышки и облака частиц, поднятых при ударе. Обнаружен водяной пар с примесью двуокиси серы, метанола и диоксида углерода.

Заинтересовавшись новыми открытиями, американцы решили повторно проанализировать пробы лунного грунта, привезённые астронавтами программы «Аполлон». Использовали новые методы масс-спектрометрии, которых не было 40 лет назад, и оказалось, что некоторые лунные минералы содержат до 6 частей воды на 1000 частей своего веса.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Итальянские физиологи измерили содержание вредных веществ в крови 30 производителей газет и журналов, которые курили



Вид Луны в диапазоне коротковолнового инфракрасного света, по данным индийского лунного зонда «Чандраян-1». Голубые участки — инфракрасный сигнал от воды, красноватые — минералы с содержанием железа, зелёные — отражённый инфракрасный свет Солнца.

в своих тесных киосках с плохой вентиляцией. Оказалось, что в таких условиях выкуривание 10 сигарет по наносимому вреду соответствует 12 сигаретам.

■ В плавательных бассейнах мира чаще всего встречаются пять видов вирусов (в порядке убывания частоты): норовирус, вызывающий расстройство желудка; два типа аденовирусов (расстройства желудка и конъюнктивит); эховирус (то же самое) и вирус гепатита А.

■ У новорождённого ребёнка 87% всей энергии организма уходит на рост и поддержание работы мозга, у пятилетнего — 44%.

■ От внутрибольничных инфекций во Франции ежегодно гибнет более 3500 пациентов. Недавно принят закон, обязывающий каждую больницу вывешивать в интернете сведения об эпидемиологической и микробиологической обстановке в учреждении.

■ Около 70% площадей плодородных земель в мире заняты под выращивание кормов для животноводства.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist» и «New Scientist» (Англия), «Bild der Wissenschaft» и «Zeitwissen» (Германия), «Futurist», «Science News», «Scientific American Mind» и «Sky and Telescope» (США), «Ça m'intéresse», «La Recherche», «Sciences et Avenir» (Франция), а также сообщения агентств печати и информация из интернета.



ДРЕВНИЕ МАЙЯ: НОВЫЕ ОТКРЫТИЯ

Доктор исторических наук Валерий ГУЛЯЕВ.

КРИЗИС КЛАССИЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ МАЙЯ

Неожиданно к концу IX и началу X века на большей части центральных равнинных областей обитания майя жизнь в городах словно бы замирает. Не ведётся крупное архитектурное строительство, не возводятся стелы с календарными датами по эре майя. Общество Классического периода переживает явный кризис. Что случилось с ещё недавно процветающей цивилизацией? Наступил ли этот кризис внезапно? В некоторых случаях, как отмечает археолог Эрик Томпсон, строительные работы прекратились столь неожиданно,

что каменные платформы, созданные для того, чтобы служить фундаментом для каких-то зданий, остались пустыми, а стены самого позднего храма в Вашактуне так и остались недостроенными.

В огромном городе Тикале (Северная Гватемала) два последних этапа в развитии местной культуры назывались Имиш и Эснаб. Первый из них длился с 700 года до 830-го, а второй затем продолжался по 900 год. В период этапа Имиш наблюдается наивысший расцвет города. Именно тогда строятся пять из шести великих тикальских храмов, несколько пирамид-близнецов и десятки дворцовых ансамблей. Максимальных значений достигала численность населения: согласно раскопкам, было обжито до 90% всех известных в городе жилищ (в VIII веке Тикаль с округой насчи-

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 10, 2010 г.



Перед вами то, что осталось от некогда процветающего города майя Паленке.

каким-то причинам покинули города и ушли в окрестные селения? Однако тщательные археологические исследования, проведённые в деревнях, окружавших Тикаль, показали, что если в бывшей столице немногочисленные группы людей ещё ютились среди каменных громад обветшалых дворцов, то в деревнях уже никто не жил. Через 100—150 лет после возведения стелы с календарной датой, отметившей 868 год н.э., последний индеец покинул Тикаль. Примерно такая же картина наблюдалась в это время во многих других майяских городах — Вашактуне, Копане, Паленке, Пьедрас Неграс.

Нет никакого сомнения: индейцы майя, обитавшие в равнинной лесной зоне в конце первого тысячелетия н.э., пережили некое бедствие. Их классическая цивилизация на юге Мексики и севере Гватемалы неожиданно погибла и уже не возродилась там никогда. В чём причины столь драматических событий?

По одной из версий (пожалуй, самой неправдоподобной) все города майя были одновременно разрушены сильным землетрясением. Но ведь районы Петена и Юкатана, где находились крупнейшие центры майяской цивилизации, лежат вне активной сейсмической зоны. Гипотеза о повальных эпидемиях малярии и жёлтой лихорадки несостоятельна — обе болезни не были известны в Америке до прихода европейцев.

И СТАРЫЕ МИФЫ

● ПО СТРАНИЦАМ ВСЕМИРНОЙ ИСТОРИИ

тывал около 50 тысяч жителей, пятая часть которых проживала в самом городе).

Сразу за Имиш следует этап Эснаб. Но как разительно они отличаются! Уже в начале Эснаба прекратилось всякое строительство и резко сократилось население. Из нескольких сотен жилищ, вскрытых раскопками, ни в одном не оказалось керамики Эснаб. Её обнаружили лишь внутри дворцовых зданий. Правда, и в них люди жили не как цари — в изобилии и роскоши, а под угрозой обрушения обветшалых стен и кровли. И это были не завоеватели, не пришельцы, а лишь потомки прежних майя. Да и осталось их совсем немного: по подсчётам археологов, население ещё недавно процветающего Тикаля во времена Эснаба составляло не более десятой части от населения 800 года.

Что произошло с людьми? Может быть, люди этапа Имиш всё же не погибли, а по

Существует и такое предположение: причиной гибели цивилизации майя в IX веке могло стать катастрофическое уменьшение дождевых осадков и вызванная этим засуха. Однако последние геохимические и биологические изыскания показали, что незначительное сокращение ежегодных осадков действительно наблюдалось к концу Классического периода, но оно никак не могло отразиться на развитии местной жизни, а тем более вызвать её крах.

Гипотеза археолога из США Сильвануса Морли связывает упадок городов с крахом системы подсечно-огневого земледелия. Прочитав вывод Морли из его монографии «Древние майя»: «Непрерывное уничтожение леса для использования расчищенной площади под посевы маиса постепенно превратило девственные джунгли в искусственную саванну, покрытую высокой травой. Когда этот процесс



Аэрофотосъёмка помогла выявить остатки мелиоративной сети, некогда созданной и поддерживаемой древними майя.

В некоторых местах прорытые майя в древности каналы сохранились.



Как в старые времена, маис и сегодня выращивают с помощью искусственного орошения. Это поле лежит в двадцати километрах от древнего города майя Ла Мильпа.

закончился и вековой тропический лес был почти целиком сведён и заменён искусственно созданными лугами, то земледелие в том виде, как оно до сих пор практиковалось у древних майя, пришло в упадок, ибо у них не было никаких земледельческих орудий: мотыг, кирок, борон, заступов, лопат и плугов. Именно это экономическое банкротство и послужило главной причиной гибели «Древнего царства» майя...»

Приведённая версия долгое время пользовалась всеобщим признанием. И только исследования последних лет заставили иначе посмотреть на основные положения С. Морли.

Действительно ли майя исчерпали резервы возделываемых земель? Археолог А. В. Киддер (США) установил, что почва долины реки Мотагуа (Гватемала) во время паводков ежегодно обновляется и, следовательно, плодородие этих земель не может вдруг иссякнуть. То же самое происходит и в долинах других крупных рек (например, Усумасинта, Ондо, Улуа). Отметили критики гипотезы Морли и другое: в Петене пустующие поля действительно немедленно зарастают, но не травами, а вторичным лесом.

Значительной поддержкой пользовалась до недавнего времени гипотеза, связывающая упадок классических центров майя с внутренними социальными конфликтами и потрясениями. Толчком для таких рассуждений послужил на первый взгляд малопримечательный факт. Раскапывая древний город Пьедрас Неграс на севере Гватемалы, археологи с удивлением обнаружили, что почти все найденные там каменные скульптуры, изображающие правителей, намеренно повреждены или разбиты. С тем же явлением историки столкнулись и в Тикале. Кто мог покуситься на священные и почитаемые реликвии?

Самое логичное, казалось бы, объяснение: обнаруженный вандализм — дело рук рядовых земледельцев, восставших против гнёта аристократов и жрецов. Но есть и серьёзные возражения. Крупные социальные потрясения — неизбежные спутники любого сильно стратифицированного общества, — конечно, могли стать причиной (или одной из причин) гибели некоторых городов майя в конце первого тысячелетия н.э. Но подобных опустошённых городов только в центральной равнинной зоне цивилизации майя было не менее двух-трёх десятков, и вряд ли все они почти одновременно подверглись захвату и опустошению восставших низов.

И ещё одно. Выяснилось, что и во многих городских центрах майя Классического периода стелы и алтари с изображениями правителей и богов разрушались не только в IX веке, но и на протяжении всего существования цивилизации майя. Это уже похоже на некий важный государственный ритуал или обряд, когда по прошествии определённого цикла времени (может быть, по окончании двадцатилетия — «катуна») монумент портили или разбивали, совершая его ритуальное «убийство». Но и после этого монумент продолжал оставаться объектом почитания горожан — ему приносили жертвы и дары, в его честь возжигали благовония.

В 60-е годы XX века, ведя раскопки древнего города Алтар-де-Сакрифисьос в департаменте Петен (Северная Гватемала), археологи обнаружили интересную картину. В конце IX века облик местной майяской культуры явно изменился. На смену исчезнувшим классическим традициям пришёл иной культурный стиль, не имеющий в городе никаких корней. Материалы этого чужеродного стиля (он получил название Химба) состоят только из изящной керамики с оранжевой гладкой поверхностью и терракотовых статуэток, напоминающих облик некоторых центральномексиканские глиняные фигурки. Физический тип, одежда, украшения и оружие (копьё-металки, пучки дротиков) совершенно отличны у этих фигурок от мотивов классического искусства майя. Появление нового стиля происходило между 868—909 годами. А в начале X века город опустел.

В 120 км к востоку от Алтар-де-Сакрифисьос находятся руины ещё одного крупного города майя Классического периода — Сейбаля, который, по данным археологов, продолжал существовать и в пору упадка, с 800 года до середины X века. Последний этап его жизни — 830—950-е годы. Именно в это время, по данным археологии, в городе появляется много новых черт и влияний, чуждых традициям классической культуры майя. Прежде всего, наблюдается массовый наплыв изящной



На фреске из города Калакмуль изображена женщина в дорогом синем платье с узорами. Её служанка одета в простое серое платье.



Фрагмент фрески. Правитель майя смотрит в зеркало из пирита, пока слуга наносит на его ноги красную краску.

оранжевой и серой керамики, терракотовых статуэток центральномексиканского облика. Затем появляется группа каменных стел (с календарными датами от 850 до 890 года) со скульптурными изображениями, близкими по стилю искусству Центральной Мексики и южному побережью Мексиканского залива: странные фигуры людей с длинными, до пояса, космами волос и украшениями-трубочками в носу. Этот набор чужеземных черт в культуре города Сейбаля дополняет плоская каменная голова, так называемая ача (с испанского — «топор»). Подобные изделия характерны для культуры населения Южного Веракруса и Табаско в конце первого — начале второго тысячелетия н.э.

Похоже, что в IX веке Сейбаль был захвачен некой группой чужеземцев, связанных с побережьем Мексиканского залива и с Центральной Мексикой. Завоеватели обосновались в Сейбале на довольно длительный срок. Со временем они частично слились с местным населением майя, и в



На изображении — лицо типичного майя. Он держит початки кукурузы — одного из основных продуктов, возделываемых на полях.

результате возникла своеобразная смешанная культура. Правда, фатального исхода избежать не удалось и здесь: к середине X века Сейбаль превратился в пустыню.

НЕ ОДНА, А ЦЕПЬ ПРИЧИН

Итак, все попытки объяснить катастрофу, постигшую классическую цивилизацию майя, какой-то одной причиной, хотя и важной, потерпели неудачу. И тогда археологи обратили внимание на материалы VIII, IX и X веков, рассматривая факты не только в главных центрах классической цивилизации майя, но и в сопредельных районах. И выявилась поразительная картина: крах великой цивилизации не был ни полным, ни одно-временным. В то время как один из городов приходил в запустение, его ближайший сосед вступал в пору своего расцвета.

За последние годы раскопки, проведённые в Петене и Белизе, заставили многих учёных пересмотреть традиционные взгляды на ход событий в регионе на стыке Классического и постклассического периодов. Так стало ясно, что в районе озера Петен-Ица и вокруг него в IX—XII веках обитало многочисленное население. Учёные увидели и преемственность в керамике между создателями постклассической культуры Петена и их классическими предшественниками.

Большой город в Белизе, Ламанай, благополучно прошёл через все «тёмные» века истории майя, сохраняя и развивая свою культуру от начала нашей эры и до испанского завоевания. Если же добавить сюда такие города, как Нохмуль и Кольха

с памятниками IX, X, XI и последующих веков, то развитие событий на восточной окраине равнинной зоны майя получает совсем иное направление, чем в центре. Города провинции Белиз (хотя и не все) сумели более или менее благополучно миновать последствия кризиса и дожили до XII—XIII веков, а некоторые и до прихода европейцев в XVI веке.

На севере, на полуострове Юкатан, в большинстве городов в IX веке вообще не было никакого упадка. Скорее, наоборот, они переживали свою лучшую пору — подлинный расцвет. В X—XIII веках здесь возникает могущественное майя-тольтекское государство со столицей в городе Чичен-Ица. А следующие два столетия почти всю северную часть полуострова объединяли под своей властью правители Майяпана.

И тем не менее в IX—X веках на юге Мексики и на севере Гватемалы действительно во многих местах прекращается монументальное архитектурное строительство и установка стел с календарными датами. Явно уменьшается население в сёлах и городах, а затем происходит их полное запустение. Таковы реальные факты, добытые археологией.

И снова возвращаясь к вопросу: как объяснить упадок многих городов майя в конце первого тысячелетия? Окончательного ответа, который бы удовлетворял всех исследователей, пока нет. Большинство учёных сегодня согласны с тем, что в основе кризиса лежит целый комплекс причин. Но первоначальным толчком, приведшим в действие остальные разрушительные силы, было, вероятно, нашествие чужеземцев. Оно повлекло за собой развал хозяйства, голод, болезни, народные волнения, междоусобные войны, кризис прежней системы управления и прежних религиозных концепций.

Как уже говорилось, основу экономического процветания цивилизации майя в течение первого тысячелетия составляло интенсивное земледелие в равнинной южной зоне — в виде разветвлённой системы оросительных, дренажных и водосборных каналов, «приподнятых полей» и террас. Их сооружение и поддержание в порядке требовали колоссальных усилий всего общества. Они были предметом особой заботы со стороны центральной власти — правителей с их мощным бюрократическим аппаратом. Однако, как только вторжение врага и участвовавшие междоусобные войны между разными государствами майя уничтожили или подорвали эту центральную власть, пришли в полное запустение и многие некогда цветущие земледельческие районы майя. Резко сократившееся в бесконечных войнах население было не в состоянии содержать в трудных природных условиях

тропиков столь сложную и разветвлённую систему жизнеобеспечения. И она погибла, а вместе с ней и многие центры майяской классической цивилизации.

Но смешивать упадок IX века на юге Мексики и севере Гватемалы с гипотетическим крахом государств майя на полуострове Юкатан в XVI веке не следует. Это, прежде всего, разные эпохи, и никакого упадка накануне появления испанцев в местных городах не отмечалось. Созданный фантазией Мела Гибсона вымышленный город с его кричащими контрастами (жалкими хижинами на окраинах и великолепными дворцово-храмовыми ансамблями в центре) тоже не соответствует истине. Повторю: реальные майя — создатели сложнейшего и высокоразвитого общества — принесены режиссёром в жертву своей главной идее: все беды человечества проистекают от пороков городской цивилизации и только примитивные племена дикарей счастливо живут в окружении щедрой тропической природы. Идея эта, прямо скажем, не нова, её ещё в XVIII веке высказал великий французский философ Жан Жак Руссо.

АПОКАЛИПСИС 2012 ГОДА, ИЛИ БУДЕТ ЛИ КОНЕЦ СВЕТА?

По мере приближения «роковой» даты — 21 декабря 2012 года — пресса, телевидение и могучая киноиндустрия Голливуда всё более нагнетают апокалиптические настроения, предвещая страшную стихийную катастрофу и конец жизни на Земле. При этом все ссылаются на какие-то таинственные пророчества жрецов древних майя и на то, что согласно майяскому календарю (так называемый Длинный Счёт) именно в данное время закончится временной цикл из 1 872 000 дней (5125,37 года), начавшийся в 3114 году до н.э.

Сценарии «конца света» предлагаются самые разные. Извержение могучего вулкана где-нибудь в бассейне Тихого океана, накроющего пеплом, словно саваном, нашу планету, что приведёт к «вечной зиме» — новому ледниковому периоду. Падение гигантского метеорита или астероида. Сверхмощные вспышки на Солнце и выброс огромного количества солнечных частиц в сторону Земли. И тогда магнитное поле Земли перевернётся, вызвав самые ужасные последствия: неистовые бури и ураганы, потерю всех систем электронной связи, чудовищное по силе цунами и затопление больших частей суши...

Но обратимся к истории майя. Имея циклический взгляд на развитие жизни во Вселенной и на ход времени, они никогда и нигде не говорили и не писали о том, что по окончании одного большого хронологического цикла не начнётся следующий. Кроме того, система Длинного Счёта (по которой и вычисляется дата 21 декабря 2012 года)



Погребальная маска правителя, выполненная из яшмы.

вышла из употребления у майя вместе с упадком их классической цивилизации в X веке н.э. и была заменена совершенно иной — системой Короткого Счёта.

Нет никакой необходимости приписывать древним майя некие идеологические представления западного мира. Идея о том, что мир закончит своё существование в результате гигантской катастрофы, имела широкое распространение в пуританской Новой Англии, то есть в английских колониях Северной Америки ещё в XVII веке. Тогда их проповедники открыто провозглашали свою готовность встретить пришествие Господа Бога с небес и устроение им Страшного суда за все человеческие грехи.

В XIX веке сторонники секты Уильяма Миллера (позднее она превратилась в секту адвентистов седьмого дня) ждали апокалипсиса в определённый день, вычисленный якобы по Библии, — 22 октября 1844 года и даже залезали на крыши своих домов в ожидании возвращения Христа. Сильные подобные взгляды и настроения в разных побочных течениях христианства и в наши дни. В нынешний беспокойный век, когда всякого рода реальные угрозы встают перед человечеством, в том числе и природные, вдруг вырос спрос на мистические объяснения грядущей гибели Вселенной, да ещё со ссылками на данные математики, астрономии и истории. Ведь так просто искать ответы на волнующие нас проблемы в «потерянных знаниях предков»!

Индейцы майя создали одну из самых ярких цивилизаций человечества. И нет никакой нужды облакать их в апокалиптические одеяния. Насущная задача учёных, изучающих культуру майя, рассказывать об истинных достижениях и серьёзных промахах этой цивилизации Америки.

Иллюстрации предоставлены автором.



МАГНИТОФОН В МЕБЕЛЬНОМ ЦЕХЕ

При производстве мебели значительную часть деталей изготавливают из древесностружечных и древесноволокнистых плит. Для облицовки их кромок используют древесный шпон или полимерную ленту.

На выставке «Лесдревмаш-2010» в Экспоцентре на Красной Пресне машиностроители из Саратовской области продемонстрировали станки разной мощности для облицовки полимерной лентой. Механическая часть станков напоминает магнитофоны прошлого века. Лента сматывается с бобины, проходит мимо приводного вала с прижимным роликом. Далее вместо магнитных головок стоит валик, который наносит клей на поверхности

кромки и ленты. Когда вся кромка облицована, ленту обрезают пневматические ножницы.

ОТ ВЕЛОМОБИЛЯ К ЛУНОХОДУ

Студенты Московского авиационного института сконструировали и с партнёрами из Германии построили транспортное средство для передвижения по другим планетам. Разумеется, на этом велосипеде не прокатиться по дну лунного кратера, но ряд технических решений вполне могут быть

реализованы в настоящем луноходе.

Например, велосипед складывается и в таком состоянии занимает совсем немного места (куб со стороной 1,2 м), что имеет значение в условиях ограниченного объёма космического корабля. Перевод машины из сложенного состояния в рабочее занимает всего 6 с. Передняя и задняя части могут отклоняться одна относительно другой на угол ± 30 градусов в продольном направлении, благодаря чему облегчается преодоление бугров и ямок. На космический аппарат могут быть установлены элементы телеметрии: оптический скоростемер, акселерометр, фиксирующий положение в пространстве и изменения направления движения, лазерный дальномер для определения препятствий на пути.

Короче говоря, «Moon-buggy», как называли студенты своё детище, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к подобным машинам организаторами соревнований в американском городе Хантсвилле, штат Алабама, которые ежегодно проходят под эгидой Центра космонавтики им. Маршалла. В апреле нынешнего года российско-немецкая команда приняла участие в соревновании и победила, первой прийдя к финишу.

ПРОФИЛЬ НА ЛЮБОЙ ВКУС

Инструментальщики из г. Муром предлагают деревообработчикам сборные фрезы со сменными твёрдосплавными ножами. С их по-





мощью можно получать доски самого разного профиля. Некоторые из них показаны на фото, сделанном на выставке «Лесдревмаш-2010» в Экспонцентре на Красной Пресне.

Как видно из рисунка (вверху справа), новый профиль можно получить, даже не меняя ножи: достаточно взять заготовку другой толщины или установить её на другой высоте.

ЗАПЕКАЕМ ПЕНУ

В различных отраслях хозяйства широко применяются вспененные полимеры. Но из-за низкой плотности доставлять их потребителям накладно. На московском Заводе полимерного машиностроения разработали установку для прессования вспененного полиэтилена.

Плотность спрессованного материала достигает 300 кг/м^3 . Но главное — удерживать форму брикета, поскольку вспененный полиэтилен после снятия нагрузки стремится восстановить прежнюю форму. Прежде при упаковке брикеты приходилось обвязывать. На новой установке (фото внизу) после прессо-

вания оплавливают края брикетов, а затем охлаждают. Образовавшаяся корка не позволяет брикету увеличиться в объёме.

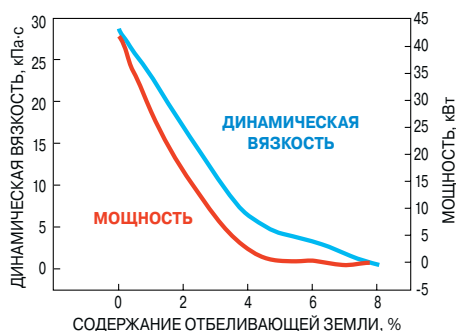
НА ПУТИ К ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

Керамзитобетон, используемый в строительстве, имеет много достоинств. Однако более широкому его распространению мешает высокая энергоёмкость операции формирования сырцовых гранул керамзитового гравия. Мощность оборудования напрямую зависит от вязкости глинистого сырья. Для снижения вязкости в глину вводят маслянистую добавку, обычно мазут.

Но есть и другие добавки, в частности так называемая отбеливающая земля. Она служит адсорбентом при осветлении пищевых масел и жиров, поглощая содержащиеся в масле парафины,

каротиноиды и фосфатиды. Содержащая до 40% органической массы отбеливающая земля представляет собой отходы производства и в дальнейшем не используется.

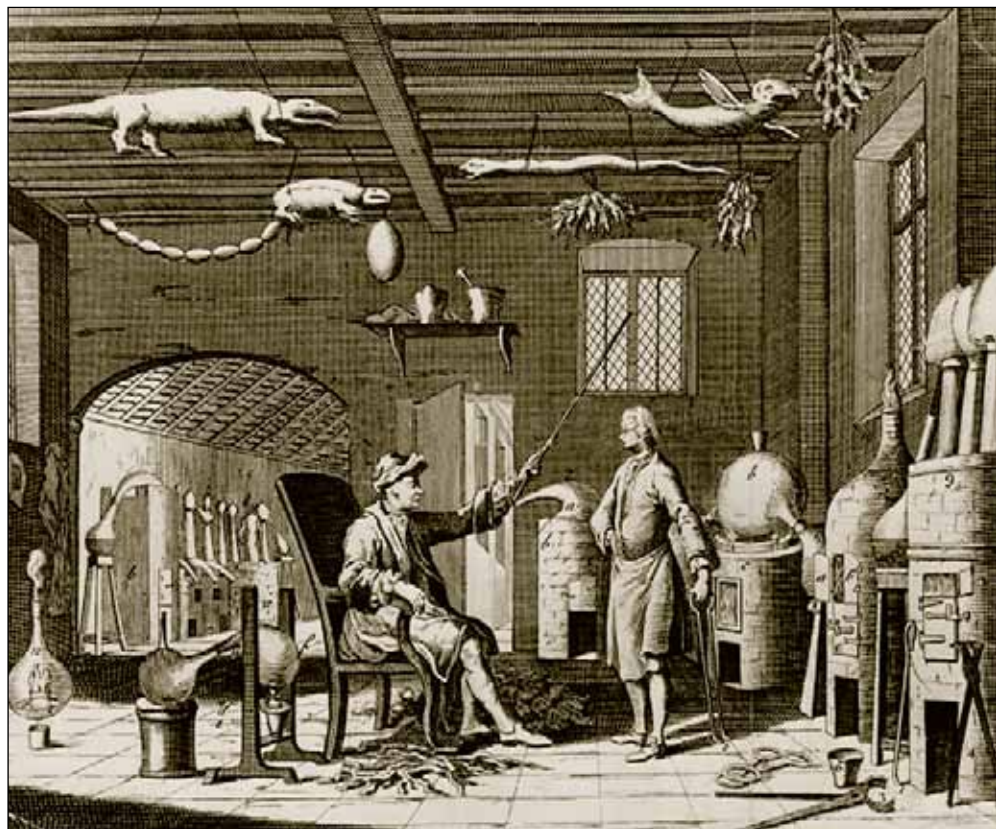
Сотрудники Ивановского архитектурно-строительного института добавили в глинистую массу 6% отбе-



ливающей земли с Шуйского масложирового комбината.

Результат не замедлил сказаться. Удалось в несколько раз снизить динамическую вязкость материала и сэкономить значительное количество электроэнергии.





● ОБ ОСНОВАХ НАУК

НЕСБЫВШИЙСЯ ПРОГНОЗ МАРСЕЛЕНА БЕРТЛО

Доктор химических наук Юрий ЧИРКОВ (Институт физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина Российской академии наук).

Органическая химия одержала немало побед, создав многое из того, что ловко умеет синтезировать природа. И было время, когда казалось, что для химиков-органиков никаких преград нет. Великие химики, и среди них француз Марселен Бертло, прочили органической химии грандиозное будущее.

Увы, эти прогнозы оказались ошибочными. Многие мечты так и не сбылись. Во всяком случае, пока.

В органическом синтезе можно найти и вызов, и дерзание приключения, и озарение, и вдохновение искусства. Легко представить себе, насколько более скучным стало бы занятие органической химией, если бы эти стимулы утратили своё значение.

Роберт Вудворд

СПОР О ЖИВОМ И НЕЖИВОМ

В XVIII веке шведский химик Торнберн Бергман в своём труде «Размышления о естественной системе ископаемых» высказал убеждение, что вещества растительного

и животного происхождения (всё, что мы называем органикой) образуются благодаря некоей неуловимой таинственной «жизненной силе» (*vis vitalis*, если по-латыни). Это направление научной мысли получило название «витализм». Полагали, что нематериальная по своей природе «жизненная сила» всегда ускользает при химическом исследовании. А потому переход между неорганическим и органическим царствами невозможен ни при каких условиях.

Термин «органическая химия» ввёл в науку в 1808 году Йенс-Якоб Берцелиус,

◀ *Лаборатория XVIII века. Учёный инструктирует своего ассистента. Рисунок из журнала «Universal Magazine — Practical Chemistry», 1748 г.*

человек, которого современники называли законодателем химии. Он ввёл такие важные понятия, как «катализ», «аллотропия», «изомерия», предложил символы химических элементов. Но одновременно этот патриарх европейской химии был стойким сторонником витализма.

Берцелиус упрямо полагал, что между неорганикой и органикой лежит бездонная пропасть. Учёный верил, что органика может образоваться только в растительных и животных организмах, только в них теплится невидимое пламя, создающее сахара, крахмал, белки и сотни других сложных соединений.

Как это ни странно, на протяжении веков излюбленным объектом изучения для химиков была моча. В 1785 году шведский химик Карл Шееле, фармацевт по профессии, отметил в моче присутствие «летучей щёлочи». Это соединение позже назвали мочевиной, а в чистом виде её выделил всё тот же Берцелиус. Мочевине суждено было сыграть важную роль в отказе от идей витализма.

В 1828 году Фридрих Вёлер, ученик Берцелиуса, после четырёхлетних трудов доказал, что смог из цианата аммония NH_4OCN , вещества неорганического, получить в процессе упаривания его водного раствора мочевины (её химическая формула $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) — продукт жизнедеятельности живого организма! В статье, посвящённой описанию своего химического подвига, Вёлер писал, что этот синтез «примечателен, так как даёт образец искусственного получения органического вещества, так называемого животного вещества, из неорганической материи». А в письме к Берцелиусу Вёлер гордо заявил: «Я должен сообщить Вам, что могу получать мочевины, не прибегая к почкам человека, собаки или другого животного».

Опыт Вёлера убедил не всех. Сторонники витализма ещё долго отстаивали свои позиции. Они говорили, что мочевины — это всего лишь «отход» жизнедеятельности, «отброс организма» (выделение неусвоенного азота, поступившего с пищей). Мочевина-де вовсе не входит в состав живых организмов.

Но время шло. И постепенно в органической химии всё более стал утверждаться *синтетический метод исследования*. На смену анализу природных веществ пришли попытки синтеза новых органических соединений, как принято выражаться, *in vitro* («в пробирке», согласно латыни). В короткое время (первая половина XIX века) химики из исходных неорганических веществ сумели синтезировать органику самых разных

классов: углеводороды, спирты, амины, альдегиды, карбоновые кислоты, сложные эфиры, хлорангидриды, нитрилы.

Так органическая химия окрепла и, обособившись от общего химического древа, превратилась в самостоятельную научную дисциплину.

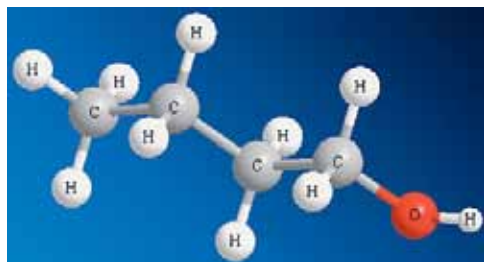
ФАВОРИТ ОРГАНИКИ

Задумавшись вновь о различии природных (органических) и минеральных (неорганических) веществ. Сравним их. В органике задействовано небольшое число химических элементов. Это показал ещё французский химик Антуан Лавуазье (1743—1794). Он исследовал элементный состав органики и установил, что органические вещества содержат в основном углерод, водород и кислород, а некоторые из них — ещё азот, серу, фосфор и галогены.

Иное в неорганике: тут собрана вся таблица Менделеева, все её элементы. И они, в общем-то, выступают на равных правах. Так что, казалось бы, совокупное число неорганических веществ должно на голову превосходить количество веществ органических. А нет! Всё ровно наоборот. К настоящему времени уже получено около 15 миллионов органических соединений. И темп расширения этого «ассортимента» — примерно 500 новых соединений в день — пока не обнаруживает тенденции к сни-

Французский физико-химик Марселен Бертло (1827—1907), член Парижской академии наук, член-корреспондент Петербургской академии наук.





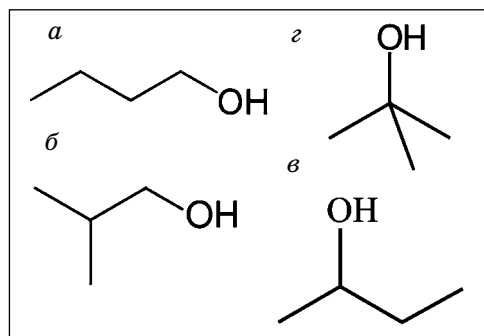
Модель молекулы *n*-бутанола (бутилового спирта) C_4H_9OH . Бутанол применяется как растворитель в лакокрасочной промышленности, в производстве смол и пластификаторов, в синтезе многих органических соединений, а также как сырьё для производства водорода в топливных элементах.

жению. У неорганики же показатели гораздо более скромные.

В чём же дело? Отчего органика столь «плодовита»? Виноват в этом её явный фаворит, 6-й элемент таблицы Менделеева — углерод, обладающий особой способностью давать соединения, содержащие практически неограниченное число его атомов в молекуле. Среди соединений углерода молекулы различного состава и строения: цепного, циклического, с простыми (однократными) и кратными связями между атомами.

Особенность этого элемента — в сочетании двух свойств: четырёхвалентности и способности образовывать прочные связи как с другими атомами углерода, так и с атомами многих элементов. Поэтому число возможных органических соединений оказывается бесконечно большим, в самом строгом смысле этого слова. Если, призвав на помощь математику, начать комбинировать все отмеченные возможности углеродных связей, то окажется, что всего углерода, имеющегося в нашей Галактике, не хватит на то, чтобы получить все соединения из

Четыре изомера бутилового спирта: *n*-бутанол (а), изобутанол (б), втор-бутанол (в) и трет-бутанол (г).



этого мысленно полученного набора даже в миллиграммовых количествах!

Столь же впечатляющий подсчёт сделали специалисты по комбинаторной химии. Учтя способность атомов углерода связываться в сложнейшие конструкции, они определили, что число возможных органических соединений теоретически близко к 10^{180} .

Величину такого числа-гиганта трудно вообразить. Но, видимо, достаточно будет отметить, что число 10^{180} в 10^{100} раз больше полного числа электронов во всей видимой части нашей Вселенной! Так что работы химикам-органикам хватит, видимо, ещё не на одно столетие.

ЧЕТЫРЕ ОБЛИЧЬЯ БУТАНОЛА

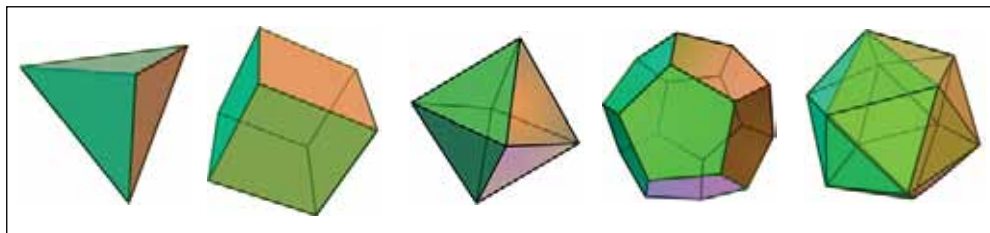
То, о чём мы только что рассуждали: плодovitость органики, роль углерода, — в химии давно не новость. Химики осознали это к середине XIX века благодаря человеку, который сумел ввести в химию важнейшее понятие — «структура» молекул. Этим гением стал русский химик Александр Михайлович Бутлеров (1828—1886).

В 1858 году тридцатилетний профессор Казанского университета выступил на заседании Парижского химического общества. Тогда Бутлеров изложил лишь некоторые свои совершенно оригинальные идеи и впервые употребил термин «структура». Это была своего рода разведка. А три года спустя на 36-м съезде немецких врачей и естествоиспытателей, который проходил в городе Шпейер, Александр Михайлович представил доклад «О химическом строении вещества».

Речь русского учёного стала для присутствовавших на съезде делегатов полной неожиданностью: ведь до тех пор из России приезжали учиться в Западную Европу, а тут молодой профессор из далёкой Казани выдвигает свою теорию.

В докладе Бутлеров заложил основы теоретической органической химии. Он дал новое определение понятию «химическое строение» органической молекулы и предложил способы отображения химического строения веществ в формулах. Язык химических формул, которым сейчас пользуются все химики мира, был разработан русским учёным полтора века назад!

С точки зрения нашего современника, высказанная в 1861 году мысль Бутлерова кажется простой и даже тривиальной. Ведь Александр Михайлович тогда пояснил, казалось бы, очевидное: свойства органического вещества определяются не только его составом — набором входящих в него химических элементов, но и тем, в каком порядке они связаны друг с другом, какова, иными словами, структура этой молекулы.



Платоновы тела. Слева направо: тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Приведём конкретный пример. Возьмём бутанол. Он содержит четыре атома углерода и одну гидроксильную группу (ОН). И его можно изобразить четырьмя структурными формулами. Получаем четыре модификации, четыре обличья или, как принято выражаться у химиков, четыре *изомера* бутанола. Таким образом, согласно теории Бутлерова, должны существовать не один, а четыре бутанола. Все они имеют одинаковый элементный состав: четыре атома углерода (С), десять атомов водорода (Н) и по одному атому кислорода (О), но структура, а следовательно, и свойства у них различны.

Бутлерову поверили не сразу. Скептиков и хулителей новой теории было немало. Несколько лет казанскому химику приходилось отбивать нападки критиков. Однако довольно скоро хор противников Бутлерова вынужден был смолкнуть — в пользу новой теории говорили факты. К моменту создания теории знали лишь один изомер бутанола — изобутанол, получаемый из растительного масла. Но прошло немного времени, и химики синтезировали все четыре изомера бутанола.

Если выражаться достаточно вольно, то можно утверждать, что именно Бутлеров подарил миру *органические молекулы*. И только после такого подарка уже можно было — не в темноте незнания, не на ощупь, а с открытыми глазами — уверенно начать заниматься синтезом всё новых и новых органических молекул.

ВЕЩЕСТВА С ХОРОШЕЙ «РЕПУТАЦИЕЙ»

Одной из движущих сил органической химии стало неукротимое желание химиков посоревноваться с природой. Научиться творить природные молекулы. Приведём лишь несколько примеров.

Возьмём красители — *ализарин* (обеспечивает красный цвет) и *индиго* (цвет синий). Ализарин с глубокой древности добывали из корневищ растения — марены красильной. Индигоидные же красители извлекали из средиземноморских моллюсков. Один грамм индиго требовал переработки десяти тысяч моллюсков. Понятно, что продукт этот ценился дороже золота.

В Древнем Риме рецепт производства пурпура (близкого к индиго красителя крас-

новато-фиолетового цвета) охранялся как государственный секрет. Согласно указу Нерона право на ношение одежды пурпурного цвета принадлежало только императору.

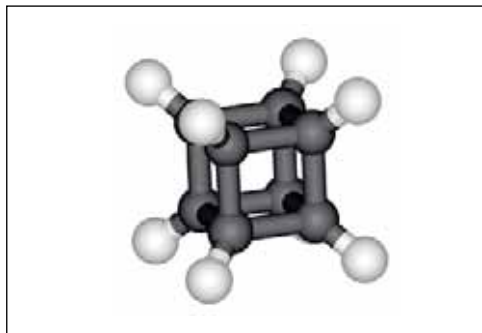
И что же? В 1869 году немец Карл Гребе расшифровал строение ализарина и синтезировал его. А в 1883 году другой немец, Адольф фон Байер, синтезировал индиго. И эти синтезы быстренько перекочевали из лаборатории в промышленность. Ализарин в больших количествах получали из крайне дешёвого сырья — каменноугольной смолы. Когда искусственный ализарин стал дешевле природного, разведение марены прекратилось.

Теперь несколько слов о хинине. Начало истории антималярийных средств датируется XVI веком, когда миссионер-иезуит в Перу увидел, как индейцы для лечения малярии используют кору хинного дерева. В 1820 году французы Пьер Пеллетье и Жозеф Кавенту выделили активное начало этого средства — хинин, но его строение было установлено лишь в XX веке. И только в 1944 году американцы Роберт Вудворд и Уильям Дёринг осуществили синтез хинина. Он оказался чрезвычайно сложным для лабораторного получения — на него было затрачено 14 месяцев работы.

А всем известная аскорбиновая кислота? Один из витаминов, с последствиями дефицита которого люди впервые столкнулись ещё в эпоху Великих географических открытий. Лабораторный синтез, осуществлённый Тадеушем Рейхштейном в 1934 году, а затем промышленный синтез аскорбинки навсегда ликвидировали угрозу цинги.

Искусственное получение полезных веществ путём простого копирования природных структур — это лишь первая и в известном смысле даже примитивная задача органического синтеза. Однако и тут подчас возникают очень непростые проблемы.

Синтетики несколько последних десятилетий мечтали получить довольно сложную молекулу, противораковый препарат таксол, который выделяли из коры тихоокеанского тиса (*Taxus brevifolia*) — вечнозелёного рас-



Кубан — один из платоновых углеводородов. Каркасный углеводород, атомы углерода которого расположены в углах куба. Его формула C_8H_8 .

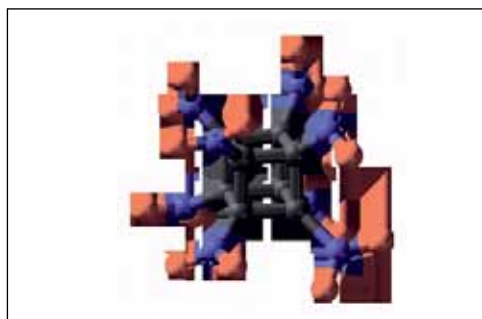
тения, произрастающего в лесах на западе США и Канады. Спрос на препарат велик, а деревьев этой редкой породы мало. Для лечения всего лишь одной пациентки с диагнозом рак молочной железы надо «принести в жертву» три столетних дерева, с тем чтобы получить примерно 25 килограммов коры, из которой удаётся выделить лишь несколько граммов таксола.

Таксол содержит 12 асимметричных атомов углерода. Поэтому химики должны были придумать способ получения *только одного* из 2^{12} (4096) возможных стереоизомеров. Задача воистину грандиозная, но она была химиками-органиками решена.

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДИЗАЙН

К концу прошлого века химики-органики решились подвести итоги. Столетие выдалось урожайным. Помимо природных соединений были созданы органические вещества, которых нет в природе. Впечатляет уже одно перечисление того, что создано: нитевидные молекулы (линейные полимеры), сетки (сшитые полимеры), кольца (циклические структу-

Октанитрокубан — $C_8(NO_2)_8$, нитропроизводное кубана. Интерес к октанитрокубану возник в 1990-х годах как к мощному взрывчатому веществу. Об этом свидетельствовали расчёты его свойств, обусловленных высокой симметрией структуры.



ры), треугольники (циклопропаны и эпоксиды), четырёхугольники (циклобутаны, цикlobутадиены), новые типы структур — полиэдры (каркасные системы), цепи (катенаны), пустотелые сферы, древовидные молекулы...

Вполне оправдывались слова английского литератора Элберта Хаббарда: «В наше время человек, заявляющий, что то или иное не может быть сделано, рискует быть превращенным каким-нибудь идиотом, который это уже сделал».

Итак, углерод и углеродсодержащие фрагменты стали блоками для удивительных молекулярных конструкций. Этот строительный материал оказался податливым, как глина. И мастера-органики смогли проявить всю мощь своей фантазии и реализовать очень дерзкие идеи.

Одна из них — синтез кубана. Он был создан вовсе не из-за практической необходимости или полезности, а только в силу своей исключительной геометрической красоты. Кубан имеет форму одного из «идеальных тел» древнегреческого философа Платона. Это молекула, в которой восемь атомов углерода образуют куб, при этом каждый из этих атомов, в силу своей четырёхвалентности и связи с тремя углеродными соседями, должен быть дополнительно связан с атомом водорода.

Ещё в IV веке до Рождества Христова Платон установил, что могут существовать пять, и только пять, правильных многогранников: тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Во времена Средневековья и Ренессанса красота платоновых тел волновала умы философов и учёных. А самому существованию платоновых правильных многогранников придавался некий мистический смысл. Пленились платоновыми телами и химики-органики.

Они захотели воспроизвести их в виде искусственно созданных углеводородов состава C_nH_n . И синтез кубана (его формула C_8H_8), творение химиков Филиппа Итона и Томаса Коула (1964 год), по справедливости рассматривался как прорыв в этой области.

Синтез додекаэдрана потребовал примерно 20 лет усилий. И наконец в 1982 году в *Journal of the American Chemical Society* появилось краткое сообщение группы Лео Пакетта, что цель достигнута. Заявление Пакетта, что им удалось покорить «Зверест органической химии», не прозвучало как нескромность или преувеличение. Для химика-органика такие структуры, как кубан, призманы, суперфан, исполнены столь неотразимого очарования, что просто невозможно было не попытаться их синтезировать.

А, скажем, синтез катенанов? Тут молекулы-колечки продеты одна в другую, подобно звеньям в металлической цепочке (синтезировал Готтфрид Шилл в 1964 году). А ротаксаны (син-

тезировал Жан-Пьер Саваж в 1992 году)? Это уже кольцевые молекулы, надетые на ось, на концах которой посажены объёмные заглушки, не позволяющие кольцу соскользнуть с оси. А кольцевые молекулы, завязанные в узел (синтезировал Ж. Саваж в 1997 году)?

Высокими образцами молекулярного дизайна, «синтеза ради синтеза», могут стать и такие экзотические структуры, как *лентообразная молекула*, скрученная в ленту Мёбиуса (Дэвид Вальба, 1982 год), и, наконец, *карцеранд*, синтезированный Дональдом Крамом в 1985 году. Он создал «птичку в клетке» — молекулу, удерживаемую чисто механически внутри другой поллой сферической молекулы.

ОБЕД 2000 ГОДА

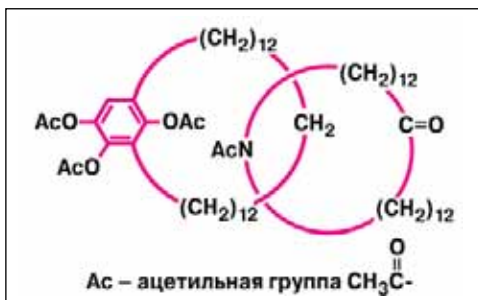
Смотря достижения органики производились и в XIX веке. Пятого апреля 1894 года на банкете синдиката фабрикантов химических продуктов с речью (она была вскоре опубликована под названием «В 2000 году») выступил выдающийся химик-органик Марселен Бертло. «В 2000 году, — заявил он, — не будет более ни сельского хозяйства, ни крестьян, ибо химия сделает излишним современное земледелие».

Бертло был не только замечательным учёным, он синтезировал громадное число органических соединений: аналоги природных жиров, простейших углеводородов и многое другое, — чем нанёс окончательное поражение представлению о витализме, «жизненной силе», казалось бы, безоговорочно доказав, что химия способна обойтись без этих лжепонятий.

А ещё Бертло был большим мыслителем, естественно видящим мир, прежде всего, глазами химика. 2000 год он представлял себе «чисто химическим». Химия окрасила и мечты учёного о светлом будущем человечества. Вот его подлинные слова:

«Придёт тот день, когда каждый будет брать на обед таблетку азота, чуть-чуть жиров, немного крахмала или сахара, бутылочку ароматизатора и, смешав всё это, получать кушанье по собственному вкусу. Производство всех необходимых ингредиентов на фабриках будет дешёвым и неограниченным. Тем самым получение пищевых продуктов не будет зависеть от хороших или плохих сезонов, от дождей и засухи, от зноя, иссушающего растения, или мороза, губящего надежды тех, кто выращивает фрукты. И когда придёт этот день, химия вызовет революционное изменение мира, результаты которого никто не может предсказать».

Бертло не сомневался: к кануну третьего тысячелетия люди будут обладать изобилием энергии. Его даст использование теплоты солнца («Быть может, песчаные пустыни ста-



Первый катенан, синтезированный в 1964 году немецкими химиками Г. Шиллом и А. Люттрингхаусом. Основная часть колец набрана из 24 углеродных атомов (группы —CH₂—). Бензольное кольцо играло роль строительного фундамента, на котором с помощью многостадийного синтеза (более 20 стадий) был сформирован катенан.

нут излюбленным местом обитания будущего цивилизованного человечества», — говорил учёный) и внутреннего жара нашей планеты. Учёный верил, что это энергетическое плодородие позволит производить пищу чисто химическим путем.

«В принципе, — говорил Бертло, — проблема уже решена: синтез жиров и масел осуществлён сорок лет тому назад; синтез сахаров и углеводов осуществляется на наших глазах, а синтез азотистых тел (белков. — Ю.Ч.) не замедлит последовать. Таким образом, вопрос о снабжении питательными веществами, — не забудем этого, — вопрос химический. В тот день, когда будет открыт источник экономической (дешёвой. — Ю.Ч.) энергии, не замедлит и производство пищевых веществ целиком из углерода, заимствованного из угольной кислоты, из водорода, взятого из воды, и кислорода и азота — прямо из атмосферы...»

Увы! Прогноз Марселена Бертло не сбывлся — мы-то это знаем. Гений ошибся в сроках? Нет, дело в ином. Беда, на наш взгляд, заключалась в излишней самонадеянности этого великана от химии. Из дали XIX века Бертло не смог, понятно, разглядеть всей гигантской и принципиальной трудности той проблемы, которую он поставил не только перед химиками, но и перед всей наукой, да и всем человечеством.

ПОЧЕМУ МЫ ПРЕДПОЧИТАЕМ ЕСТЕСТВЕННОЕ

Химиков постоянно упрекают, что они-де создают «неестественные» материалы, которые вдобавок часто оказываются опасными. Набор эпитетов для веществ, создаваемых химиками, — «ядовитый», «взрывчатый», «токсичный», «загрязняющий» — давно стал устойчивым и стандартным. И это при том, что

изделия органики — порой само совершенство. Но всё ж в душе нашей остаётся какое-то смутное недоверие к этим материалам, мы испытываем по отношению к ним какое-то инстинктивное недоброжелательство. И жаждем естественного, природного.

Благополучие современного общества уже невозможно представить без миллиардов продуктов органического синтеза. Это и лекарства, и синтетические волокна, и красители, и многое-многое другое, что изготавливается на химических комбинатах. Но есть и обратная сторона медали — неприятные отходы, которые при этом возникают.

Испытываемые обществом потери уже пытаются оценить количественно. Так, к примеру, введён *E-фактор*. Он характеризует (в процентах) количество отходов на килограмм произведённого химического продукта. Скажем, в фармацевтической промышленности *E-фактор* может достигать почти до 100%. Дело в том, что тут технологи используют избыток реагентов и многостадийный синтез. Однако сравнение способов химического производства (очистка нефти, крупнотоннажная химия, тонкая химия и так далее) только по количеству отходов — грубое упрощение. Важна, полагают эксперты, и сама природа отходов. *E-фактор*, считают они, надо ещё умножать на коэффициент вредности *Q*.

Условились, что если таким неядовитым солям, как *NaCl* (поваренная соль), приписать коэффициент вредности *Q* = 1, то солям тяжёлых металлов можно дать уже коэффициенты от 100 до 1000, в зависимости от их токсичности.

Недоверие и даже враждебность к химическому производству подпитывается и способностью химии «работать на войну». Вспомним про *кубан* — изумительное изделие органической химии. Один из создателей *кубана*, профессор Чикагского университета Филипп Итон, этим достижением не ограничился. И позднее синтезировал на основе *кубана* новое вещество — *октанитрокубан* (в нём все атомы водорода заменены нитрогруппами). Оно стало одной из самых мощных на сегодня неядерных взрывчаток.

Это достижение вызвало у многих химиков и у общественности сложные чувства: смесь восхищения (иногда требовалось несколько лет, чтобы найти способ присоединения всего одной нитрогруппы) и озабоченности. Припомнили тут и Альфреда Нобеля. Историки утверждают, что он пожертвовал деньги, полученные за изобретение динамита, на учреждение фонда его имени и известные премии, чтобы избавиться от чувства вины.

В общем, сложное это занятие — сравнивать *естественное с искусственным*.

ЕЩЁ ОДНА ТАЙНА ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

Современная органическая химия гордо заявляет о своей способности синтезировать как известные, так и неведомые природе соединения — молекулы огромной сложности. Тем не менее впечатление от таких «мажорных аккордов» немедленно тускнеет при сравнении с тем, что способна предъявить миру живая природа.

Рассмотрим мельчайший «атом жизни» — живую клетку. Тысячи соединений синтезируются в ней катализаторами-ферментами при скромных (физиологических) условиях — в воде, в узком интервале значений pH, без применения высоких температур и давлений и без помощи суперактивных реагентов типа сверхкислот, сверхсильных оснований, щелочных металлов, галогенов, литийорганических соединений. Все синтезы органических соединений в живой природе идут за считанные минуты с количественными выходами! Это значит, что проблемы стратегии и тактики органического синтеза, о которых химики органики ещё только начинают мечтать, уже давно решены на «химических комбинатах», работающих в любой живой системе.

Возьмём ещё одно природное чудо — зелёный лист. Ежегодно природа «штампует» листву деревьев в невероятных количествах. Но может ли химик-органик в лабораторных условиях с лучшими реагентами, с наисовершеннейшими приборами и оборудованием воспроизвести это чудо? Нет, не может.

Природа владеет ещё одной тайной. Она не только умеет творить сложнейшие биомолекулы, но может прихотливо и умно соединять их, образуя замысловатые ансамбли-сооружения. Их она затем ловко использует для разных своих надобностей.

Вернёмся вновь к клетке. В ней не только синтезируются биомолекулы, но и формируется великое множество изящных микроструктур, в образовании которых задействованы десятки, сотни, а то и тысячи биомолекул. Эти крохотные образования биологи называли *органеллами* (уменьшительное от греческого слова «organon» — «орудие, инструмент, орган»). В клетке они выполняют различные функции: двигательные и сократительные, рецепторные, нападения и защиты, пищеварительные, секреторные и экскреторные...

Но самое главное заключается в том, что органеллы являются *сверхмолекулярными структурами*.

Как смогла природа научиться творить нужные ей *надмолекулярные, супрамолекулярные* образования? Это ещё одна большая тайна, которую учёным предстоит разгадать.



Команда «Динамо» на одном из английских футбольных полей. Осень 1945 года.

● БЫЛОЕ

ФУТБОЛ В ТУМАНЕ И БЕЗ... Воспоминания старого болельщика

Доктор исторических наук Генрих ИОФФЕ.

События, о которых мне хочется рассказать, не относятся к историческим. Хотя как посмотреть... Хоккеист Пол Хендерсон, забросивший последнюю победную шайбу в ворота сборной СССР в знаменитой серии 1972 года, стал в Канаде настоящим героем. А сама победа национальной команды причислена к важнейшим датам канадской истории. В честь этого даже особую медаль выбили...

Нас, послевоенных футбольных болельщиков, осень такого теперь далёкого 1945 года одарила событием, которое вызвало у миллионов советских людей восторг и ликование.

Только-только кончилась наконец страшная война. Страна ещё лежит в разрухе, не затихла боль жутких потерь, но уже хочется отдохновения, успокоения, чего-то доброго и радостного. И полузабытый за военные годы футбол мог это дать. Поэтому в дни матчей Москва буквально валила на центральный стадион «Динамо»: трамваи, обвешанные «гроздьями» людей, метро, забитое до отказа, у входов на стадион пешие и конные милиционеры.

Лидер нашего футбола «Спартак» (в нём блистали братья Старостины, вратари Акимов и Жмельков да и другие игроки) вышел из войны ослабленным. Зато стремительно набирали мощь две команды — «Динамо» во главе с тренером, «профессором» довоенного футбола Михаилом Якушкиным и ЦДКА (Центральный дом Красной Армии), тренируемый Борисом Аркадьевым.

В «Динамо» уже блестяще зарекомендовали себя вратарь А. Хомич, защитник М. Семичастный, полузащитник В. Блинков и особенно «ультранападающие» К. Бесков, В. Карцев... А ЦДКА! Думается, такой отлаженной, сильной команды у нас ни раньше,

ни позже не было. Армейцев тогда называли «командой лейтенантов». Выделялась в ней линия нападающих — прямо-таки «суперлиния».

В то время слова «звезда» болельщики не знали, но если судить с нынешних позиций, то в нападении ЦДКА все были яркие звёзды. По краям кинжальные прорывы совершали маленький юркий В. Дёмин и стремительный белокрылый А. Грайнин. В центре блистал ещё довоенный великий Г. Федотов. Правым инсайдом играл цыганистый, на вид грузноватый В. Николаев, а левого инсайда, как тогда говорили, «исполнял» только недавно заблиставший Всеволод Бобров. Этот парень в созвездии цедековских «лейтенантов» на глазах болельщиков превращался в сверкающий бриллиант.

На восточной трибуне, где, как считалось, собирались настоящие болельщики, вспоминали о давних играх с Уругваем, с турками. Говорили, конечно, о матчах с грозными басками, приехавшими в Москву в 1936 году. А тут речь вдруг зашла о том, что наши поедут за границу! И куда? В Англию, признанную в футболе страной номер один.

«Припухнут!» — говорили скептики и пессимисты. «Это как сказать!» — отвечали оптимисты. Стали судить и рядить о составе. Кого только не перебрали! Потом выяснилось: поедет «Динамо», но усиленное



Бросок Алексея Хомича, отбивающего мяч. Из-за своей блестящей реакции знаменитый вратарь «Динамо» получил прозвище Тигр. Фото воспроизведено с экрана телевизора.



Памятная монета, выпущенная в октябре 1997 года Банком России к столетию российского футбола. На аверсе двуглавый орёл художника И. Билибина, на реверсе — вратарь А. Хомич.

в нападении В. Бобровым и ленинградцем Е. Архангельским. Были включены, конечно, и запасные, но из них мне запомнился один В. Савдунин, мощный, плечистый полузащитник. Команду повёз в Англию Михаил Якушин (Михей).

Это теперь за своими любимцами болельщики могут летать полными самолётами, а тогда... Москва изготовилась слушать радиорепортажи, которые должны были передаваться, как нам представлялось, чуть ли не с того света. С динамовцами полетел единственный тогда спортивный комментатор Вадим Синявский, обладатель незабываемого хриповатого тенора, которым он добивался удивительного эффекта — физического присутствия зрителей на стадионе. Много потом было футбольных радио- и телекомментаторов, а такого яркого в своём искусстве, как Вадим Синявский, убеждённый, не было никогда. Король он был, настоящий король в своём деле!

Чтобы не ударить в грязь лицом перед гордыми бриттами, наше руководство постаралось: всех футболистов одели в синие костюмы и... шляпы! Считали, наверное, что таким шиком произведут надлежащее впечатление на англичан. Хотели как лучше... Но если мы, плохо зная англичан, делали (как понимали) всё, чтобы подчеркнуть своё к ним уважение, они со своей стороны не всегда отвечали тем же. Одна наша газета перепечатала вот такую английскую заметку: «Сегодня русские будут свободны от игры. Они станут пить водку, заедать её чёрной икрой и под однообразные, надо-

едливые звуки балалайки плясать на корточках». Впрочем, это было написано ещё до встречи на футбольном поле.

Первый матч состоялся 13 ноября с «Челси». (Если бы тогда кому-нибудь из нас, болельщиков, сказали, что через 60 лет эта команда станет собственностью российского миллиардера Р. Абрамовича, мы бы решили: кому-то это приснилось в страшном сне...)

У нас писали, что в «Челси» сделали ставку на непревзойдённого Т. Лаутона, такого же всемогущего на футбольном поле, как адмирал Нельсон на морских просторах. «Челси» выигрывал 3:2. Но Бобров всё же забил свой гол, сравняв счёт. Динамовский «раздатчик» мячей К. Бесков точными пасами выводил на удар то Карцева, то Боброва, и они сделали своё дело.

Эту ничью мы восприняли в Москве как победу! Теперь англичане уже не выглядели футбольными суперменами. Не таким страшным оказался и сам Лаутон. Вратарь Хомич вызывал восторг англичан, тигринными прыжками «доставая» мячи из самых дальних углов наших ворот.

А позже мы узнали, что густой лондонский туман лёг на стадион, окутал поле. Но игру со знаменитым «Арсеналом», возглавляемым футбольным корифеем тех лет Стэнли Метьюзом (позже он стал членом Палаты лордов), не отменили. Мы долго настраивали свои приёмники, пока сквозь треск и хрипы не поймали наконец прерывающийся голос Синявского. «Плохо вижу, — говорил он. — Туман скрывает даже фигуры футболистов. Вот сейчас спущусь к кромке поля, чтобы получше разглядеть

и даже, если удастся, расспросить наших игроков».

Возможно, Синявский и преувеличивал густоту тумана, но нам у приёмников он казался зловещим. Там, в этом мрачном висящем тумане, сражаются наши ребята, бьются за победу. Неверующие, мы молились: Бог, подсоби им! Вот опять через треск и шумы доносится хрипотца Синявского: «Сейчас наш капитан Семичастный успел на бегу крикнуть мне, что счёт 3:3». Опять 3:3, как с «Челси». На момент всё стихло. Только какой-то гул, отдалённый и непонятный. И разрывая его, ликующий выкрик Синявского: «Четыре! Четыре:три! Мы забили! Это золотая нога Боброва направляет мяч в английские ворота!»

Потом был матч, по-видимому, с профессиональной командой «Кардифф-Сити», у который мы играючи выиграли со счётом 10:1. И под занавес сыграли с сильной тогда «Глазго Рейнджерс» вничью: 2:2.

Встречали ребят дома с почестями, но довольно скромными. Всё тогда было скромнее: и люди, и проявление чувств, и даже торжества. Футбол есть футбол, не более чем игра, и никто из футболистов не кувыркался, не обнимался, не целовался, забив гол. Это пришло много позднее.

Издали, помнится, брошюру под названием «19:9», означающим число забитых (19) и пропущенных (9) голов. Если не ошибаюсь, поставили какую-то глуповатую оперетку на футбольную тему. И всё. Правда, не-

которым, особо отличившимся, присвоили почётное звание заслуженного мастера спорта. Дали ли какие-нибудь деньги? Бельщички этого не знали. Если и дали, то вряд ли много. Впрочем, о деньгах в то время как-то не думали...

Я редко теперь смотрю футбол по телевизору. Не тянет. И не потому, что футбол стал хуже. Во многих отношениях лучше, ярче, красивее. Вот выходят на поле огромного стадиона чёрные и белые звёзды — сколько длинноволосых и бритоголовых красавцев! Кумиры миллионов, да и сами миллионеры. Всё умеют, всё могут. А я смотрю на сохранившуюся у меня старую фотографию конца 1940-х годов. Вот они, наши футболисты, стоят плечом к плечу перед очередным матчем. Видно, в тот день было холодновато, дул ветер, потому что многие чуть ссутулились, обхватили себя руками. Рабочие ребята. Простые, у некоторых грубоватые лица. Причёски — больше «бокс» или «полубокс». Футболки из простого трикотажа, трусы из сатина. А вот среди них и Бобров, совсем ещё молодой, через некоторое время воспетый Е. Евтушенко:

*Шаляпин русского футбола,
Гагарин шайбы на Руси...*

Они обыгрывали дедов нынешних футбольных корифеев. А самих этих корифеев обыграли бы? На восточной трибуне пацаны сказали бы: «Сыграли бы, а мяч — он круглый!»

ПОДГОТОВКА К ЕГЭ. ИНТЕНСИВНЫЙ КУРС

Обучение по системе Шаталова — в авангарде мировых образовательных программ. Учебники народного учителя СССР Шаталова изданы в 16 странах, прославленный педагог выдвинут на премию Правительства РФ в 2010 году. Годовой курс по различным предметам Шаталов и его последователи дают за 6—7 дней.

Все уроки в школе Шаталова — открытые, желающие могут посмотреть, как проходят занятия в реальном времени.

По видеозаписям уроков Шаталова и его знаменитых последователей учатся в Европе и Америке. Стоимость видеоуроков — от 140 рублей в час. В дни школьных каникул и по выходным проводятся занятия по системе Шаталова для дошкольников, учащихся 2—4-х, 5—8-х и 9—11-х классов в помещении Института мировых цивилизаций.

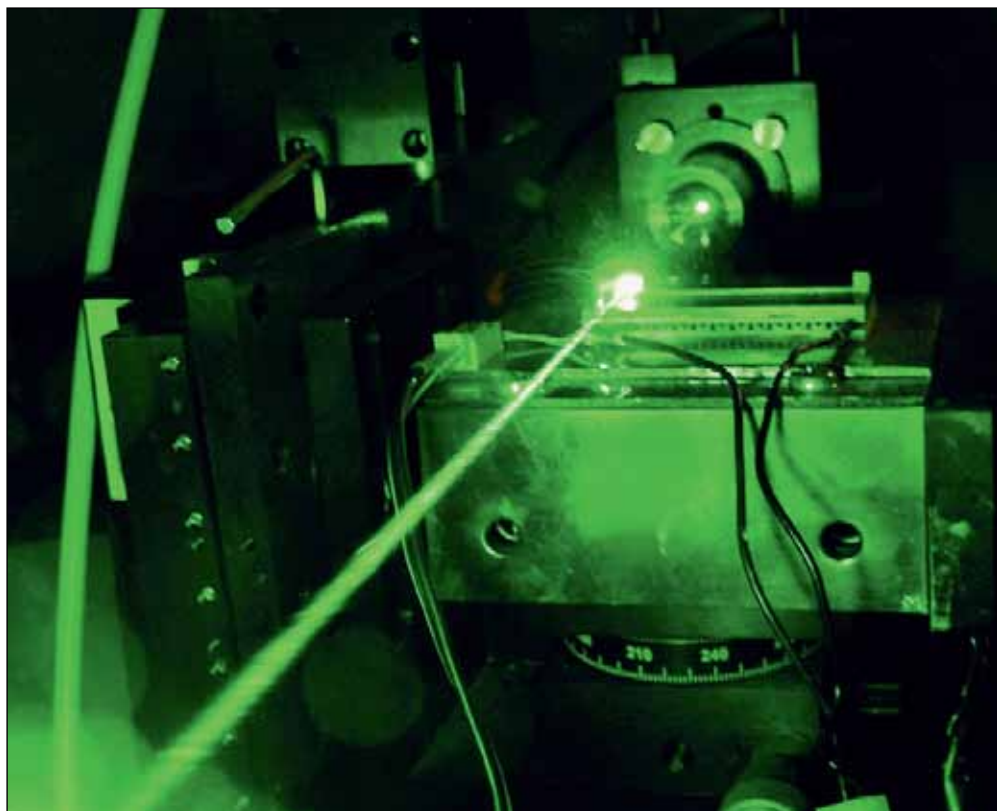
**В этом году все выпускники школы
Шаталова поступили в вузы.**



Указом Президента РФ Виктор Фёдорович Шаталов награждён орденом Дружбы.

Приобретение учебников, DVD и запись на занятия:
107078 Москва, 1-й Басманный пер., д. 3, стр. 1, комн. 202 (м. «Красные Ворота», «Комсомольская»).
Высылаем диски наложенным платежом.

Тел.: (495) 772-47-34,
767-47-34.
www.shatalovschools.ru



Зелёный луч — вторая гармоника инфракрасного лазерного луча.

ЦВЕТНЫЕ ГАРМОНИКИ ДОМЁНОВ

В последнее десятилетие физика сегнетоэлектрических кристаллов продвинулась настолько, что стало возможным создавать в них домены произвольной геометрии. Возникло новое научное направление — доменная инженерия. На основе доменных структур разработаны новейшие оптические приборы — нелинейные преобразователи длины волны лазерного излучения.

Александр ГУРЬЯНОВ.

СЕГНЕТОВА СОЛЬ

Сегнетоэлектриками, или ферроэлектриками, называют вещества, которые обладают спонтанной электрической поляризацией. Она проявляется в определённом температурном интервале и обычно ориентирована в двух или нескольких направлениях. При этом объём всего сегнетоэлектрика разбивается на домены — области с однородным направлением поляризации. Её направление и расположение доменов можно изменить включением внешнего электрического поля.

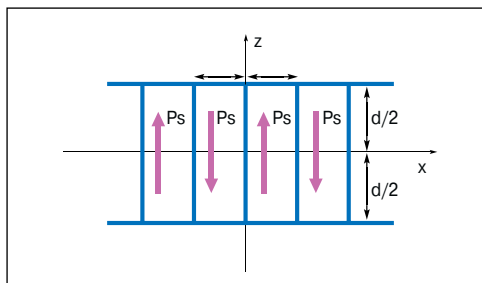
Сегнетоэлектрики не проводят электрический ток, это диэлектрики с громадными показателями диэлектрической проницаемости. Они принадлежат к классу пьезоэлектриков. Большинству из нас пьезоэффект хорошо знаком по зажигалкам, вырабатывающим электрическую искру при нажатии клавиши.

При механической деформации кристалл поляризуется, и между отдельными его точками возникает высокое электрическое напряжение. При обратном пьезоэффекте внешнее электрическое поле вызывает механические деформации. На пьезоэффекте работают, к примеру, широко применяемые в электронной технике кварцевые резонаторы.

История сегнетоэлектричества началась в 1920 году, когда американец Д. Валашек обнаружил серию необычных эффектов в кристаллах сегнетовой соли ($\text{NaKC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$). В некотором температурном интервале она проявляла гигантские значения диэлектрической проницаемости, пьезоэлектрического эффекта и диэлектрический гистерезис, нелинейную зависимость поляризации от приложенного поля. Кстати говоря, сегнетовой солью в начале своей научной деятельности много занимался И. В. Курчатов.

В последние годы благодаря многообещающим областям применения сегнетоэлек-

● НАУКА. ВЕСТИ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ



Равновесная периодическая доменная структура.

трики снова привлекли большое внимание учёных и инженеров. Особенно интересна исследователям эволюция доменов микро- и наноразмеров при переключении поляризации. Благодаря этому явлению быстро развивается новое направление, так называемая доменная инженерия. Её цель — управление созданием регулярных и стабильных доменных структур, которые позволяют целенаправленно изменять необходимые для практического использования электрические, акустические и в особенности оптические свойства сегнетоэлектрических кристаллов.

НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА

Классическая оптика и электродинамика исходят из принципа суперпозиции, который постулирует, что электромагнитное поле, в том числе световое, созданное разными источниками, — сумма их полей. Такую физику называют линейной, так как её явления описываются линейными дифференциальными уравнениями. Однако принцип суперпозиции справедлив далеко не всегда. В сплошных средах, газах и твёрдых телах, например, он нарушается, если внешнее поле становится сравнимым с их внутренними полями (10^6 — 10^9 В/см) и этим меняет свойства сред.

С изобретением лазеров в середине прошлого века интенсивности световых полей выросли на много порядков по сравнению с тепловыми источниками света. При распространении такого мощного излучения в кристаллах из-за его нелинейного взаимодействия со средой возникает возможность генерировать электромагнитные поля, пропорциональные второй и последующим степеням величины возбуждающего поля. Поэтому возникают электромагнитные волны изменённой частоты.

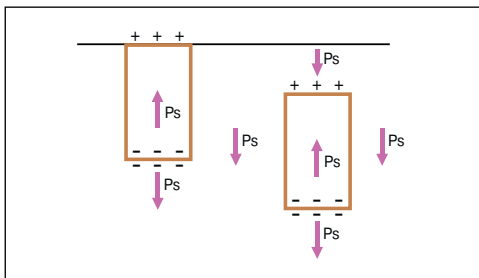
Например, произведение двух одинаковых световых волн даёт волну удвоенной частоты (второй гармоники). При нелинейном взаимодействии нескольких возбуждающих волн появляются суммарные и разностные частоты. На этом пути полвека назад возник новый раздел физики — нелинейная оптика. Это название придумал в 1923 году С. И. Вавилов, изучавший нелинейное поглощение света в урановых стёклах.

ВТОРАЯ ГАРМОНИКА

Преобразование частоты светового излучения означает изменение его цвета. Класси-

ческий нелинейно-оптический процесс — это генерация в среде с квадратичной нелинейностью второй частотной гармоники лазера, то есть волны половинной длины. Впервые он был реализован сразу после появления лазеров. В 1961 году группа американских исследователей во главе с П. Франкеном получила вторую гармонику красного рубинового лазера на пьезокристалле кварца. Правда, интенсивность этого невидимого ультрафиолетового излучения была на десяток порядков меньше возбуждающей. Сегодня эти интенсивности стали сравнимы, эффективность преобразования во вторую гармонику достигает десятков процентов.

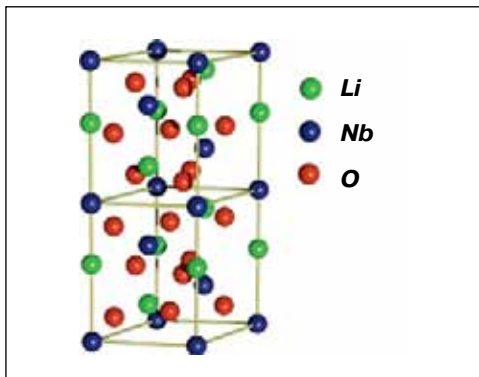
Величина поля второй гармоники зависит от поляризуемости кристалла. Поляризуемость, умноженная на квадрат возбуждающего поля, даёт наведённую в кристалле нелинейную поляризацию двойной частоты.



Поляризация доменов: их стенки заряжены.

Волна поляризации и рождает это волновое поле. Наибольшая поляризуемость у нецентросимметричных кристаллов, к которым относятся и сегнетоэлектрики. Десятилетиями для генерации второй гармоники широко использовали кристаллы дигидрофосфата калия, теперь — иодат, ниобат и танталат лития.

Нелинейная поляризуемость в сегнетоэлектриках, обладающих высочайшими значениями диэлектрической проницаемости, также очень велика. За счёт этого и достигается эффективное преобразование.

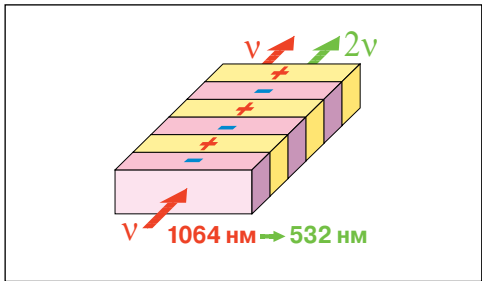


Элементарная ячейка ниобата лития.

Ниобат и танталат лития (LiNbO_3 , LiTaO_3) находят широкое практическое применение, поскольку обладают большим диапазоном

прозрачности, высоким порогом оптического разрушения и большими значениями электрооптических констант и пьезоэлектрических коэффициентов. Кристаллы ниобата отличаются необычайно высокой температурой сегнетоэлектрического фазового перехода. Она составляет 1210°C, что лишь на несколько десятков градусов ниже температуры плавления этого кристалла.

Внешне генерация второй гармоники выглядит так. Небольшой, с фалангу пальца, прозрачный кристаллик, вырезанный из крупного монокристалла, помещают на пути возбуждающего лазерного излучения,



Получение второй гармоники в кристалле с периодической доменной структурой. Инфракрасный лазерный луч частично превращается в зелёный, имеющий в два раза меньшую длину волны.

например инфракрасного. Тогда к нему при смешивается хорошо заметное зелёное излучение второй гармоники с половинной длиной волны (0,57 мкм). От основного излучения его отделяют светофильтрами или призмой.

ФАЗОВЫЙ СИНХРОНИЗМ

Для эффективной генерации второй гармоники необходим ряд специфических условий, и прежде всего — так называемый фазовый синхронизм. Многие среды, в том числе кристаллы, обладают дисперсией, то есть скорость электромагнитных волн разных частот в них различна. Классический опыт Ньютона с призмой по разложению белого света на цвета радуги объясняется именно этим явлением. Эффективная же перекачка энергии от основной гармоники во вторую возможна лишь при синхронизме их фаз, то есть когда скорости их распространения в кристалле, а значит, и показатели преломления этих волн примерно одинаковы. В двулучепреломляющих кристаллах, например, в одном направлении распространяются с разными скоростями две волны, называемые обыкновенной и необыкновенной. Выбрав определённое направление возбуждающего пучка света в кристалле, нетрудно выполнить условие фазового синхронизма обыкновенной волны на основной частоте и необыкновенной волны — на двойной.

Если рассуждать в квантовых терминах, то фазовый синхронизм означает закон сохранения импульса при преобразовании двух фотонов основного излучения в один фотон второй гармоники, а условие преобразования частот сводится к сохранению энергии этих фотонов. Импульс фотона и направление луча света даются его волновым вектором,

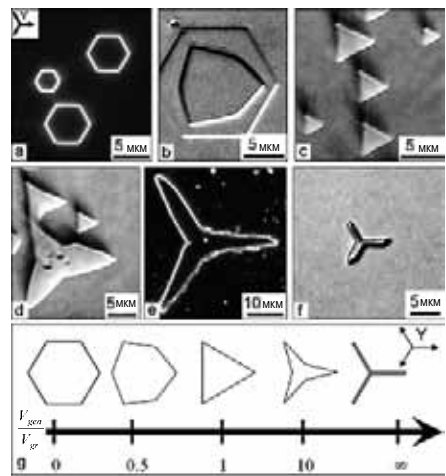
поэтому фазовый синхронизм означает, что разность волнового вектора гармоники и двух волновых векторов основной волны должна равняться нулю. Отсутствие рассогласования между волновыми полями обеспечивает эффективную перекачку энергии в гармонику.

Это требование остаётся необходимым и если свойства кристалла периодически меняются вдоль луча, например с периодом в несколько микрон. Для кристалла с периодическими доменами условие фазового синхронизма слегка видоизменится. Волновые векторы излучения основной частоты и гармоники должны быть равны с точностью до величины, определяемой пространственной периодичностью доменной решётки. Подбором размера периодических доменов можно создать условие для квазифазового синхронизма возбуждающего излучения определённой частоты с его второй гармоникой. Аналогичные условия справедливы и для генерации других частот.

ДОМЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Задача этого новейшего направления — получение нужной для приложений доменной структуры. На сегодня в этой области достигнуты значительные успехи, к примеру, исследователями из Уральского государственного университета им. А. М. Горького. Здесь, в Екатеринбурге, группа профессора В. Я. Шура ведёт многолетние исследования процессов переключения поляризации в сегнетоэлектриках, воздействуя на них химически, электрически, лазерным облучением. При этом установлено множество разнообразных, непохожих друг на друга режимов доменной перестройки, что, конечно, затрудняет выявление общих закономерностей.

При переключении электрическим полем из монокристаллического состояния исследователи выделили пять основных стадий эволюции доменной структуры. Это образование зародышей, при котором возникают домены с



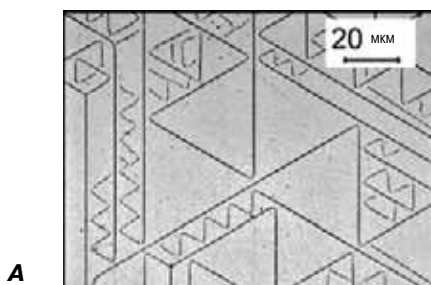
При переключении в разных условиях получают домены самой причудливой формы.

V_{gen}/V_{gr} — отношение скоростей генерации роста ступеней.

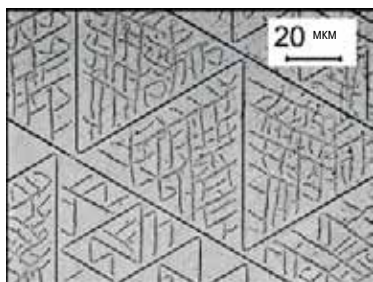
поляризацией, ориентированной вдоль направления внешнего электрического поля.

Оно всегда начинается на поверхности сегнетоэлектрика. Затем происходит прорастание поверхностных доменов, когда существуют только игольчатые домены с заряженными стенками. Потом за счёт движения доменных стенок идёт боковой рост и слияние изолированных доменов. И, наконец, после выключения внешнего поля частично восстанавливается исходная доменная структура (самопроизвольное обратное переключение). Особый интерес представляет изучение закономерностей роста изолированных доменов, во многом аналогичных классическим процессам роста обычных кристаллов. Интересны стадии образования зародышей, разрастания домена за счёт генерации и роста ступенек на доменной стенке.

При лазерном нагреве поверхности кристалла, сильно неравновесном процессе, появляются изолированные нанодомены, состоящие из «точек» и коротких «чёрточек». Они возникают вдоль границы облучаемой области. Внутри облучаемой области образуются параллельные нанодоменные лучи, представляющие собой квазипериодический ансамбль полосовых доменов. При превышении определённой (пороговой) энергии лазерного облучения возникают самоподобные нанодоменные (фрактальные) структуры за счёт эффектов отражения и ветвления лучей. Эксперименты показали, что необходимое и достаточное условие реализации этого аномального сценария доменной перестройки — создание сильно неравновесных условий переключения, при которых подавлены классические процессы образования зародышей, обеспечивающие равномерное и непрерывное движение доменной стенки.



А



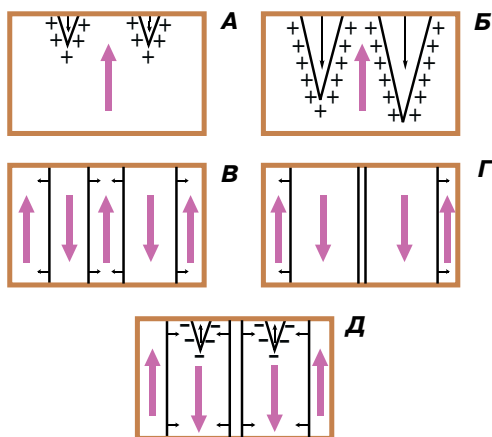
Б

Самоподобные (фрактальные) доменные структуры, возникшие без ветвления (А) и при интенсивном ветвлении (Б).

В этом случае наблюдается появление и распространение самоорганизованных наноансамблей. Характерная особенность всех нанодоменных конфигураций — высокая степень их упорядочения, проявляющаяся в квазипериодичности и анизотропном росте. При оптическом наблюдении этих структур из-за недостаточного пространственного разрешения они воспринимаются как непрерывные домены: пальцы, лучи и чёрточки с выраженной ориентацией.

Исследователи из Екатеринбурга разработали новый кинетический подход к явлению переключения. Они установили, что критическим параметром, ответственным за тип эволюции доменов, включая экзотические, служит отношение скоростей переключения и объёмного экранирования. Этот параметр контролирует основные характеристики формируемой доменной структуры.

Проведённые комплексные исследования в ниобате и танталате лития позволили группе В. Я. Шура предложить оригинальный метод формирования доменных структур с малым периодом путём использования так называемого метода обратного переключения.



Переключение поляризации сегнетоэлектрика. А. Образование зародыша. Б. Прямое прорастание. В-Г. Боковой рост. Д. Самопроизвольное обратное переключение.

Удалось сформулировать основные экспериментальные приёмы, контролирующие процесс объёмного экранирования. Выбор формы импульса переключающего электрического поля, создание искусственного поверхностного диэлектрического слоя и переключение под действием пьезоэлектрического поля позволили не только создавать желаемые прецизионные микро- и нанодоменные структуры, но и стабилизировать их. Своим особым достижением учёные считают то, что были исследованы и качественно объяснены особенности эволюции

доменной структуры при спонтанном обратном переключении после выключения внешнего поля. Этот традиционно «нежелательный» эффект они теперь используют для создания регулярных доменных структур с рекордными параметрами.

ДОМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кристаллы ниобата и танталата лития обладают простейшей доменной структурой с различным знаком спонтанной поляризации в соседних доменах, которая типична для одноосных сегнетоэлектриков, поэтому новая технология производства преобразователя излучения была разработана именно для них. Периодические домены создаются в стандартных, оптического качества, монодоменных пластинках ниобата лития толщиной 0,5 мм, вырезанных перпендикулярно оптической оси. Пластины покрывают полосовыми электродами, определённым образом ориентированными относительно осей кристалла, затем сверху наносят тонкий изолирующий слой. На образец через жидкий контакт водного раствора хлористого лития подают мощный электрический импульс, создающий электрическое поле напряжённостью около 200 кВ/см. Форма импульса состоит из трёх уровней: «сильное поле», «слабое поле» и «стабилизирующее поле». Такой импульс позволяет контролировать все стадии эволюции доменной структуры в процессе переключения спонтанной поляризации.

Екатеринбургским исследователям удалось добиться надёжных результатов и начать изготовление прецизионных периодических доменных структур для нового поколения оптоэлектронных устройств с рекордными характеристиками. Технология промышленного производства состоит из нескольких стадий. Сначала готовят пластины, затем проводят фотолитографию, потом следует стадия доменной инженерии. Всё завершается механической обработкой и нанесением просветляющих покрытий на оба торца кристалла.

Кристаллический преобразователь размером меньше сантиметра обладает эффективностью 60%. Средняя мощность излучения на его выходе составляет порядка 10 Вт. Порог его оптического повреждения равен примерно 2 МВт/см². Возможные длины волн излучения второй гармоники задаются периодичностью решётки доменов, которая выбирается в диапазоне от 4 до 7 микрон, для особых случаев возможно и больше. Так что новая технология позволяет изготовить преобразователь, дающий практически любую частоту оптического диапазона.

В. Я. Шур совместно с коллегами из университета получил патент на «Способ формирования доменной структуры в монокристаллической пластине нелинейно-оптического сегнетоэлектрика». Три года назад была создана компания «Лабфер». Её продукция — преобразователи длины

волны инфракрасного и видимого лазерного излучения на основе легированного оксидом магния кристалла ниобата лития с прецизионными периодическими доменными структурами.

Компактные, эффективные и дешёвые конверторы излучения подходят для самых разных технических приложений. Это и лазерные трёхцветные (красный, синий, зелёный) источники для больших проекционных телевизоров, и специализированное освещение.

Высокая эффективность преобразования позволит применять кристалл там, где источники излучения с теми же характеристиками желательнее заменить на более компактные и/или экономичные. Например, в медицине, где компактный синий или зелёный лазерный источник на базе инфракрасного полупроводникового лазера способен потеснить аргоновый лазер. При этом размеры установки уменьшатся в десятки раз, а энергопотребление — на два порядка.

ДОМЕНЫ БУДУЩЕГО

В последнее время в доменной инженерии, как и в большинстве нанотехнологий, наметилось два направления. Первое — запланированное структурирование. При нём период доменной структуры задаётся пространственным распределением внешнего электрического поля, создаваемого электродами, нанесёнными литографическим способом. Второе — структурирование путём самоорганизации. В этом случае квазирегулярная периодическая доменная структура формируется в результате самоподдерживающейся эволюции ансамбля доменов. Этот подход немыслим без чёткого понимания процессов появления и эволюции доменов, а значит, значительных исследовательских усилий.

Доменная инженерия даёт ключ и к решению фундаментальных проблем современной науки. Такие исследования ведутся на физическом факультете МГУ им. Ломоносова под руководством профессора А. С. Чиркина. Учёные создают в нелинейных кристаллах аperiodические доменные структуры, представляющие собой набор решёток с разными периодами. При подаче на такую систему возбуждающего лазерного излучения в ней одновременно появляются несколько световых волн различных частот. Генерируемые таким образом фотоны связаны между собой уже фактом своего рождения, как говорят физики, спутаны. Это даёт возможность проводить исследования на переднем крае современной квантовой механики — изучать спутанные квантовые состояния, имеющие существенные приложения в теории информации.

*Иллюстрации
предоставил
Владимир Шур.*



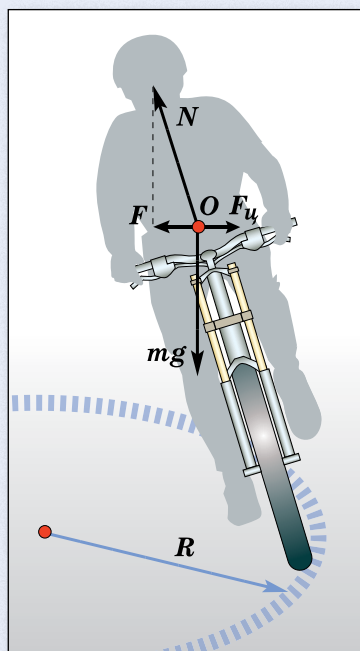
С наступлением осени многие родители вздохнули спокойно, думая, что велосипедная тема отложена до следующего лета. Но не тут-то было: велосипед нынче развлечение всесезонное. Правда, теперь он называется байком — от английского слова *bicycle* — «два колеса». Большинство мальчишек да и некоторые девчонки могут рассказать в деталях о марках, типах и достоинствах разных байков. А вот о том, как подготовить велосипед к зимней езде, каковы особенности этой самой езды и какие тонкости надо знать, выезжая на скользкую, за-снеженную дорогу, стоит поговорить.

ПЯТНО КОНТАКТА, ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ И УСТОЙЧИВОСТЬ

Во время езды вес велосипедиста и его машины равномерно распределяется между двумя колёсами, каждое из которых опирается на землю в одной точке. На самом деле это не точка, а пятно, как говорят инженеры — пятно контакта. Чем больше нагрузка на

шину и чем слабее она накачана, тем больше будет площадь пятна. И наоборот, чем нагрузка меньше и чем сильнее накачана шина, тем меньше площадь пятна, или, как написано в учебниках физики, площадь опоры.

● МИР УВЛЕЧЕНИЙ



Если велосипед едет прямо, сила тяжести mg , приложенная к центру тяжести O системы «велосипед—велосипедист», и сила реакции опоры N (она возникает в точках контакта передней и задней шины с дорогой) расположены в одной плоскости, направлены вертикально и противоположно друг другу. Когда же велосипедист собирается совершить поворот, он наклоняет машину в сторону поворота. Посмотрим, что происходит. Сила тяжести mg по-прежнему направлена вертикально вниз, а направление силы реакции опоры N отклонено от вертикали. На схеме видно, что равнодействующая силы тяжести и силы реакции опоры (назовём её F) «старается» уронить велосипед. Чтобы не грохнуться, нужно создать силу, противодействующую силе F . Все велосипедисты с успехом это делают, совершенно не задумываясь о физике. Дело в том, что во время поворота на велосипед и седока действует ещё и центробежная сила $F_{\text{ц}}$, также приложенная к центру тяжести системы. Она равна произведению массы велосипедиста с велосипедом m на отношение квадрата линейной скорости v к радиусу поворота R : $F_{\text{ц}} = m \cdot \frac{v^2}{R}$.

Из этого следуют два интересных вывода: чтобы повернуть очень круто, нужно наклониться очень сильно и, чтобы велосипед был более устойчив, ехать как можно быстрее.

Велосипед будет тем устойчивее, чем площадь опоры больше.

Устойчивость повышается, если разогнать велосипед до приличной скорости. Каждый знает, что труднее всего стартовать и останавливаться, а ехать, особенно быстро и по прямой, значительно проще. Это как с волчком: чем быстрее он вращается, тем труднее вывести его из равновесия. Правда, на зимней дороге сильно не разгонишься. У неё особый характер, и велосипед к зимнему сезону надо готовить особо.

Зимой и осенью по грязи, снегу и льду лучше ездить на велосипеде с низким центром тяжести. Подойдёт, например, складной или горный велик с колёсами небольшого диаметра.

КОЛЁСА И ШИНЫ

Основное отличие осенне-зимней дороги от летней — пониженный коэффициент трения.



Шипованные шины усиливают сцепление колёс с дорогой, помогая велосипедисту избежать заноса на скользком покрытии.

Трасса бывает мокрой и скользкой из-за опавших листьев, грязи, снега или льда. Это резко снижает сцепление колёс с дорогой и создаёт дополнительный риск заноса и падения, а также удлиняет тормозной путь. Понятно, что чем лучше сцепление колёс с дорогой, тем надёжнее торможение.

Чтобы усилить сцепление, надо увеличить площадь пятна контакта. Для этого можно слегка приспустить колёса, но лучше поставить более широкие покрышки: чем шире шины, тем проще тормозить, ведь у них больше пятно контакта.

Выбирать форму протектора и грунтозацепов надо в зависимости от того, по какой дороге вы собираетесь ездить. Совет по этому поводу даст любой продавец велосипедов в специализированном магазине. Для езды по льду выпускают даже велопокрышки с металлическими шипами.

ТОРМОЖЕНИЕ И ЗАНОС

Чем сильнее велосипедист давит на тормоз, тем эффективнее торможение. Но это только в том случае, если колёса продолжают крутиться. Если же они стопорятся тормозом, то велосипед начинает скользить и его может занести. Чтобы этого избежать, на автомобили, например, ставят антиблокировочные электронные системы. Они автоматически регулируют силу торможения так, чтобы колёса не стопорились. К сожалению, на велосипедах таких систем пока нет. Но опытные байкеры чувствуют момент блокировки колёс не хуже электронных приборов.

Как правило, у велосипеда с тормозами на двух колёсах передняя покрышка стирается



Фото Алексея Флоринского.

Зимний велосипед для экстремальной езды по рыхлому снегу и катания с гор. Его можно сделать из летнего, смонтировав дополнительное оборудование, или купить в магазине.

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

ЛЫЖНО-ГУСЕНИЧНЫЙ ВЕЛОСИПЕД

Зимой байкеру приходится ездить не только по дороге с твёрдым покрытием, но и по рыхлому снегу и насту. Есть и те, кто предпочитает покататься с горки вместе с лыжниками и даже посоревноваться с ними на трассе. Для перемещения по снегу люди придумали лыжи. Они соприкасаются с дорогой поверхностью, площадь кото-

рой во много раз больше площади пятна контакта колеса такой же ширины, за счёт чего давление на снег резко снижается. Этой же цели служат гусеницы вездеходов и военной техники.

Как и при переделке авто- и мототехники, идея переоборудования велосипеда состоит в полной или частичной замене колёс на лыжи либо гусеницы. Для любителей экстремальной зимней езды выпускают специальное дополнительное велооборудование. С его помощью можно переднее колесо байка «обуть» в лыжу или полностью заменить ею. К заднему колесу обычно крепят дополнительное маленькое колёсико и надевают на оба колеса гусеничное полотно. При езде на таком байке необходимо переключением скорости снизить передаточное число, тогда ехать будет легче. Если же вы выезжаете на обычную дорогу, надо приподнять заднее дополни-

тельное колёсико, и велосипед превратится в обычный байк, который касается дороги задним колесом лишь в пятне контакта.

сильнее. Почему? Вспомните: когда автомобиль или велосипед с пружинной передней вилкой резко тормозят у светофора, они слегка «клюют носом» (накрываются вперёд). При этом нагружается переднее колесо и разгружается заднее. В случае резкого торможения сцепление переднего колеса с дорогой увеличивается, а заднего уменьшается. При резком торможении на крутом повороте велосипед может пойти в занос, юзом (особенно на крутом повороте). Так что, оборудуя байк для зимней езды, на него стоит поставить надёжные, например дисковые гидравлические, тормоза, причём прежде всего на переднее колесо.

ПОДГОНКА К ГОНКЕ

Летом седло велосипеда поднимают на такую высоту, чтобы полностью выпрямленная нога его хозяина плотно касалась стопой всей поверхности педали, находящейся в крайнем нижнем положении. Тогда на педаль будут давить не пятки, а подушечки пальцев. На скользкой осенне-зимней дороге устойчивость меньше, поэтому седло лучше опустить так, чтобы вытянутые ноги касались земли. Следите за тем, чтобы ноги не соскальзывали с педалей. Неожиданный срыв ноги может привести к падению и серьёзной травме. Педали надо содержать в чистоте, чтобы обувь на них не скользила.

Руль устанавливают так, чтобы сидеть было удобно. Разные типы и модели велосипедов предполагают разную посадку. Но есть общее правило: велосипедист должен иметь возможность, не изменяя посадку, убрать руки с руля на несколько секунд, сохранив при этом устойчивость.

Рукоятки тормозов надо надёжно закрепить на руле, предварительно установив в такое положение, чтобы вытянутые пальцы составляли прямое продолжение руки, держащей руль. Возьмите себе за правило при активной езде держать указательные и средние пальцы рук на тормозных рычагах.

Велосипед любит чистку и смазку. В холод его детали почти всегда называются мокрыми. А это значит, что их надо обильно смазывать. Обратите особое внимание на цепь, втулки, каретку. Смазку желательно выбрать не густеющую на морозе.

Если летом грязевые щитки, они же крылья, служат, в основном, эстетическим дополнением, придающим байку законченный вид, то в холод и слякоть они просто необходимы. Мокрая поверхность стальных и, особенно, хромированных ободов проскальзывает в тормозных колодках — это равносильно отсутствию тормозов. Поэтому лучше иметь велосипед с нескользящими при намокании ободами, а ещё лучше — с гидравлическими тормозами.

Зимой все детали байка должны выдерживать низкие температуры. Обратите внимание на переключатели скорости. Силуминовые переключатели на морозе становятся хрупкими и могут расколоться. Их надо заменить на морозостойкие.

По максимуму оборудуйте байк фарами, габаритными огнями, а также светоотражающими приспособлениями. Чем их больше, тем лучше вас видно на дороге, особенно в сумерках и темноте.

Перед выездом из дома убедитесь, что велосипед полностью исправен. Внимательно осмотрите машину, тщательно проверьте все крепления, натяжение цепи, фиксацию колёс, работу тормозов, регулировку переключателей скоростей, подкачайте шины. Любой разболтавшийся винтик может стать причиной больших неприятностей в пути.

«КАПУСТНЫЙ» ПРИКИД

Комфортная езда на велосипеде невозможна без хорошей экипировки. Если вы предпочитаете не думать об этом, а надеваете старые джинсы, хлопчатобумажное бельё и болоньевую куртку, то можете «слопаться» уже через 15 минут активной езды. Сначала вам станет

жарко, и вы вспотеете. Хлопок впитает в себя пот, затем влажная ткань начнёт охлаждаться, и вы замёрзнете. Существуют «дышащие» мембранные синтетические материалы. Они пропускают испарения тела и одновременно защищают его от холода, ветра и влаги снаружи.

Опытный велосипедист всегда одевается многослойно, как капуста: нижний слой — нательное синтетическое бельё, отводящее влагу. Второй слой — тоже влагопроницаемый, но он держит тепло. Подойдёт одежда из шерсти, флиса (синтетики) и других тканей. Кстати говоря, шерстяным может быть и первый и второй слой, потому что шерсть гораздо лучше, чем хлопок, пропускает влагу. И, наконец, третий слой — верхняя одежда, изготовленная из пористой «дышащей» синтетики. В качестве третьего слоя можно надеть и тонкую куртку со специальной пропиткой. Если вы одеты правильно, перед выездом вам может быть немного прохладно. Не волнуйтесь, в пути разогреетесь!

В холодную погоду чаще всего мёрзнут руки, ноги и «пятая точка». Утеплите эти места особенно тщательно. Наденьте тёплые велотрусы или велорейтузы. Иногда имеет смысл сменить жёсткое и холодное седло на более мягкое и тёплое.

Одним словом, одежда должна быть удобной. Хорошо, если она будет яркой и контрастной, так безопаснее. Не стоит надевать никаких развевающихся и болтающихся предметов. Обязательно обзаведитесь удобными защитными очками и шлемом.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕВЫШЕ ВСЕГО

Любители ездить без подготовки по российским дорогам, где нет не только велодорожек, но и элементарного уважения со стороны пешеходов и водителей, должны помнить: смертность среди владельцев двухколёсного



Велосипедист в полной зимней экипировке.

транспорта у нас в десятки раз превышает таковую среди автовладельцев.

Опытные байкеры говорят, что осенне-зимний стиль езды должен отличаться от летнего большей осторожностью и собранностью. Ничего не бояться только дураки, которые на дороге долго не живут. Не рискуйте, думайте над каждым своим движением. Научитесь замечать и исправлять свои ошибки. Даже если под вами сухой грунт, за поворотом, в который вы входите на большой скорости, вполне может оказаться лужа или лёд. Поэтому при езде зимой выбирайте пониженную передачу и сильно не гоните. Это спасёт от заноса и других неожиданностей. Если же вы пересекаете длинный скользкий участок дороги, особенно покрытый мокрыми листьями, жидкой грязью или подмёрзшими лужами, старайтесь поменьше вилать рулём и не пользоваться тормозами. Лучше проехать его по прямой, никуда не сворачивая.

Упорными тренировками можно добиться того, что вы почувствуете свой байк продолжением себя и ощутите как собственное тело. Вот тогда можно смело выезжать на зимнюю дорогу.

Рисунок Романа Лобанова.

ВОЛЬНЫЙ БОРЕЦ ИЗ ОТРЯДА ГРЫЗУНОВ



Денис КРИВОНОГОВ, биолог, Роман ЛОБАНОВ, художник.
Фото авторов.

Видовое название грызуна *Cricetus cricetus* — хомяк обыкновенный. Однако, понаблюдав за зверьком в живой природе, обыкновенным его не назовёшь. Только на первый взгляд хомяк кажется толстым и неуклюжим. Тело у него короткое (до 35 см) и плотное (масса до 500 г). Лапы небольшие, но сильные, мускулистые. Широкая и короткая морда благодаря хорошо развитым защёчным мешкам выглядит решительной и волевой. Хвост короткий, покрыт волосами. Уши тоже короткие, округлые. Окраска обычно пёстрая, как у трёхцветной кошки, причём верхняя часть тела охристо-бурая, нижняя — чёрная, а с боков на голове и теле выделяется с каждой стороны три крупных светлых пятна. Встречаются и полностью чёрные экземпляры или чёрные с белыми пятнами на лапах и шее. Разновидности окраски хомяка обыкновенного — классический пример такого интересного явления, как внутри-

популяционный полиморфизм, то есть существование нескольких генетически различных форм в популяции.

Традиционно хомяк обитает в степи и лесостепи (зоологи относят его к степному фаунистическому комплексу). Однако он хорошо приспосабливается к изменяющимся условиям среды и осваивает места вблизи людских поселений. Сельских жителей это не



Отдых на лугу.

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

слишком радует, так как хомяки иногда причиняют немалый вред сельскому хозяйству. Едят они практически всё, что растёт на полях и огородах, и при этом делают большие запасы — до 16 кг на одного зверька! Особенно велик ущерб в годы, когда численность хомяков резко увеличивается. Нельзя забывать и того, что обыкновенный хомяк — переносчик возбудителей ряда опасных заболеваний.

Хомяк ведёт сумеречный и ночной образ жизни, отличается большой неуживчивостью, смелостью и силой. Этот очень злой и свирепый грызун не даёт спуска никому — ни мелким зверькам, ни домашним животным. Поселившись рядом с домом своих родственников, хомяки выжили и съели всех мышей и крыс. Рассерженный хомяк иногда нападает на собак и даже на людей, нанося чувствительные укусы. Пойманный в капкан, он не скулит и не ноет, а угрожающе фырчит и ухает и может броситься на человека вместе с капканом. Вне сезона размножения хомяк ведёт одиночный образ жизни, агрессивен к сородичам и драчлив. Этот грызун хорошо плавает, отмечены случаи, когда хомяки переплывали большие реки.

Жилище хомяка — одиночная, глубокая и сложная нора длиной до 8 м и глубиной более 1,5 м. В ней зверёк строит несколько выходов, гнездовую



Хомяк пёстрой окраски.



Залезть-то залез, а взять нечего!



Шубки разные, но цель, кажется, одна...

камеру и несколько кладовых. Хомяк всеяден, однако в его рационе преобладает растительная пища. Корм хомяк носит в защёчных мешках, набивая туда зёрна и кусочки растений. Нагрузив мешки до отказа, он бежит в нору, иногда более чем за километр, и выкладывает свою добычу в кладовую. В защёчных мешках хомяка помеща-



Чёрный хомяк отправляется пополнять съестные припасы.

Ареал обитания хомяка на Евразийском континенте.



ется до 50 г пшеницы. Однажды вечером я наблюдал двух хомяков, которые поочерёдно, неторопливо и важно подходили к куриным кормушкам, загружали за обе щеки зерно и с довольной мордой отправлялись восвояси.

К осени хомяк полностью переходит на питание семенами и клубнями. В

кладовых зоологи находили отборное выщелушенное зерно, горох, просо, гречу, люпин, кукурузу, чечевицу, картофель, причём разные корма хомяк складывает отдельно. Ими он кормится зимой, когда на время просыпается от спячки, а также весной, до появления свежих кормов. Иногда хомяки прерывают спячку и выходят из нор.

Численность хомяков из года в год резко меняется. При обилии пищи и благоприятной погоде зверьки очень быстро размножаются. Потомство приносят два раза в год, иногда до 12 детёнышей в одном помёте. В три месяца они уже становятся половозрелыми и тоже обзаводятся потомством.

В урожайные «хомяковые» годы зверьков можно увидеть чаще обычного. Легче всего подкараулить их осенью, когда они делают припасы на зиму: время поджидает, и хомякам приходится работать и днём, забыв

про осторожность. В это время зверьки чаще гибнут в лапах хищников. Главные враги грызуна — совы, дневные хищные птицы, а также горностаи и хорьки. При благоприятных условиях хомяки живут до 4 лет.

По характеру хомяк — настоящий борец. Но, несмотря на разбой на огородах, свирепый нрав и непростой характер, он, на наш взгляд, очень симпатичный зверь!

Литература

Дмитриев А. И., Заморева Ж. А., Кривоногов Д. М. Млекопитающие Нижегородской области (прошлое и настоящее). — Н. Новгород, 2008.

Пузанов И. И., Козлов В. И., Кипарисов Г. П. Позвоночные животные Нижегородской области. — Н. Новгород, 2005.

Сказка об ОХОТЕ на НЕВИДИМЫХ ГРАБИТЕЛЕЙ, орудующих ЛЕДЯНЫМИ КИНЖАЛАМИ

Ник. ГОРЬКАВЫЙ.

Умная девочка Никки — героиня научно-фантастических романов Ник. Горькавого «Астровитянка», «Теория катастрофы» и «Возвращение астровитянки» — выросла на астероиде под присмотром искусственного сверхинтеллекта, а потом попала в человеческое общество, как жук в муравейник. Прочитав трилогию, вы узнаете о том, какие приключения выпали на долю этой бесстрашной девочки и кто помог ей выжить в самые трудные моменты. Один из критиков даже назвал Никки «героиней нашего времени», под впечатлением от её образа он написал: «Если хотите преуспеть в этой жизни, жаждете добиться чего-нибудь стоящего, учитесь, мечтайте, дерзайте».

Автор этих книг Николай Николаевич Горькавый (Ник. Горькавый — это его псевдоним) — астрофизик, доктор физико-математических наук, писатель, соавтор двух детских энциклопедий: «Энциклопедия для детей. Том 8. Астрономия» и «Большая детская энциклопедия. Вселенная». Он убеждён, что мир принадлежит умным и образованным. Сейчас Ник. Горькавый заканчивает работу над сборником «Звёздный витамин». И мы предлагаем вам познакомиться с некоторыми «научными сказками» из этой книги.

— Сегодня время интересной сказки о воде, обыкновенной воде, — так начала свою традиционную вечернюю историю принцесса Дзинтара, которая была не только принцессой, но и учёным-биологом.

— Что в воде может быть интересно? — удивлённо спросила младшая Галатея. — Вода — она и есть вода, мокрая и пить можно.

— Вода — одно из самых загадочных веществ на Земле, — возразила

Дзинтара. — Например, при какой температуре вода замерзает?

— При нуле градусов! — выкрикнул старший Андрей. — Так учитель говорил.

— Учитель прав и неправ одновременно, — кивнула принцесса. — На самом деле, если поставить воду в холодильник, то она может остаться жидкой и при нескольких градусах ниже нуля. Такая переохлаждённая

● РАССКАЗЫ О НАУКЕ

вода нестабильна и мгновенно превращается в лёд при лёгком встряхивании. А если взять очень чистую, дистиллированную воду, то она может не замёрзнуть даже при морозе в минус двадцать градусов, а то и ниже.

— Оказывается, воду не так-то просто заморозить? — удивился Андрей. — А в учебнике написано — ноль градусов!

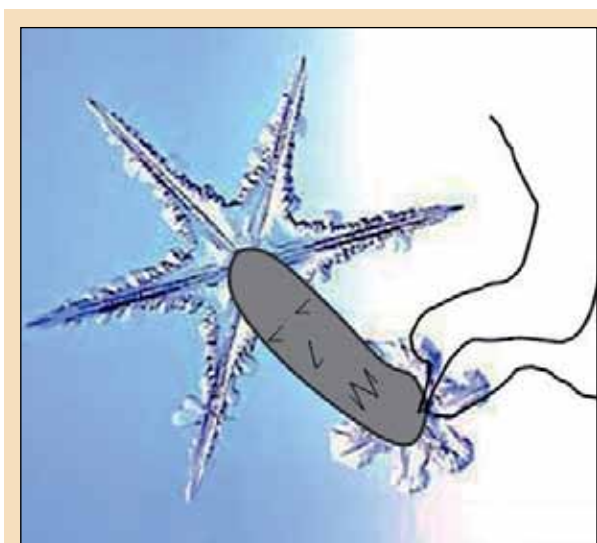
— Лучше называть ноль градусов не точкой замерзания воды, а точкой плавления льда, — ответила Дзинтара. — Мелкие капельки дистиллированной воды в облаках замерзают с ещё большим трудом, они остаются жидкими даже при минус тридцати. Такие облака очень опасны для самолётов и вертолётов: переохлаждённые капли разбиваются о винт и крылья и мгновенно превращаются в прочный лёд, а обледенение самолёта может привести к крушению. Зимой нередко случается дождь, тогда капли переохлаждённой воды вызывают обледенение проводов и ветвей деревьев.

— Я видела такие деревья-сосульки! — заявила Галатея.

— Это мы говорим о чистой воде. Ещё труднее замораживается вода, в которую добавлены соль или спирт. В листьях растений много воды, но она не замерзает при очень низких температурах, поэтому почки азалий, например, выдерживают холода до минус пятнадцати, а древесина вязов может охлаждаться даже до минус сорока пяти градусов.

Но такое случается далеко не со всеми растениями. Ботаник Джон Лукас провёл измерения и показал, что лимоны могут замерзать даже при слабом морозе всего в минус полтора градуса. Впоследствии агроном Пауль Хоппе доказал, что нестойкость к лёгким заморозкам у кукурузы может передаваться от растения к растению как инфекция! Началась охота за неизвестным микробом, который поражает растения болезнью «хладонестойкости».

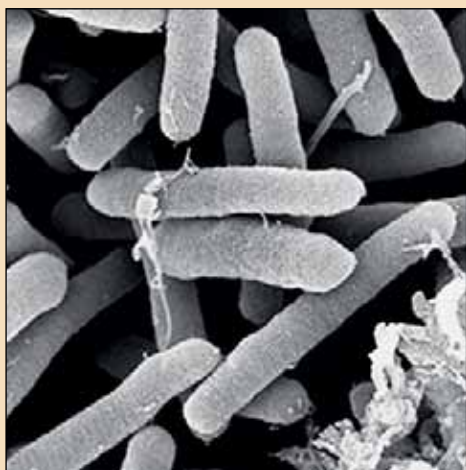
Студент-биолог Стивен Линдоу из Висконсинского университета охотил-



Бактерии Pseudomonas syringae мастерски владеют холодным, вернее, ледяным оружием. Как можно представить этот микроорганизм? Специально для читателей «Науки и жизни» профессор Андрей Каява, внёсший важный вклад в исследование, прислал вот такую собственноручную иллюстрацию, за что мы выражаем ему искреннюю благодарность. Фотографии бактерии (справа) сделаны: верхняя — в Университете Беркли (автор Гордон Врдоляк), нижняя — в Объединённом институте генома в Калифорнии.

ся очень методично: он делал многочисленные растворы из листьев и травы, наносил их на кукурузу и проверял её на морозоустойчивость в специальной холодильной камере. Полтора года экспериментов ни к чему не привели: поймать невидимый микроб не удавалось. Но Линдоу, несмотря на молодость, проявил себя настоящим учёным — он, совмещая учёбу и эксперименты (как говорят, ел быстро и спал мало), проводил всё новые и новые серии тестов. Однажды зимой друзья вытащили Линдоу из лаборатории покататься в выходные дни на лыжах. Студент отправился на прогулку с неохотой, прервав эксперимент на середине.

Вернувшись в лабораторию в понедельник, Стивен разразился ругательствами в адрес своих беспечных друзей: экстракт из листьев, который он приготовил, но ещё не испытал на



кукурузе, стал за несколько дней мутным и явно испортился.

Линдоу всё-таки довёл тест до конца и поразился тому, что увидел: половина листьев кукурузы, обработанной «испорченным» экстрактом, оказалась повреждена самым незначительным заморозком. Значит, микроорганизмом, за которым он охотился, оказалась бактерия, за несколько дней размножившаяся в экстракте из листьев. При тестах она выдала себя «с головой».

— Вот как полезно отдыхать! — сказала весело Галатея. Дзинтара улыбнулась:

— Линдоу быстро провёл лабораторные исследования и идентифицировал коварную бактерию как *Pseudomonas syringae* — Псевдомонас синрингае. Это была победа. Враг найден, но как он ухитряется понизить сопротивляе-

мость растения морозам? Это осталось загадкой.

Исследователи отметили ещё одну интересную особенность: чашки с культурой различных бактерий хранились в холодильнике. Как-то он забрахлил и остудил образцы чуть ниже нуля. Все растворы оказались жидкими, за исключением чашек с культурой пойманной бактерии, которая замёрзла.

Свойства загадочной бактерии стали проясняться после того, как ботаники узнали о независимых исследованиях метеорологов, занимавшихся проблемой образования града при сравнительно тёплых температурах. Действительно, почему капли воды одного облака превращаются в град при почти нулевой температуре, а капли другого облака остаются жидкими даже при минус тридцати?

Специалисты знали, что вода замерзает при появлении в ней центров кристаллизации, в качестве которых могут выступать, например, частицы пыли. Метеоролог Габор Вали исследовал замерзание воды, добавляя к ней вулканический пепел и другие порошки. Самая высокая температура замерзания оказалась у воды, полученной из грязного снега с детской площадки. Учёный доказал, что легче всего вода замерзает при добавлении в неё обычной почвы, содержащей органические вещества. Но какие именно?

Эстафету охоты на таинственное органическое вещество, которое вызывает опасный град, перехватил учёный Рассел Шнель из университета Вайоминга. Он добавлял в замерзающую воду различные почвы, растёртые свежие, а также сухие листья тополя и ольхи — и измерял, измерял... Удивительно, но в его исследования тоже вмешался случай. Однажды Рассел спешил на вечеринку и не успел проверить на замораживаемость один из образцов — воду с измельчённой травой. Экспериментатор оставил образец в пластиковом мешке. Несколько дней спустя он увидел, что

вода в нём сильно помутнела. Шнелль протестировал жижу — температура её замерзания оказалась всего минус полтора градуса!

Учёный понял, что за замерзание отвечает какой-то живой микроорганизм, и обратился к профессору Марте Кристенсен. Вместе со своими студентами она выделила из мутного раствора шестьдесят пять видов грибов и сто видов бактерий. Затем они разделили эти виды микроорганизмов и исследовали их порознь. Два года исследований увенчались успехом: за быстрое замерзание воды отвечал всего один вид бактерий: та же самая *Pseudomonas syringae*.

— Два года? — удивился Андрей.
— Молодой биолог нашёл этого микроба быстрее. Почему он не сказал об этом своим коллегам?

— В те времена не было электронной связи, информационных систем и киберсекретарей; письма на бумаге отправляли медленной почтой, исследования печатались в разных бумажных журналах, причём ботаники обычно читали свои журналы, а метеорологи — свои. Но, хоть и с опозданием, биологи и физики узнали, что одна и та же бактерия отвечает за биологический эффект вымерзания растений и за физический эффект быстрого льдообразования в облаках.

Джон ЛУКАС — биолог, сотрудник Калифорнийского университета.

Пауль ХОППЕ — агроном, специалист по кукурузе.

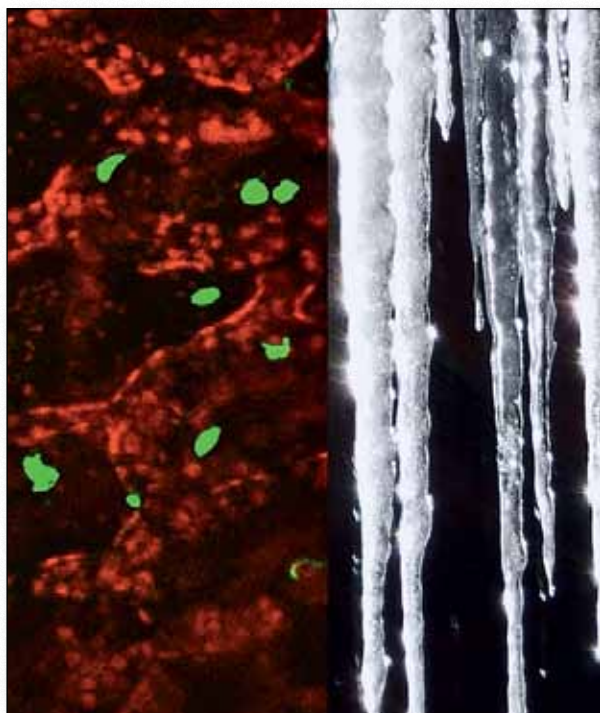
Стивен ЛИНДОУ — американский биохимик и бактериолог, профессор Калифорнийского университета.

Габор ВАЛИ — исследователь атмосферных процессов, профессор университета Вайоминга.

Рассел ШНЕЛЬ — исследователь атмосферы, сотрудник Национального агентства по исследованиям океана и атмосферы (NOAA).

Марта КРИСТЕНСЕН — профессор кафедры ботаники университета Вайоминга.

Андрей КАЯВА — русский биофизик, сотрудник Национального центра научных исследований Франции.



Но это ещё не конец истории. Оставалось ответить на вопрос: как обнаруженная бактерия может управлять льдом? Исследователи установили, что её оболочка покрыта особым белком. Но лишь спустя двадцать лет после «поимки» *Pseudomonas syringae* русский биофизик Андрей Каява и американский биолог Стивен Линдоу выяснили, почему этот белок позволяет бактерии властвовать над градом и растениями. Оказывается, оболочка бактерии имитирует структуру льда, «прикидываясь» поверхностью ледяного кристалла. Этим она обманывает молекулы воды, которые приставляются к «фальшивому» льду, и на поверхности бактерии начинает расти настоящий острый ледяной кристалл, похожий на грозное оружие — кинжал.

Способность выращивать ледяной кристалл на оболочке — очень полезное свойство бактерий. Они добывают себе пищу, опустошая питательные кладовые растения, — выедают внутренности клеток. Но переходить из клетки в клетку бактериям трудно



— растительные клетки отделяются одна от другой твёрдыми стенками. Именно они отвечают за прочность листа и самой древесины.

Бактерия *Pseudomonas syringae* выращивает ледяной рог и легко протыкает им жёсткие оболочки клеток, разрушая их и добавляя себе и своему потомству жизненное пространство. Листья кукурузы, поражённые «ледяной» бактерией, быстро чернеют и гниют, разрезаемые изнутри миллионами острых ледяных кинжалов. Засохшие листья осыпаются, и бактерии смешиваются с почвой. Если поднимается ветер, то бактерии попадают в воздух и в облака. Лёд послушно образуется на оболочке бактерий даже в тучах — так возникает град, который возвращает бактерии на землю. Заодно град повреждает растения, делая их ещё более беззащитными перед микробами, умеющими выращивать ледяные ножи.

— Грабители! — осуждающе сказал Андрей.

— Но учёные, узнав коварного врага в лицо, не медлили — генетики стали выводить микробов, которые вытес-

Бактерии *Pseudomonas syringae*, представленные в виде коллажа из четырёх фотоснимков, играют важную роль в природе нашего мира. Фотография слева, полученная биологами В. Л. Денгом и А. Коллмером из Корнеллского университета, показывает, как бактерии (светятся зелёным цветом) растут в межклеточном пространстве листа растения. Выращивая на своей оболочке ледяные кристаллы (фото справа), эти микроорганизмы вызывают повреждения листьев и цветов при самых слабых ночных заморозках. *Pseudomonas syringae* «командуют» не только растениями, но и снегопадами и градом: их находят даже в снеге, выпадающем в Антарктиде. Микроскопические «владельцы льда» настолько эффективно кристаллизуют воду, что раствор с белком этих бактерий добавляют в снеговые пушки, создающие покрытие горнолыжных трасс.

няют бактерий — повелителей льда, но сами они не повреждают растения. А химики сумели синтезировать вещество, действующее аналогично белку на оболочке *Pseudomonas syringae*. Метеорологи стали использовать его для управления осадками и предотвращения крупного града.

Вот с какой пользой поохотились учёные на таинственного микроба, замораживающего воду! Интересно, что эта бактерия выполняет и полезную функцию — благодаря ей упавшие осенние листья быстрее гниют и возвращают накопленные питательные вещества в почву.

— Как много людей ловили одну бактерию! — удивилась Галатея.

— На самом деле исследователей было ещё больше. Я просто не всех упомянула. Современная наука крайне редко делается в одиночку — учёные обычно работают коллективно, помогая друг другу.

— Какая хитрая бактерия, — сказал сонным голосом Андрей. — Даже колючки на себе научилась выращивать.

— Мы, люди, ещё хитрее! — возразила Галатея.

Дзинтара улыбнулась, поправила одеяло Галатеи и подушку Андрея.

— Спокойной ночи, люди. Отдыхайте, ведь утром вас ждёт — и ждёт с нетерпением! — новый интересный день.

(Продолжение следует.)

ШЬЁМ НАРЯД ДЛЯ КУКЛЫ

С модницей Барби дружат миллионы девчонок во всём мире. Гардероб у неё, конечно, богатый, на все случаи жизни.

Но представьте, что у вас появилась возможность купить все её наряды, тогда ваша любимая Барби ничем не будет отличаться от остальных. Так давайте сошьём для неё одежду, которая нравится именно вам, или какую вы сами носите. Не такая уж сложная работа стать портнихой для собственной куклы.

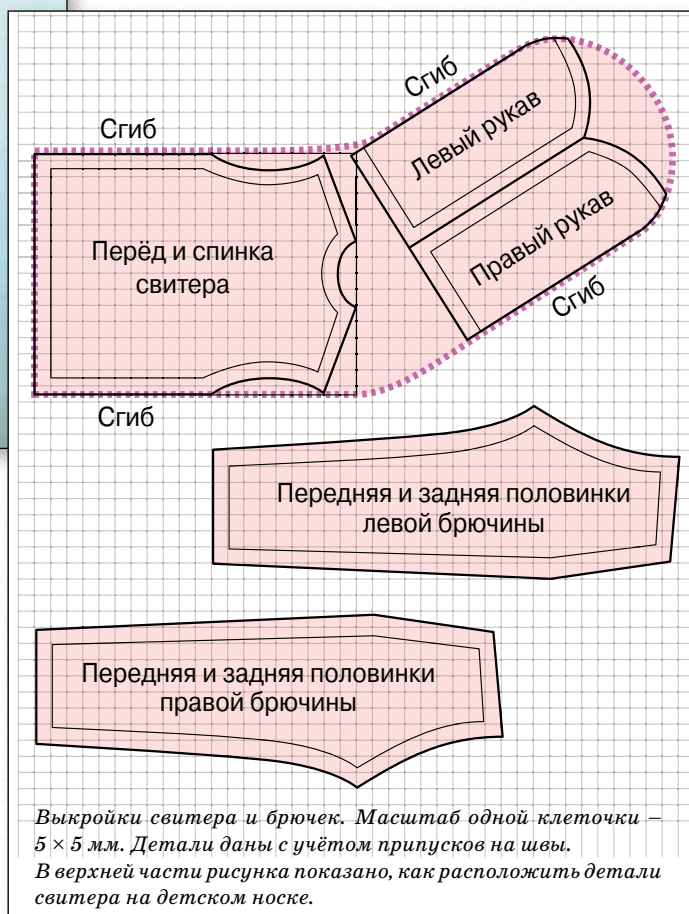
Может быть, даже не придётся обращаться за помощью к маме или бабушке. А если придётся, это даже хорошо — научитесь тому, что в жизни обязательно пригодится. Для начала предлагаем сшить для куклы простой комплект одежды: брюки и свитер.

фото Виталия Пирожкова.



Итак, за дело! Сначала нужно начертить выкройки свитера и брючек в натуральную величину на миллиметровой бумаге, вырезать их и приколоть на ткань.

Если нет подходящих лоскутков, предлагаю взять детские



● СВОИМИ РУКАМИ

носки, из которых вы уже выросли. Наверняка у вас есть носки яркого цвета, с интересными рисунком и фактурой. Прикрепите на носки детали выкройки булавками, обведите контуры деталей остро отточенным мелком и вырежьте.

Свитер можно сделать с карманами или без них. Карманы, как и любые другие мелкие элементы кроя, пришивают в первую очередь, до стачивания (сшивания) изделия. Затем стачивают плечевые швы переда и спинки (предварительно сложив детали лицевой стороной внутрь), пришивают воротник, подшивают низ свитера и рукавов, вставляют головку рукавов в проймы и только после этого соединяют боковые швы изделия. Стачивать детали можно на швейной машине или сшивать вручную швом «назад иголку». При выполнении этого шва иглу протягивают сквозь обе детали кроя снизу вверх, затем, отступив 2—3 мм назад, делают прокол сверху вниз,

снова выводят иглу снизу вверх, отступив 2—3 мм от первого лицевого стежка, и т. д.

Брючки. Передние и задние половинки брючек для куклы (по две детали каждой выкройки) одинаковые. Передние половинки складывают с задними лицевой стороной внутрь и сшивают сначала боковые и шаговые срезы, затем средний передний и средний задний швы. Нижние края брючек подгибают наизнанку и пришивают ручным потайным швом. Верхние края отворачивают на изнаночную сторону и пристрачивают, оставив сзади место для вдевания резинки.

Вот и готов новый наряд для куклы. Вещички получились хоть и маленькие, но потребовали старания и времени. Но стоит ли об этом жалеть? У куклы появился новый наряд, такой, какой вы хотели, и сделанный вашими руками.

Татьяна РАЧКОВА.

ПОГОВОРИМ О ВОЗРАСТЕ

Представьте себе картину: на столе стоит большой торт со свечами. Каждый год их становится на одну больше. Свечи усиливают ощущение праздника. И возраст тут ни при чём — «синдрому праздника» подвержены люди всех **возрасто́в**... Или **во́зрастов**? Как правильно?

Запомните, слова **возрасто́в** не существует. Есть только слово **во́зрастов** — родительный падеж множественного числа от существительного «возраст». Словари выступают категорически против ошибочного ударения. Но если вы сомневаетесь, вспомните классику: «любви все **во́зрасты** покорны». Правильные формы слова: **во́зрасты**, **во́зрастов**, **во́зрастам**, **во́зрастами**...

Кстати, о тех, кто ещё не достиг почтенного возраста, у кого ещё всё впереди — о подростках. Попытаемся образовать прилагательное от этого слова: **подрóстковый** или **подростко́вый**? Словарь ударений наконец-то разрешил ставить ударение на третьем «о»: **подростко́вая** одежда, **подростко́вый** доктор, **подростко́вая** культура... А ещё лет пять—десять назад словари категорически возражали против такого ударения, хотя все говорили именно **подростко́вый**. Теперь всё закономерно.

Кандидат филологических наук
Марина КОРОЛЁВА, автор книги
«Говорим по-русски».

● БЕСЕДЫ О ЯЗЫКЕ

**Раздел ведёт доктор
филологических наук
Александра
СУПЕРАНСКАЯ.**

Я постоянно выписываю журнал «Наука и жизнь» уже более 20 лет. Выписывал его и тогда, когда всем было трудно, а журнал был какое-то время гораздо «хуже» обычного. И на сегодняшний день это мой любимый журнал. Очень нравится, например, раздел, который ведёт доктор филологических наук А. В. Суперанская. Свашего разрешения обращаюсь к ней за помощью.

Уважаемая Александра Васильевна!

Девичья фамилия моей, ныне уже покойной матери — Ахманаева — звучит как не по-русски. По словам мамы, её предки с середины XIX века были православными и по национальности русскими. Остальное достоверно установить не удалось. Прибыли они на Урал в начале XVIII века или в середине XIX. Старожилы на малой родине матери — в городке Нижние Серги Свердловской области — говорят очень необычно для Урала: «не «окают», а, пожалуй, наоборот — «акают». Такого говора я нигде более, ни в Свердловской, ни в соседних областях, не встречал. Без вас, Александра Васильевна, в выявлении происхождения фамилии «Ахманаев» (а) явно не обойтись.

И ещё. Мне не раз случилось, в том числе и в журнале «Наука и жизнь», читать о том, что русские фамилии, оканчивающиеся на -их (как моя), имелись и имеются только у северян и даже будто бы только у выходцев из Великого Новгорода.

**Сергей Гладких
(г. Полевой
Свердловской обл.).**

АХМАНАЕВ

Эта фамилия тюркского происхождения. В восточном Крыму прежде было

три населённых пункта с названием Ахманай, орфографические варианты Ахманай и Акмонай. Поселения наименованы по жившему там тюркскому родо-племенному подразделению Ак-Манай.

ГЛАДКИХ

Северные земли России заселялись преимущественно выходцами из Новгорода. Они смешивались с местным (нерусским) населением. По мере их продвижения на восток к ним присоединялись выходцы из других русских земель.

Но дело здесь вовсе не в Новгороде, а в тяжёлых природных условиях, с которыми сталкивались переселенцы. Одному человеку и даже одной семье было невозможно раскорчевать лес под пашню, построить большой тёплый дом, в котором удобно было бы проводить три четверти года его обитателям, держать скотину и т.д. Выживали только крупные семейные образования, обычно возглавляемые сильным, инициативным, находчивым человеком. Его имя становилось основой их общей фамилии: Савины, Петровы, Гладкие, Белые, Рыжие и т.д. В такую большую семью помимо ближайших родственников её главы входили также дядя, племянники со своими семьями и даже посторонние люди, чьё существование вне такого объединения было бы в условиях севера невозможным.

Когда соседи спрашивали кого-нибудь из представителей такой семьи, чей он будет, он отвечал: Савиных, Петровых, Гладких, Белых, Рыжих. По мере развития паспортизации в нашей стране, когда каждый человек получал свой индивидуальный документ, такие семейные прозвания стали восприниматься как фамилии. В наши дни фамилии на -их/-ых широко представлены в Пермском крае, на Урале, на Алтае, отмечая пути миграции русского населения. Эта модель настолько доминирует в сознании местных жителей, что они готовы подвести под неё фамилии приезжих, имеющие другие

конечные элементы. Так, фамилию моей двоюродной сестры, эвакуированной во время войны из Ленинграда, на Алтае превратили в Суперских.

Читатель И. Муминов из города Ташкента прочитал в журнале № 12 за 2008 год, что русская фамилия Родоманов произошла от тюркского имени Рамадан, и попросил сделать ряд дополнительных разъяснений.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К РАМАДАНУ

Слово *рамадан*/рамазан арабского происхождения. Так называется девятый месяц мусульманского лунного календаря, когда у всех мусульман пост. Многим мальчикам, родившимся в этом месяце, дают имя *Рамадан* / *Рамазан* / *Рамзан*.

Но существуют и омонимичные тюркские родо-племенные названия: *Рамаган* (у казахов и узбеков), *Рамазан* (у казахов). Кроме того, родо-племенное подразделение *Рамаган* было у так называемых кочевых узбеков — тюркского этноса, известного в XV веке от Приаралья до Ярославской области.

Эти родо-племенные подразделения могли быть неродственными друг другу, потому что во многих случаях они получали своё название от имени возглавившего их человека, а имя *Рамаган* было весьма распространённым. Иной раз в результате военных действий какой-нибудь род оказывался разделённым на несколько частей, а его осколки присоединялись к разным, более мощным родо-племенным структурам, сохраняя своё родовое имя.

В разные части мусульманского мира ислам пришёл не одновременно: к казахам значительно позже, чем к кавказцам. Соответственно и имя *Рамаган* как основа для родо-племенного названия появилось у них в разное время.

Последний вопрос, интересующий читателя «Науки и жизни», — какая связь

между географическими и родо-племенными названиями. Казахи кочевали чуть ли не до начала XX века. Кочевому образу жизни соответствует особая структура общества, когда каждое мельчайшее его подразделение имеет своё родовое имя. Кочующий народ движется не хаотической массой, а равномерно распределён по занимаемой им площади, так что было известно, какой род где расположен. Кочевники обычно бывают скотоводами и передвигаются по отведённой им территории по мере поедания скотом травы на отдельных участках. При этом пастбища и воды находились в общественной собственности рода, и естественно имя рода переходило на названия ручьёв, озёр, холмов, болот, пастбищ.

В некоторых библиотеках сохранился капитальный труд «Материалы по киргизскому землепользованию, собранные и разработанные экспедицией Ф. А. Щербины по исследованию степных областей». Т. 1—10, Воронеж — СПб, 1898—1909. Киргизами в те времена назывались казахи. В этой работе километр за километром описана вся территория Казахстана и то, какой участок земли занимал каждый род.

Автор письма сообщает, что он недавно видел книгу, в которой говорилось о германских племенах до XVI века, общавшихся на тюркском языке. Так почему же они вдруг «решили» перейти на язык принципиально иной системы? И как это целый народ смог отказаться от своего родного языка?

В последнее время у нас печатается много лженаучных книг, которые дают хорошую прибыль издателям и наносят огромный вред читающим людям, дезинформируя их, выдавая выдумку за правду.

Эти книги красиво оформлены и читаются с интересом до тех пор, пока читающий не наткнется на явную фальшь. Тогда у него возникает вопрос: «А

разве так бывает?», и он бросает книгу. Если бы это были сказки, он бы продолжал читать. Но ведь издание претендует на научное!

И. Муминов обратил внимание на то, что в попавшейся ему книге имя германской вительницы *Брунгильда* трактуется из тюркской фразы *бурун кельды*, которая якобы переводится как «пришедшая первой». Но каждый тюркоязычный ребёнок знает, что основное значение слова *бурун* — «нос» и что «нос пришел» — это абсурд!

Журнал «Наука и жизнь» старается хранить принципы, заложенные при его основании — излагать в доступной форме научные факты и не поддаваться на красивые выдумки.

Л. В. Дмитренко из города Красноярска интересуется фамилией Гулимов.

ГУЛИМОВ

Фамилия не самая редкая, но происхождение её неясно. Она происходит от нигде не зафиксированного слова или нецерковного имени *Гулим*, созвучного с русским глаголом *гулять*. Конечное *-им* может быть истолковано как старый причастный суффикс, сравните: *неугасим, непобедим, томим*, но с глаголом *гулять* этот суффикс не сочетается.

Наряду с фамилией **Гулимов** есть **Галимов** и **Голимов**, которые нетрудно объяснить. Фамилия **Галимов** образована от татарского имени *Галим* (из арабского *алим* — «знающий, учёный»), а **Голимов** — из **Галимов** с заменой *а* на *о*, потому что многие считают, что «писать через *о* грамотнее». Кроме того, в ряде народных говоров существует прилагательное *голимый* со значениями «имеющийся в больших количествах» или «цельный, без примесей». По отношению к человеку прозвище *Голимый*, возможно, означало «полный, плотный».

Мы много говорили о народной этимологии в непонятных именах, когда люди пытаются осмыслить неиз-

вестное через знакомое. Очевидно, то же самое произошло с фамилиями **Галимов** и **Голимов**: по созвучию со словом *гулять* их превратили в **Гулимов**.

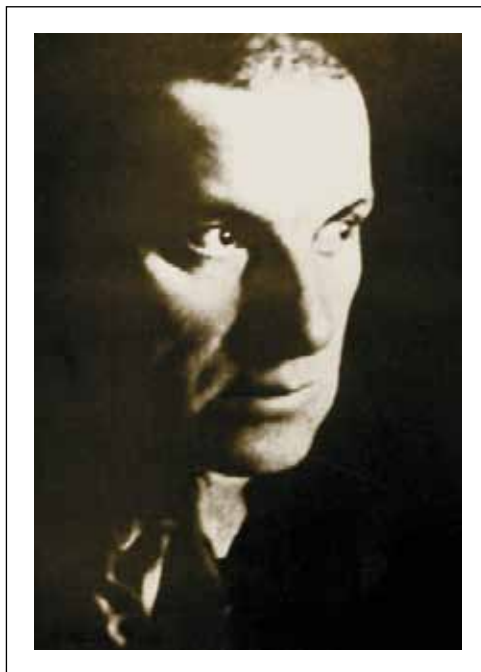
Таким образом, фамилия **Гулимов** не имеет однозначного объяснения, и в разных семьях она может быть разного происхождения.

Владимир Дмитриевич Шахов из Санкт-Петербурга спрашивает, не являются ли Шаховы потомками персидских правителей.

ШАХОВ

Довольно распространённая русская фамилия **Шахов** образована от древнерусского имени или прозвища *Шах*, а её носители никак не связаны с шахом *иранским*. Слово *шах*, заимствованное из персидского *шах* — «государь, правитель, царь», издавна известно на Руси. Оно звучало хвалебно и могло даваться в качестве положительного прозвища, как, например, *Шах, гетман запорожский, 1577 г.* В 1570 году был казнён подьячий *Пётр Селянин Шахов*. В Ярославском уезде было село *Шахово* и жили князья **Шаховские**, отдалённые потомки Владимира Мономаха. В Новгородской летописи за 1372 год записан **Иван Шахович**, он же **Иван Шахов**. В 1639 году был известен *Воин Шахов*, тобольский боярский сын. *Воин* — это древнерусское имя. Крестьяне **Шаховы** отмечены в XVII—XVIII веках в Пермском крае.

Таким образом, имя и прозвище *Шах* и фамилии **Шахов** и **Шаховской** издавна известны в разных частях России. Они существуют в русской языковой среде, независимо от персидской культуры и тюркских языков, где есть имя *Шах* и его производные.



Владимир Владимирович Маяковский. Пермь. 31 января 1928 года. Фотограф П. Половцов (из архива Ю. Грабоветского).

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

УБИЙСТВО ИЛИ САМОУБИЙСТВО?

Трагический уход из жизни В. В. Маяковского по сей день вызывает вопросы, главный из которых: а не было ли это насильственным устранением поэта? Статья Михаила Ивановича Давидова — результат кропотливого расследования — даёт убедительный ответ...

Кандидат медицинских наук Михаил ДАВИДОВ (Пермская медицинская государственная академия).

ДЕЛО № 02—29

14 апреля 1930 года «Красная газета» опубликовала ошеломившее читателей сообщение: «Сегодня в 10 часов 17 минут в своей рабочей комнате выстрелом из нагана в область сердца покончил с собой Владимир Маяковский. Прибывшая «скорая помощь» нашла его уже мёртвым. В последние дни В. В. Маяковский ничем не обнаруживал душевного разлада, и ничто не предвещало катастрофы.

Сегодня утром он куда-то вышел и спустя короткое время возвратился в такси в сопровождении артистки МХАТа Н. Скоро из комнаты Маяковского раздался выстрел, вслед за которым выбежала артистка Н. Немедленно была вызвана карета «скорой помощи», но ещё до её прибытия Маяковский скончался. Вбежавшие в комнату нашли Маяковского лежащим с простреленной грудью».

Под инициалом N скрывалась 21-летняя актриса Московского Художественного театра Вероника Витольдовна Полонская, запомнившаяся всем по нашумевшему кинофильму «Стекло́нный глаз» (1929). Вероника — последний человек, который видел поэта живым. По её словам, она торопилась на репетицию, которую проводил очень строгий, не выносивший опозданий В. И. Немирович-Данченко.

Прибывшие на звук выстрела соседи по коммунальной квартире вызвали карету «скорой помощи», которая прибыла уже через 5 минут после вызова (вот как работала в столице в 1930 году эта служба! — М.Д.). Бригада — врач К. Агамалов, фельдшеры А. Константинов и А. Ногайцев — лишь констатировала смерть, осмотрев поэта, не проводя реанимационных мероприятий.

Одним из первых, вызванный телефонным звонком, прибыл на место трагедии друг Маяковского художник-плакатист 29-летний Николай Денисовский, оставивший запись увиденного. «Он лежал головой к окну, ногами к двери, с открытыми глазами, с маленькой открывшейся точкой на светлой рубашке около сердца. Его левая нога была на тахте, правая слегка спустилась, а корпус тела и голова были на полу. На полу был браунинг. На письменном столе — записка, написанная его рукой. А на спинке стула, около стола, висел его пиджак», — вспоминал много лет спустя Денисовский.

Соратница Владимира Владимировича по ЛЕФу, 28-летняя художница Елизавета Лавинская, вспоминала, что 16 апреля в Клубе писателей, где установили гроб с телом для прощания, чекист Яков Агранов показывал ей и другим левовцам фотографию мёртвого поэта: «Он [Агранов] мне передал какую-то фотографию, предупредив, чтоб смотрела быстро и чтоб никто из посторонних не видел. Это была фотография Маяковского, распростёртого, как распятого, на полу, с раскинутыми руками и ногами и широко раскрытым в отчаянном крике ртом. Я оцепенела в ужасе... Мне объяснили: "Засняли сразу, когда вошли в комнату, Агранов, Третьяков и Кольцов".

Больше эту фотографию я никогда не видела».

Днём 14 апреля тело Маяковского перевезли в его квартиру в Гендриковом переулке, где он жил вместе с Бриками. Эту квартиру Владимир Владимирович получил в 1926 году и пригласил Бриков поселиться вместе. Комнату в коммунальной квартире по Лубянскому проезду (дом 3, кв. 12) он оставил за собой и превратил в рабочий кабинет.

В Гендриковом переулке оставалась только домработница, так как Брики уехали за границу, в Лондон.

Квартира заполнялась убитыми горем друзьями Владимира Владимировича. Переодевал покойного Н. Денисовский: «Кто-то помог найти чистую рубашку у него в шкафу. Но мне снять с него старую было уже трудно. Пришлось разрезать. На сердце с левой стороны было пятнышко, рана запеклась кровью. Одеть его я не знал как. Решили оставить в тех же самых брюках и ботинках».

По факту смерти завели уголовное дело № 02—29. Более шестидесяти лет оно хранилось в кремлёвском архиве ЦК КПСС, в личном фонде Николая Ивановича Ежова. Все материалы составили отдельную папку — «Дело № 50», каждый листик которого стал предметом нашего изучения.

Ныне уголовное дело № 02—29 «О самоубийстве Владимира Владимировича Маяковского» (так в подлиннике!) хранится в Государственном музее В. В. Маяковского (ГММ) в Москве.

Первым в серо-зелёной папке лежит желтевший протокол осмотра места происшествия, проведённый следователем Синёвым в присутствии врача-судмедэксперта Рясенцева: «Труп Маяковского лежит на полу, на спине. **Лежит головою к входной двери** [выделено М. Д.]. Левая рука согнута в локтевом суставе, лежит на животе. Правая, полусогнутая — около бедра. Голова несколько повернута вправо, глаза открыты, зрачки расширены, рот полукруглым. Трупного окоченения нет. На груди на 3 см выше левого соска имеется рана округлой формы, диаметром около 2/3 см. Окружность раны в незначительной степени испачкана кровью. Выходного отверстия нет. С правой стороны на спине в области последних рёбер под кожей прощупывается твёрдое инородное тело, незначительное по размеру [пуля. — Добавлено М. Д.]. Труп одет в рубашку желтоватого цвета. На левой стороне груди соответственно описанной ране на рубашке имеется отверстие неправильной формы, диаметром около 1 см.



Промежду ног трупа лежит револьвер системы "маузер" калибр 7,65 № 312045 (этот револьвер взят в ГПУ т. Гендиным). Ни одного патрона в револьвере не оказалось. С левой стороны трупа на расстоянии от туловища 1 м лежит пустая стреляная гильза от револьвера "маузер" указанного калибра».

Ещё один лист из дела № 02—29: «Репорт... Судебно-медицинским экспертом установлено, что гр-н Маяковский покончил жизнь самоубийством, застрелившись из револьвера системы "маузер" в сердце, после чего наступила моментальная смерть...»

ГЛАВНЫЙ МОТИВ

Все последние годы перед смертью Владимир Маяковский пытался вырваться из неординарной, тройственной семьи с Бриками. Ни Лилия Юрьевна, ни Осип Максимович, состоявшие в браке с 1912 года, не собирались разводиться. Одновременно Лилия Юрьевна считалась гражданской женой Владимира Владимировича, хотя в последние годы близких отношений между ними уже не было.

Маяковский, которому исполнилось 37 лет, остро стремился создать обычную традиционную семью. Полюбив Веронику Полонскую, он с января 1930 года предлагал ей развестись с мужем М. М. Яншиным (в последующем — знаменитым артистом) и выйти за него замуж. Полонская колебалась. Она не была готова к решительному шагу. ➞

Вечером 13 апреля, по воспоминаниям Полонской (эти воспоминания она сдала в ГММ в 1938 г.), они встретились с Маяковским на вечеринке у писателя В. П. Катаева. Владимир Владимирович, несмотря на то, что Вероника пришла с мужем, требовал окончательного ответа. Разговор на эту же тему между Маяковским и Полонской продолжался, когда гости, простившись в три часа ночи с Катаевым, компанией шли по ночной Москве.

Проводив Полонскую и её мужа до их дома, Маяковский в девять часов утра на такси приехал за Вероникой Витольдовной и привёз в свой рабочий кабинет на Лубянке, где продолжал выяснять отношения. Полонская сидела на диване, Владимир Владимирович располагался у её ног, прямо на полу. Встав на колени, он плакал. Это видел книгоноша Ш. Локтев, который принёс поэту книги. Через несколько минут прозвучал роковой выстрел.

В воспоминаниях Полонская утверждала, что сначала Маяковский умолял её бросить Яншина, потом запер дверь на ключ и потребовал, чтобы она навсегда осталась жить с ним в этой комнате и бросила театр. Далее Вероника пишет: «Я ответила, что люблю его. Буду с ним. Но не могу остаться здесь сейчас. Я знаю, что мой муж Яншин меня любит и не перенесёт ухода в такой форме... Я пойду в театр. Потом домой. Скажу всё Яншину. А вечером приду к нему совсем». Но, по свидетельству Полонской, как только она вышла за дверь и прошла несколько шагов по коридорчику, раздался выстрел.

Вновь раскрываем дело № 02—29. Вот выдержки из показаний Полонской следователю И. Сырцову о последнем предсмертном разговоре с поэтом: «... <он> просил меня, чтобы я с ним осталась жить... Я ему ответила, что ЭТО НЕВОЗМОЖНО, ТАК КАК Я ЕГО НЕ ЛЮБЛЮ» (выделено М. Д.).

Конечно, несчастливая любовь Маяковского, отказ Полонской выйти замуж, крах его надежд на создание семьи — одна из главных причин самоубийства великого русского поэта.

Однако причин для ухода было несколько. То есть самоубийство Маяковского имело психиатрический характер. Кроме главной причины существовали и причины предрасполагающие. Сложный невроз смешанного генеза осенью 1929 — весной 1930 года, именуемый маяковедом «неврастенией», был вызван неудачной любовью к Татьяне Яковлевой. Прагматичная русская парижанка предпочла другого, нанесла жестокий удар по самолюбию поэта. К моменту встречи с Полонской тяжёлая рана ещё не затянулась.

К этому добавились неудачи в литературной и общественной деятельности: разрыв с левовцами, трудности вхождения

в РАПП, относительная неудача с постановкой пьесы «Баня» и с выставкой «XX лет работы», травля в печати...

ВЕРСИИ УБИЙСТВА

В годы перестройки и гласности появились версии об убийстве В. В. Маяковского. В основу многих из них легли несовпадения данных о расположении тела поэта после выстрела и марке оружия, обнаруженного возле тела, а также странные изменения на лице погибшего.

И в самом деле, судя по воспоминаниям современников поэта, тело непонятным образом «перемещается» в «комнатёнке-лодочке». Николай Денисовский, чьи воспоминания уже приводились, утверждал, что Маяковский лежал головой к окну, ногами — к двери, а поэт Николай Асеев и соседка Маяковского по дому Регина Гуревич свидетельствовали, что тело лежало головой близко (почти вплотную) к двери. В материалах следствия, которые мы приводили, указано, что покойник лежал на спине, головой к двери.

Журналист В. Скорятин предположил, что тело умышленно передвинули чекисты (Я. Агранов и другие), вбежавшие в комнату после гибели поэта и курировавшие следствие.

Попробуем рассмотреть версию убийства поэта: предположим, что, после того как Полонская вышла от Маяковского, в дверь постучал убийца. Маяковский открывает дверь, оказывается лицом к лицу с убийцей и возмущённо кричит. Последний стреляет ему в грудь, выстрел опрокидывает Маяковского навзничь, и он падает на спину, ногами к двери. Валентин Скорятин считает: чтобы замести следы, чекисты, «виновные в убийстве поэта», изменили положение тела, переложив его головой к двери.

Однако при выстреле в грудь, произведённом как самим самоубийцей, так и посторонним человеком, пострадавший мог упасть как вперёд, так и назад.

Чем же тогда объяснить перемещение тела?

Любой человек, оказавшийся в мемориальной комнате В. В. Маяковского, заметит, какая она тесная. Достаточно узкая дверь, слева к ней примыкает камин, справа — диван. Если мысленно представить рослого крупного человека, лежащего головой у самых дверей, то вход и выход из комнаты затруднены. Очевидно, тело могли переместить из этих соображений, чтобы оно не мешало. Этот факт вспоминает Н. И. Левина: она, тогда маленькая девочка, видела, как по совету соседки из 11-й квартиры, Райковской Лидии Дмитриевны, перекладывали тело.

Известно также, что при осмотре места происшествия следственная бригада для

фотографирования перекладывала тело на диван, возможно, чтобы добиться лучшего освещения. При таком положении (я убедился в этом, осматривая комнату) свет из единственного окна должен был хорошо освещать лицо и простреленную грудь поэта. После фотографирования тело с дивана могли переложить произвольно, не на прежнее место, и часть мемуаристов увидели его уже в другом положении. Допрашивая Полонскую, следователи могли вернуть переложённое медиками или соседями тело в первоначальное положение.

Как бы там ни было, сам факт перемещение тела ещё не доказывает убийства.

ПРОПАВШАЯ ФОТОГРАФИЯ?

Есть ещё один факт, свидетельствующий вроде бы о возможном насильственном устранении. В уже приведённом отрывке воспоминаний Е. Лавинской сказано, что Маяковский лежал с «широко раскрытым в отчаянном крике ртом». Художница особенно подчеркивала то обстоятельство, что больше эту фотографию нигде не видела. Она подозревала Я. С. Агранова и других сотрудников ОГПУ в убийстве поэта и сокрытии улики, в том числе в уничтожении фотографии. Размышляя о воспоминаниях художницы Лавинской, В. И. Скорятин отмечает, что «самоубийца кричит перед выстрелом», и делает вывод: лицо Маяковского выражает возмущение непрощённым вторжением постороннего человека — убийцы.

Однако фотография, которую видела Лавинская, никуда не исчезла. Она хранится в ГММ под инвентарным номером 8719. Сейчас установлено, что это самая ранняя фотография, выполненная во время осмотра места происшествия. Её сделал кадровый фотограф ОГПУ В. Попов. На фотографии тело лежит на диване. Указание Е. Лавинской на то, что Маяковский сфотографирован на полу — огрехи памяти, ведь художница видела фотографию всего несколько секунд.

На оригинальной фотографии, которую показывали Е. Лавинской, Маяковский лежит на спине, рот его действительно открыт, голова запрокинута, рубашка растёгнута (вероятно, после попыток оказать медицинскую помощь). Однако при взгляде на фотографию у меня не возникло того ощущения ужаса, которое испытала Лавинская, не знакомая с медициной вообще и судебной медициной в частности.

Кстати, кричать перед смертью могут и самоубийцы. Из следственной практики известно много случаев, когда самоубийцы с криком выбрасываются из окон домов, прыгают с большой высоты; кричат после выстрела в голову и, обратите внимание, в сердце. Но ни жильцы коммунальной квартиры № 12, ни соседи из других квартир

дома не слышали крика, а ведь поэт обладал знаменитым басом профундо. Мощностъ его голоса позволяла выступать без микрофона в огромных аудиториях.

Чем же объяснить открытый рот? Известный судмедэксперт профессор А. В. Маслов отвечает: «После смерти человека тело расслабляется, мышцы на определённое время становятся мягкими... У покойника приоткрывается рот, отвисает нижняя челюсть, что, собственно, и отражено на первой фотографии мёртвого Маяковского».

Ленинградский поэт Борис Лихарев в траурные апрельские дни 1930 года стоял в почётном карауле у гроба. Через несколько дней, вернувшись домой, он записал: «Лицо Маяковского с **разбитой левой скулой** и посеревшими губами... лежит вровень с моими плечами».

В питерской телепрограмме «Пятое колесо» художник А. Давыдов показал посмертную маску Маяковского работы скульптора К. Луцкого (она сделана 14 апреля 1930 г.). По мнению художника, на маске ясно видно — у покойника сломан нос. Стало быть, Маяковский упал лицом вниз, а не на спину, как бывает, по его мнению, при выстреле в самого себя.

Некоторые журналисты пошли ещё дальше и заявили, что нос и скулу Маяковскому сломал убийца, когда рослый и сильный поэт пытался сопротивляться, пока не получил пулю в сердце.

И. Ю. Булкин считает, что сразу после ухода Полонской преступник ворвался к Маяковскому, который что-то возмущённо выкрикнул, не менее двух раз с очень большой силой ударил его по лицу, сломав ему нос и повредив скулу. Затем огушённом поэту вложили в руку пистолет и симитировали самоубийство.

Как следует из дела № 02—29, по данным осмотра места происшествия и наружного исследования трупа Маяковского никаких повреждений на лице не было. Это зафиксировал в протоколе и удостоверил своей подписью, помимо следователя Синёва и понятых, врач-судмедэксперт Рясенцев.

Небольшие поверхностные повреждения возникли вечером 14 апреля, когда поэта перевезли в Гендриков переулок. Свидетель тому художник Денисовский позднее рассказывал: «Вдруг приехал такой скульптор Луцкий... И он начал снимать с него маску. И снял очень плохо. Он **ободрал ему лицо**». Возмущённый Денисовский пригласил известного скульптора С. Д. Меркурова, который уже по всем правилам, искусно снял маску.

От научных работников-маяковедов я узнал обстоятельства дела. Скульптор К. Л. Луцкий, первым снимавший посмертную маску, очевидно, плохо смазал лицо покойного вазелином и, снимая маску,

сорвал кожу со щеки и надломил переносицу. Таким образом, поверхностные повреждения, которые уловил зоркий глаз Б. Лихарева, появились не от ударов.

Версия тележурналиста В. Молчанова, утверждавшего, что на фотографии мёртвого поэта видны следы двух выстрелов: на левой и правой стороне груди — также не выдерживает проверки.

То, что на теле имелась одна огнестрельная рана, следует из протокола осмотра места происшествия и воспоминаний Денисовского, переодевавшего поэта. Кроме того, в ГММ хранится рубашка, которая была на поэте в момент выстрела (инвентарный № М-671). Судя по отметке фирмы, рубашка из хлопчатобумажной ткани бежево-розового цвета сшита в Париже (Маяковский носил исключительно заграничные вещи). Спинка её уступообразно рассечена ножницами, что совпадает с воспоминаниями Денисовского, разрезавшего её, чтобы снять. На левой стороне переда рубашки есть одно сквозное повреждение округлой формы размером 6×8 мм, вокруг которого на рубашке осталось пятно засохшей крови диаметром около 6 см. Огнестрельное отверстие только одно.

ИЗ КАКОГО ОРУЖИЯ СТРЕЛЯЛ МАЯКОВСКИЙ?

Данные современников поэта по этому поводу значительно различаются. В «Красной газете» указан наган, В. Катанян и В. Катаев говорят о маузере, Н. Левина называет револьвер, Н. Денисовский и П. Лавут пишут о браунинге.

Кто же из них прав? Истина состоит в том, что все они говорят об одном и том же короткоствольном пистолете, который лежал на полу между ногами поэта, однако, будучи дилетантами, называют его по-разному.

В акте осмотра места происшествия назван найденный возле тела пистолет системы маузер № 312045 калибра 7,65. Известно, что Маяковский очень любил оружие и у него было несколько пистолетов.

Журналист В. И. Скорятин утверждал, что ко дню трагедии «маузера на руках у Маяковского не было». Поэтому, по его мнению, найденный маузер доказывает, что стрелял кто-то другой. Масла в огонь подлило то обстоятельство, что среди вещественных доказательств к следственному делу приложена кобура, в которой находился не маузер № 312045, а браунинг № 268979.

По мнению В. Скорятина, «некто» убил Маяковского из маузера и впопыхах оставил пистолет на месте преступления. Затем маузер изъяли из дела, чтобы скрыть истинного преступника, и приложили к делу в качестве вещдока личный браунинг поэта. Вроде бы всё логично.



Пуля, извлечённая из тела Маяковского, с гильзой, подобранной на полу комнаты поэта.

Однако научные сотрудники ГММ объяснили, что Маяковский, получив разрешение на то или иное оружие, по истечении срока действия удостоверения обратно его не сдавал, а продолжал хранить у себя. Есть свидетельства современников, доказывающие, что маузер у Маяковского в 1930 году был на руках.

Тогда непонятна цель совершённой во время следствия подмены оружия. Попробуем разобраться.

Большинство маяковедов считают, что маузер подарил Владимиру Владимировичу видный харьковский чекист В. М. Горожанин. Из материалов дела известно, что маузер изъят с места происшествия С. Г. Гендин — начальник контрразведывательного отдела ОГПУ. Мог он «прикрыть» Горожанина и вместе с ним всё ведомство ОГПУ? Ведь в дальнейшем могли придаться к тому, что сотрудник ОГПУ в мирное время зачем-то подарил гражданскому человеку оружие, из которого тот в итоге застрелился, а ОГПУ не проконтролировало своевременную сдачу оружия. Конечно, мог. И вместо маузера в качестве вещдока подложил браунинг, на который Маяковский имел законное, «непросроченное» удостоверение.

В 1995 году в Федеральном центре судебных экспертиз провели научную экспертизу браунинга модели 1900 года № 268979 калибра 7,65, пули и гильзы, которые в качестве вещдоков имелись в уголовном деле № 02—29. Химический анализ налёта в канале ствола браунинга позволил сделать вывод: «Из представленного на исследование пистолета "браунинг" модели 1900 г. после последней чистки выстрел не производился». Это означало, что 14 апреля 1930 года смертельный выстрел произведён не из этого пистолета.

При позднейших исследованиях оказалось, что пуля — часть 7,65-миллиметрового патрона браунинга образца 1900 года, но «калибр пули, количество следов, ширина, угол наклона и правосторонняя

направленность следов свидетельствуют, что исследуемая пуля была выстрелена не из пистолета "браунинг" модели 1900 г. № 268979, а из пистолета «маузер» модели 1914 г.». При исследовании гильзы, подбранной на полу комнаты Маяковского, установлено, что исследуемая гильза патрона браунинга также была стреляна в маузере модели 1914 года.

Результаты экспериментальной стрельбы окончательно подтвердили, что пулей патрона браунинга выстрелили не из браунинга № 268979, а из маузера калибра 7,65.

Оказывается, гильза производства известной патронной фирмы «Густав Геншов и К⁰» одинаково подходила и к маузеру, и к браунингу! То есть Маяковский зарядил маузер патроном от браунинга.

Таким образом, результаты проведённых исследований в Федеральном центре судебных экспертиз подтвердили, что поэт застрелился из маузера калибра 7,65, что полностью совпадает с записью в протоколе осмотра места происшествия.

ГДЕ ПРЯТАЛСЯ УБИЙЦА?

Наиболее популярная версия убийства Маяковского — версия В. И. Скорятина. Но в ней имеется чрезвычайно уязвимое место: где мог скрываться предполагаемый убийца и куда он исчез? В. Скорятин объясняет это так: «Представим, Полонская, выйдя из комнаты Маяковского, быстро спускается по лестнице. Дверь в комнату поэта открывается. На пороге — некто. Увидев в его руках оружие, Маяковский возмущённо кричит. Выстрел. Поэт падает. Убийца подходит к столу. Оставляет на нём письмо. Кладёт на пол оружие. И прячется затем в ванной или туалете. И после того как на шум прибежали соседи, чёрным ходом попадает на лестницу. С Мясницкой, свернув за угол, выходит на Лубянский проезд. А из ЦК уже спешат Кольцов, Третьяков. И он случайно сталкивается с ними у подворотни. Втроём они пересекают двор, поднимаются в коммуналку, входят в комнату, где лежит Маяковский». То есть убийца — Агранов. И в самом деле, маяковеды давно установили, что одними из первых после рокового выстрела в коммуналной квартире появились М. Кольцов, С. Третьяков и Я. Агранов (Яков Саулович Агранов — начальник секретного отдела ОГПУ, один из близких друзей Бриков).

Важнейшее значение в версии Скорятина — наличие чёрного хода. Обратимся к плану квартиры. Как известно, в конце 1960-х годов жильцов дома № 3 по Лубянскому проезду переселили в отдельные квартиры, а здание затем перестроили, превратив в Государственный музей В. В. Маяковского. Сохранили в первозданном виде как своеобразные достопримечательности музея только лестницу, ведущую

до четвёртого этажа, лестничную клетку перед входом в квартиру № 12, переднюю и комнату Маяковского. Перегородки всех остальных комнат и кухни в квартире снесли, перепланировав помещение для музея.

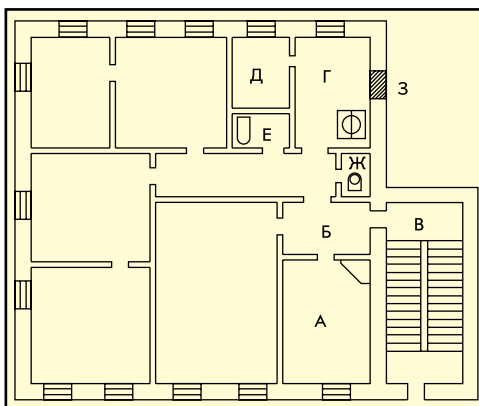
Но на сохранившемся плане строителей чёрного хода не было! В. И. Скорятин убеждал, что при жизни Маяковского чёрный ход существовал: дверь, через которую прямо из кухни можно было выйти на другую лестницу и затем во двор с другой стороны здания (ныне это приблизительно то место, где расположен вход в ГММ). Скорятин уверяет, что бывшие жильцы дома Н. Левина и Л. Татарийская сказали ему о наличии здесь ранее чёрного хода.

Чтобы разобраться с версией Скорятина, я специально приезжал в Москву и ещё раз тщательно осмотрел в ГММ ту часть здания, которая сохранилась со времён Маяковского практически в неизменённом виде.

Действительно, убийца (Агранов или таинственный «некто») теоретически мог спрятаться в туалете или ванной, которые сейчас не сохранились, но видны на плане коммунальной квартиры.

В. В. Полонская в воспоминаниях утверждала, что услышала выстрел у парадной двери. Предположим, она имела в виду не парадную дверь квартиры, а дверь подъезда на первом этаже. Если бы она спустилась с четвёртого этажа, где жил поэт, до первого по парадной лестнице, то «некто» успел бы пробежать путь от ванной или туалета, где скрывался, открыть дверь комнаты Маяковского, выстрелить в него, положить на пол оружие, на стол — заготовленное предсмертное письмо и проделать обратный путь до своего убежища. ➔

План коммунальной квартиры в Лубянском проезде, где жил поэт на тот момент (1930 г.): А — комната Маяковского; Б — передняя; В — парадная дверь в квартиру; Г — кухня; Д — комната Кривцова; Е — ванная; Ж — туалет; З — чёрный ход.





Лестница в подбезде дома № 3 по Лубянскому проезду, по которой тысячи раз поднимался В. В. Маяковский.

Однако могла ли женщина от парадной двери первого этажа услышать слабый звук выстрела («хлопок» из маузера), прозвучавший на четвёртом этаже за двумя плотными дверьми (дверь в квартиру и дверь в «комнатёнку-лодочку»? Очень сомнительно. Ведь даже находившиеся на кухне коммунальной квартиры (около четырёх с половиной метров от комнаты поэта) соседи Скобина и Кривцов услышали лишь очень негромкий звук («какой-то хлопок», «как из пугача»). Но даже если Полонская и услышала хлопок, похожий на выстрел, то почему она должна была думать, что этот звук донёсся из комнаты Маяковского? Я размышлял над этими вопросами, стоя на первом этаже у специально сохранённой в ГММ глухой полутёмной лестницы.

Далее. Полонская вспоминает, что когда она вбежала в комнату Маяковского, то в ней «ещё стояло облачко дыма от выстрела».

Могла ли женщина в повседневной, не спортивной одежде (согласно показаниям Н. Скобиной — в модных туфлях, длинном пальто, шляпе), услышав хлопок, пробежать по полутёмной, неудобной лестнице с первого до четвёртого этажа, открыть своим ключом дверь коммунальной квартиры, затем распахнуть дверь незапертой на ключ

комнаты Маяковского и успеть увидеть маленькое облачко от бездымного пороха?

Подойдя у гардероба к студенческой группе, ждущей начала экскурсии, я рассказал о сути дела и попросил помочь мне в «следственном эксперименте». Студенты охотно согласились. Мы выбрали 20-летнюю девушку на невысоких каблуках в длинном женском модном пальто и спустились с ней вниз по лестнице. Мнимая современная «Полонская» пробежала путь от первого этажа до двери «комнатёнки-лодочки» Маяковского, симитировав открывание ключом двери коммунальной квартиры, за 48 секунд. Это очень большой промежуток времени.

После этого эксперимента стало абсолютно ясно, какую дверь имела в виду Полонская, когда писала, что «прошла несколько шагов до парадной двери». Это дверь коммунальной квартиры № 12.

Но в таком случае разваливается версия Скорятина. С удивлением я осматриваю площадь маленькой передней, три стены которой сохранены до сих пор. Комната Маяковского — первая от парадной двери.

С разрешения работников ГММ измеряю расстояние от закрытой двери комнаты Маяковского до парадной коммунальной квартиры — всего лишь 3,12 см! От парадной двери вся малюсенькая передняя буквально как на ладони. Держа в руках старый план дома 1920—1960-х годов, вместе со служащими ГММ прикидываем, где раньше были туалет, ванная и кухня. Убеждаюсь, что теснота ужасная, всё расположено рядом, всё обзревается!

По плану квартиры № 12, которая была здесь во времена Маяковского, расстояние от двери комнаты поэта составляет: до двери в туалет — 3,3 м, ванной — 5 м, начала кухни — 4,5 м. Причём из кухни, где находились в момент так называемого убийства Н. Скобина и девочка Левина, отлично видны часть общего коридора, куда открываются двери ванной и туалета; половина площади передней и даже край двери в комнату Маяковского.

Версии Валентина Скорятина рушатся, словно картонный домик.

Сопоставим план квартиры № 12, увиденное в сохранённой части квартиры, воспоминания Полонской и показания Скобиной и Кривцова — ясно, что Полонская прошла эти 3 м до парадной двери квартиры, услышала выстрел, замешкалась перед дверью Маяковского, что длилось всего несколько секунд, приоткрыла дверь, а затем, стоя на пороге или у порога комнаты, крикнула: «Спасите, помогите, Владимир Владимирович застрелился!» — и вместе с подбежавшими соседями Скобиной, Кривцовым и девочкой Левиной вбежала в комнату Маяковского.

С момента выстрела всё это длилось не более 5—10 секунд.

Мифический преступник (Агранов или «некто») никак не мог за это время выполнить свое «злодеяние» и тем более вернуться обратно в убежище. Если учитывать только временные характеристики!

А если иметь в виду и пространственные условия — размеры и планировку квартиры, — совершить убийство по версии Скорятина также абсолютно нереально. Преступник теоретически ещё мог за спиной Полонской, направляющейся к парадной двери, заскочить в комнату и выстрелить в Маяковского. Но, выскочив из комнаты обратно в переднюю, он обязательно столкнулся бы с Полонской и с прибегавшими соседями. Проскочить в «убежище» мимо них невозможно. Однако ни актриса, ни соседи Маяковского никого не видели.

Кстати, из бесед с научными сотрудниками ГММ — а это все знающие и опытные маяковеды — я убедился, что никто из них не верит в убийство поэта!

КТО ПРОИЗВЁЛ ВЫСТРЕЛ?

Окончательный вывод о том, что Маяковский застрелился сам, сделан в результате современного исследования.

Экспертное исследование провела в НИИ судебной медицины комиссия в составе: профессор А. В. Маслов, Э. Г. Сафронский и И. П. Кудешева. Вначале они идентифицировали полученную из ГММ рубашку с рубашкой, которая запечатлена на посмертных фотографиях Маяковского. Научными методами установлено, что именно эта рубашка была на Маяковском в момент выстрела.

Экспертам предстояла трудная работа — найти следы выстрела более чем 60-летней давности и установить дистанцию. В судебной медицине и криминалистике принято различать три дистанции: выстрел в упор, выстрел с близкого расстояния и выстрел с дальнего расстояния. Если было бы установлено, что 14 апреля 1930 года в комнате Маяковского прозвучал выстрел с дальней дистанции, значит, кто-то стрелял в поэта.

Эксперты обнаружили характерные для выстрела в упор линейные повреждения крестообразной формы (они возникают от действия отражаемых от тела газов в момент разрушения ткани снарядом). Неполностью сгоревших следов пороха, копоти и следов опаления как в самом повреждении, так и на участке ткани, прилегающем к нему, обнаружено не было, что также характерно для выстрела в упор.

При выстреле из канала ствола вылетает раскалённое облако, которое сопровождает пулю, окутывая её. Какое-то расстояние они летят вместе. А затем пуля начинает опережать облако и улетает дальше. Если выстрел произведён с дальней дистан-

ции, то облако не долетает до объекта, если между преградой (в данном случае рубашкой) и оружием было небольшое расстояние, тогда газо-пороховое облако оседает на ткани.

Эксперты использовали высокоэффективный диффузно-контактный метод определения сурьмы. И получили точные и достоверные результаты. Метод внедрила в 1987 году профессор С. А. Николаева. Сурьма — компонент капсюльного состава. Важно, что она мало распространена в природе. А вокруг повреждения на рубашке располагается обширная зона отложения сурьмы, с очень характерной для выстрела в упор топографией. Отложение сурьмы носит секторальный характер — признак того, что дульный срез был прижат к рубашке под углом (так называемый боковой упор). Интенсивная металлизация в левой части — признак того, что выстрел произвели справа налево, почти в горизонтальной плоскости, с небольшим наклоном к низу.

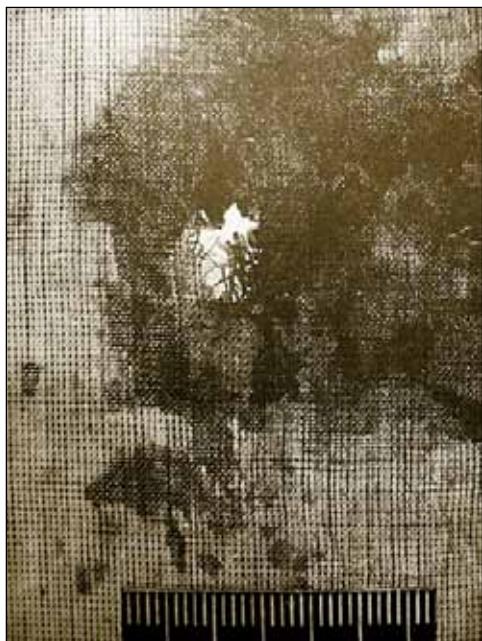
Следы выстрела в боковой упор (дульный срез прижат к поверхности не по всей окружности, а лишь частично), отсутствие следов борьбы и самообороны характерны для выстрела, произведённого собственной рукой. После завершения исследования комиссия экспертов пришла к выводу:

1. Повреждение на рубашке В. В. Маяковского является входным огнестрельным, образованным при выстреле с дистанции боковой упор в направлении спереди назад и несколько справа налево почти в горизонтальной плоскости. (Это означает, что человек стрелял в себя сам. — М. Д.)

2. Судя по особенностям повреждения и наличию малых по размерам линейных разрывов ткани, отходящих от основного повреждения на рубашке, а также по отсутствию выходного повреждения, на месте происшествия было применено короткоствольное оружие (например, пистолет) и был использован маломощный патрон.

(Это полностью соответствует результатам экспертизы, проведённой в последующем (1995) в Федеральном центре судебных экспертиз, доказавшей, что Маяковский застрелил себя из пистолета системы «маузер» модели 1914 года, заряженного пулей от браунинга калибра 7,65 мм.)

3. Небольшие размеры пропитанного кровью участка, расположенного вокруг входного огнестрельного повреждения, свидетельствуют об образовании его вследствие одномоментного выброса крови из раны, а отсутствие вертикальных потёков крови указывает на то, что сразу после получения ранения В. В. Маяковский находился в горизонтальном положении, лёжа на спине. (Это означает, что Маяковский не падал лицом вниз, на грудь, и не мог разбить лица при падении; выводами заключения закончен спор о положении тела



Общий вид входного огнестрельного повреждения на рубашке Маяковского. Фото из заключения специалистов (А. В. Маслова, Э. Г. Сафронского, И. П. Кудешевой).

Маяковского после выстрела. Он лежал действительно на спине на полу, как и указано в протоколе следователя Синёва.)

4. Форма и малые размеры помарок крови, расположенных ниже повреждения, и особенность их расположения по дуге свидетельствуют о том, что они возникли в результате падения мелких капель крови с небольшой высоты на рубашку в процессе перемещения вниз правой руки, обрызганной кровью, или с оружия, находившегося в той же руке. (Ещё одно свидетельство в пользу самоубийства и доказательство того, что Маяковский произвёл выстрел правой рукой, а не левой, как ошибочно считали некоторые после вскрытия.)

Таким образом, факт самоубийства В. В. Маяковского **доказан научно**.

ВСКРЫТИЕ

Судебно-медицинское вскрытие тела произвели в ночь с 16 на 17 апреля в одной из комнат клуба ФОСП (Федерации объединений советских писателей) на улице Воровского, где с 15 апреля проходило прощание с покойным. На вскрытии настоял оргсекретарь ФОСП В. А. Сутырин, так как по Москве ползли упорные слухи, что Маяковский покончил жизнь самоубийством из-за сифилиса. На 17 апреля назначили похороны и кремацию. Владимир Александрович счёл: если тело будет кремировано,

то грязная сплетня о Маяковском может остаться навсегда.

Вскрытие проводил авторитетнейший специалист патологической анатомии профессор В. Т. Талалаев.

Партийно-литературного чиновника Сутырина прежде всего волновал вопрос идеологический: есть ли у великого борца социалистической революции «язвы капитализма»? Поэтому Владимир Александрович так оценил аутопсию: «Результаты вскрытия показали, что злонамеренные сплетни не имели под собой никаких оснований. Всё это было записано в акте, и на следующий день я сообщил это родным».

Чекиста Якова Агранова больше волновал вопрос судебно-криминалистический, и он с нетерпением ждал окончания аутопсии. Художник Н. Денисовский, находившийся ночью в клубе ФОСП, записал: «После вскрытия вдруг приходит Агранов и спрашивает, был ли Владимир Владимирович левшой. Оказалось, что пуля прошла с левой стороны и застрелиться он мог только левой рукой. Все мы подтвердили, что он был левшой и правойшой... На ладони у Агранова лежала злосчастная маленькая пуля...»

Действительно, Маяковский прекрасно владел и левой и правой рукой. Но современные исследования показали, что Владимир Владимирович застрелился правой рукой.

В уголовном деле № 02—29 акта вскрытия я не обнаружил. Нет его и в архивах ГММ. Оказалось, что маяковеды его не могут найти до сих пор. Основная версия такова: акт вскрытия хранился вместе с другими подобными документами в архиве кафедры патологической анатомии, который размещался в подвале Патологоанатомического института факультета фундаментальной медицины МГУ (с июня 1930 года — ММА им. И. М. Сеченова). После аварии водопровода все документы залило водой, и они превратились в бумажную кашу.

Поскольку акт вскрытия не обнаружен, самым сложным остаётся вопрос о ходе раневого канала. Однако у нас есть протокол осмотра трупа врачом Рясенцевым, а также ценные воспоминания М. Я. Презента и Н. Ф. Денисовского, которые получили сведения от лиц, имеющих полную информацию об аутопсии.

Абсолютно ясно, что входное огнестрельное (пулевое) отверстие, диаметром всего лишь 0,67 см, располагалось по левой срединно-ключичной линии на 3 см выше левого соска. Огнестрельное ранение Маяковского считается слепым, то есть выходного отверстия не было. Однако доктор Рясенцев «с правой стороны на спине в области последних рёбер под кожей» отчётливо прошупал «твёрдое инородное тело, незначительное по размеру». «По-

следние рёбра на спине» — это 11-е и 12-е. Для Рясенцева и следователя Синёва было несомненным то, что указанное инородное тело и есть застрявшая пуля.

По расположению огнестрельной раны врач «скорой помощи» Агамалов, фельдшеры Ногайцев и Константинов, судмедэксперт Рясенцев, следователь и представитель ОГПУ не сомневались, что пуля попала в сердце. В милицеском рапорте, основанном в наибольшей степени на мнении врача Рясенцева, говорится об огнестрельном ранении сердца, от чего наступила «моментальная смерть», то есть, по медицинским представлениям, клиническая смерть в течение пяти минут после ранения.

По архивным документам станции «скорой помощи» на Сухаревской площади В. И. Скорятин установил, что медицинская бригада прибыла очень быстро: через шесть минут после выстрела и через пять минут после вызова. Однако реанимационные мероприятия не проводились. Бригада лишь зафиксировала смерть.

В следственном деле В. В. Маяковского я натолкнулся на дневник М. Я. Презента «О Маяковском». Михаил Яковлевич жил в Кремле и в 1930 году числился литературным секретарём Демьяна Бедного, знал многих влиятельных лиц и в своём дневнике записал важные сведения из первых уст об обстоятельствах гибели поэта. Почти вся информация подтверждается другими документами. Следовательно, дневнику Презента можно доверять. Так вот, М. Я. Презент записал в дневнике: «Маяковский был левша. Пуля пробила сердце, лёгкие, почку... Говорят, что, прострелив сверху вниз все внутренности, он ещё имел силы подняться, но снова упал».

Таким образом, ориентировочный ход раневого канала выглядит следующим образом: пистолетная пуля вошла в левую половину грудной клетки по срединно-ключичной линии, поразила сердце и левое лёгкое, а затем ушла вниз, кзади и вправо, поранив правую почку, застряла в подкожной клетчатке правой поясничной области. Таким образом, раневой канал имел нисходящее направление.

При таком ходе раневого канала по законам элементарной логики возникает предположение, что Маяковский держал пистолет в левой руке. К такому выводу пришли Я. С. Агранов и другие сотрудники ОГПУ, курировавшие следственное дело.

Однако современная судебно-медицинская экспертиза сохранившихся вещественных доказательств, в частности рубашки поэта, с применением новых высокоточных и эффективных методик (диффузно-контактного метода определения сурьмы) убедительно и достоверно показала, что поэт выстрелил правой рукой.

Очевидно, произошёл рикошет от рёбер, скорее всего от нижнего края третьего ребра, что и придало пуле нисходящее направление.

Маяковский, таким образом, получил сквозное огнестрельное ранение сердца, а также (предположительно) левого лёгкого, диафрагмы, верхнего полюса правой почки и мягких тканей правого забрюшинного пространства.

Летальный исход наступил от сквозного огнестрельного ранения сердца с острой тампонадой сердца и его остановкой.

Клиническая картина смертельного ранения поэта известна из показаний и воспоминаний очевидцев: «...В комнате ещё стояло облачко дыма от выстрела. Мужчина лежал на ковре, широко раскинув руки и ноги. На груди его адело крошечное кровавое пятнышко. "Что вы сделали? Что вы сделали?" — закричала Вероника Полонская. Глаза мужчины были открыты, он смотрел прямо на неё и всё силился приподнять голову. Казалось, он хочет что-то сказать, но глаза были уже неживые. Лицо и шея покраснели. Потом голова упала, и он стал постепенно бледнеть. Через пять минут всё было кончено...»

Уходя из жизни, поэт оставил нам документ — предсмертное письмо, удостоверяющее намерение поэта покончить с собой. Версификаторы насильственного устранения Маяковского объявляют письмо то фальшивкой, то вообще в природе не существующим. А между тем оно есть и хранится в ГММ. Написано оно простым карандашом, почти без знаков препинания и с орфографическими ошибками, размашистым почерком, очень крупными буквами, на двух сложенных листах (трёх страницах) писчей бумаги в линейку. Сдвоенный лист, видимо, вырван из какой-то канцелярской книги, а может быть, из красивой большой тетради, в развёрнутом виде размером 20 × 32 см.

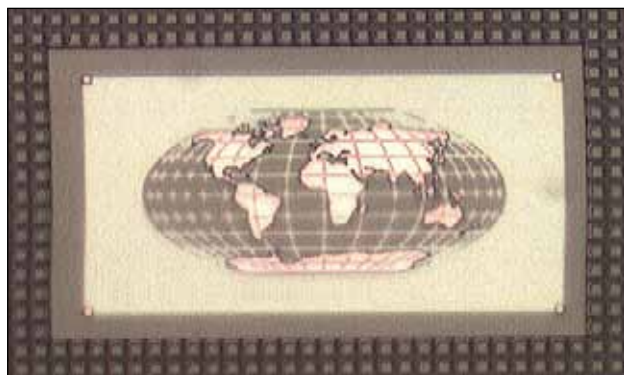
Почерковедческая экспертиза, выполненная во Всероссийском НИИ судебных экспертиз, абсолютно точно установила, что «...рукописный текст предсмертного письма от имени Маяковского В. В. выполнен самим Маяковским Владимиром Владимировичем».

«Всем. В том, что умираю, не вините никого и, пожалуйста, не сплетничайте. Покойник этого ужасно не любил. Мама, сёстры и товарищи, простите — это не способ (другим не советую), но у меня выходов нет... Как говорят — «инцидент исперчен», любовная лодка разбилась о быт. Я с жизнью в расчёте, и не к чему перечень взаимных болей, бед и обид. Счастливо оставаться. Владимир Маяковский 12/IV 30 г.».



● В Германии начат выпуск пива крепостью 43 градуса. Формально это действительно пиво, поскольку при его производстве употребляются только ячменный солод, хмель и вода. Сваренное обычное пиво 15 раз подвергают замораживанию, причём замерзает вода, и кристаллы льда отфильтровывают, а спирт концентрируется. В результате из 350 литров пива получается 35 литров крепкого напитка, который разливают в бутылочки ёмкостью 350 миллилитров и стоимостью 100 евро.

● Бельгийские учёные изготовили на кремниевой пластинке самую маленькую карту мира, её масштаб — одна триллионная. Экватор, длина которого 40 000 километров, изображён линией длиной 40 микрометров. Карта сделана для демонстрации возможностей современной микролитографии, с помощью которой будут делать микросхемы для фотонных компьютеров близкого будущего.



● Одна французская фирма начала выпускать электронную боксёрскую грушу. На дисплее она показывает силу и точность удара. Имеются десять разных программ тренировок.

● Английский городок Хей-он-Уай называют городом книг: на полторы тысячи жителей здесь 40 книжных магазинов, в основном букинистических и антикварных. В поисках редкостей сюда приезжают книголюбцы со всей Англии.

● Каждый француз за год выбрасывает в среднем 16 килограммов отслуживших электроприборов и электроники. Две сетевые компании наладили приём старых сотовых телефонов, чинят их и продают дешевле на 60%. Как правило, для того чтобы собрать «новый» телефон из старых, но работоспособных деталей, требуется четыре-пять аппаратов той же модели.

● Глобальное потепление закрыло давний конфликт между Индией и Бангладеш: в результате подъёма уровня моря под вол-

нами исчез необитаемый островок площадью три квадратных километра, за владение которым спорили две страны.

● На острове Южная Георгия у берегов Антарктиды обнаружен королевский пингвин без белой «манишки» (см. фото). Говорят, эта



редкая мутация встречается лишь у одной особи из 250 тысяч.

● Правительство Чили приняло Закон о нейтральности интернета, запрещающий провайдерам как-либо ограничивать доступ пользователей к сайтам, содержание которых не нарушает законы. Запрещено также вмешиваться в реальную конкуренцию между сайтами. Впрочем, провайдер может блокировать сайты, заражённые вирусами, а по просьбе родителей — не допускать детей на сайты, вредные для их психики.

● Вот такие губки водятся у Каймановых островов. Внутри этого «кубка Нептуна» вполне помещается аквалангист.

● Согласно статистике Всемирной организации здравоохранения, курильщиков больше всего в Греции: здесь дымит сигаретами 51% населения. Россия ненамного отстала — 50%. Но по абсолютным числам впереди Китай: там живёт почти треть всех курильщиков мира.

● Мусорное ведро с крышкой, открывающейся при нажатии на педаль, изобрёл в 1939 году датчанин Хольгер Нильсен для парикмахерского салона своей жены.

● Население острова Пасхи подавляющим большинством голосов (789 из 900) отклонило проект одолжить для выставки в Париже одну из знаменитых каменных статуй острова.

● Во Франции вышла в эфир радиостанция для людей с расстройствами психики. Авторы передач, ведущие и дикторы — пациенты психиатрических клиник. Такая же радиостанция уже 15 лет существует в Аргентине.

● Немецкая авиакомпания «Люфтганза» заинтересовалась любопытным феноменом: в самолётах спрос на томатный сок значительно выше, чем в наземных кафе и ресторанах. Компания заказала специалистам исследование этого вопроса, и в результате опытов, проведённых в барокамере, выяснилось, что при сниженном атмосферном давлении меняются вкусовые ощущения. Томатный сок на высоте просто вкуснее, чем на уровне моря. Одновременно меньше нравится вкус кофе, так как в разреженном воздухе нос хуже ощущает аромат чёрного напитка, а это важный компонент восприятия. Результаты ис-

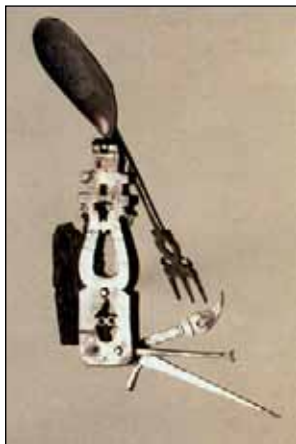


следования «Люфтганза» намерена использовать при составлении меню для пассажиров.

● Считается, что многопредметный швейцарский складной нож изобретён Карлом Эльзеном в 1897 году. Но древние римляне опередили швейцарца не менее чем на 1800 лет. В одном из музеев Кембриджа (Англия) хранится найденный около 20 лет назад в Италии складной нож такого же рода. Корпус выполнен из серебра, инструменты

(лезвие, ложка, вилка, лопатка, шило и зубочистка) — из железа.

● Нефтяники штата Колорадо (США) для увеличения



добычи подают в специально пробурённые скважины воду под большим давлением, чтобы вытеснить вверх более лёгкую нефть. Эта технология имела неожиданные последствия: природный газ, сопутствующий нефти и гораздо более текучий, чем она, проникает в водоносные горизонты, а оттуда — в городские водопроводы. Поэтому в Колорадо иногда можно, поднеся зажигалку или спичку к открытому водопроводному крану, «поджечь воду» (см. фото).

РЕЗИНОВЫЙ АСФАЛЬТ

Андрей ДУБРОВСКИЙ.

К требованиям римских императоров к тогдашним строителям, чтобы дорога была ровной, в наши дни присоединится каждый водитель. Кроме того, так же как водители гужевого транспорта, ездившие по практически вечным булыжнику и брусчатке, современные пилоты скоростных механических повозок хотят, чтобы дорога была как можно более долговечной. Дорожники стараются изо всех сил. Техника для строительства дорожного полотна постоянно совершенствуется. Конструкция дороги (многочисленные слои, дренажи, прокладки и прочее) теперь напоминает большой слоёный пирог, а для формирования верхнего слоя покрытия используются самые неожиданные материалы, в том числе резина старых автомобильных покрышек.

Покрытие современных автострад иногда делают из бетона. Но он дорог, укладывать его сложно, в основном его удел — взлётно-посадочные полосы аэродромов да специальные полигоны. А потому автомобили передвигаются по дорогам с уложенным относительно дешёвым асфальтобетоном. У него и бетона одинаковые наполнители — песок и щебень, но разные вяжущие: в бетоне — цемент, в асфальтобетоне — битум, побочный продукт нефтепереработки. В асфальтобетон ещё добавляют известняковый порошок для лучшей адгезии битума к щебню из кислых минералов.

СТРАШНЫ И ХОЛОД И ЖАРА

Для России с её ужасающим состоянием дорожной сети получить качественное дорожное покрытие — задача сверхактуальная. Трудность состоит именно в вяжущем. Битум имеет невысокий диапазон пластичности, то есть у него невелика разность температур хрупкости, при которой он начинает крошиться, и плавления, когда асфальт «течёт». Так, по российским стандартам, температура хрупкости отечественных битумов составляет -18°C . Это означает, что 90% российских дорог зимой может просто рассыпаться.

Не лучше обстоят дела и летом в южных районах. Битум и приготовленный на его основе асфальтобетон — материалы пластичные. Если асфальтовое покрытие деформировалось под нагрузкой, оно уже не принимает первоначальной формы. А в жаркий солнечный день чёрный асфальт поглощает солнечное тепло и разогревается до довольно высоких температур. Но на поверхности он хотя бы охлаждается ветерком. А на глубине около 1 см температура примерно в два раза превышает температуру воздуха. Представьте, какое там возникает пекло, если, как этим летом, температура поднимается до $35\text{--}40^{\circ}\text{C}$!

Дорожники давно пытались сделать асфальтобетон хоть сколько-нибудь упругим. Ещё в 1920-х годах американцы стали добавлять в асфальт резиновую крошку размером в несколько миллиметров из «облысевших» автомобильных покрышек. Делали они это так называемым мокрым способом. В жидкий битум засыпали резину и в течение получаса перемешивали, чтобы она равномерно распределилась по объёму. Затем шла очередь наполнителя — и асфальтобетон готов.

В Советском Союзе тоже попробовали применить подобную технологию. Но по-

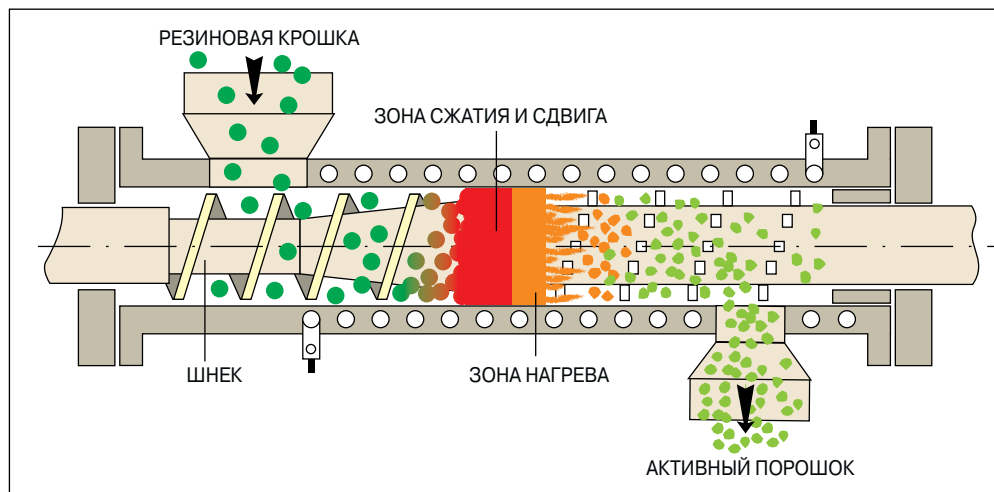




Фото Дмитрия Зыкова.

пытка успеха не принесла. Ведь даже в США, с их относительно мягким климатом, дороги с модифицированным резиной асфальтобетонным покрытием прокладывали только в центральной части страны — в северных и южных штатах оно себя не оправдывало. Что уж говорить о России, где в большинстве районов наблюдаются огромные перепады суточных и годовых температур. В таких условиях резина очень быстро стареет, разрушается, и уже через считанные годы покрытие приходит в негодность.

Но, оказалось, выход есть. Нужно только специальным образом подготовить резину.

«МЯСОРУБКА» ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РЕЗИНОВОГО ПОРОШКА

Всё началось около тридцати лет назад, когда группа учёных Института химической физики им. Н. Н. Семёнова под руководством Вадима Геннадиевича Никольского разработа-

Трещины, заплатки, бугры и выбоины — неотъемлемая черта большинства российских автомобильных дорог.

ла метод «высокотемпературного сдвигового измельчения». Покрышки механическим способом перерабатывают в довольно крупную (несколько миллиметров) крошку. Затем получившуюся массу сжимают, одновременно подвергая сдвиговой деформации и нагреву. В таких условиях резиновая крошка как бы взрывается, распадаясь на мелкие частицы размером 5—30 мкм с очень большой удельной поверхностью (порядка 0,5 м²/г). Внешне эти частицы напоминают мохнатые комочки, причём межмолекулярные связи в них нарушены или ослаблены, то есть получается, как говорят специалисты, активный порошок дискретно девулканизированной резины.

Позже инженеры создали установку для получения активного резинового порошка — роторный диспергатор. Его схема на первый взгляд проста и напоминает обычную мясорубку. Молотая резина засыпается в цилиндрическую камеру со шнеком с постепенно увеличивающимся диаметром вала. При вращении шнек перемещает крошку в зону с меньшим свободным объёмом, резина

◀ *Схема работы роторного диспергатора. Поступающая в рабочую камеру резиновая крошка сжимается, подвергается сдвиговым деформациям и нагреву и распадается на «мохнатые» частицы активного порошка дискретно девулканизированной резины.*

сжимается и деформируется за счёт трения о стенки камеры и поверхность шнека. Затем крошка попадает в зону нагрева, где её температура достигает полутора сотен градусов, и наконец проталкивается в особой формы диффузор, или фильеру, и разрушается.

Порошок получил название «унирем» (см. «Наука и жизнь» № 9, 2010 г.), или УНИверсальный РЕзиновый Модификатор. Достоинство нового модификатора состоит в том, что при его применении не надо менять технологию изготовления асфальтобетона, принятую на наших заводах, которые работают по «сухому способу»: сначала смешиваются компоненты наполнителя, а затем добавляется битум.

РЕзиновый порошок (из расчёта 10% от массы битума) добавляют к песку, щебню и минеральному порошку и всю смесь интенсивно перемешивают. Поскольку внутренние связи в частицах резины ослаблены, то даже небольших усилий от трения о компоненты наполнителя достаточно, чтобы они распались на ещё более мелкие фракции.

ВЫШЕ ПО ВСЕМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Настоящим бичом асфальта становятся трещины. Они губят его, как раковая опухоль. Трещины появляются в любом пластичном материале под действием циклических нагрузок — а именно таким нагрузкам подвергается дорожное полотно, по которому одна

за другой катят машины. Рано или поздно в полотне появляется небольшая трещинка. Осенью в неё попадает вода, которая зимой замерзает, и лёд, занимающий больший объём, растягивает трещину. На следующий год картина повторяется, и трещина ещё увеличивается. И так далее, пока она не пройдёт всё полотно насквозь.

В модифицированном асфальтобетоне картина другая. Когда зародыш трещины доходит до упругой частички резины, она срабатывает как амортизатор, останавливая границу трещины. Зародыш так и остаётся зародышем. Поэтому новый материал способен выдерживать отрицательные температуры до -30°C . Он лучше «выносит» и жару — у него выше альбеда (способность отражать падающее на него солнечное излучение), чем у обычного, он не так сильно нагревается, температура воздуха, при которой начинается размягчение, повышается до $+50^{\circ}\text{C}$.

Добавляя в модифицированный асфальт дополнительные присадки, можно увеличить диапазон пластичности до 110°C и сдвинуть его в область положительных или отрицательных температур.

Многие свойства асфальтобетона можно определить в лабораторных условиях, но необходимы и натурные испытания. Такие испытания проводились нынешним летом на федеральной трассе М10, связывающей Москву

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

ПРОВЕРКИ НА ДОРОГАХ

Уложить дорожное покрытие — это не всё. За его состоянием нужно тщательно следить и периодически проверять его качество. Некоторые параметры можно определить только в лаборатории, другие — на месте. Так, прямо на дороге измеряют глубину колеи, сцепление шин с поверхностью, проверяют ровность полотна.

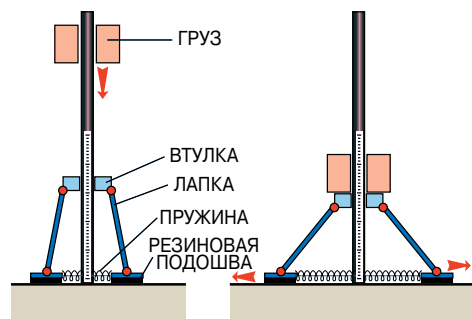
Глубину колеи измеряют с помощью дорожной рейки. Её длина 3 м соответствует



стандартной ширине полосы движения. Рейку кладут поперёк дороги и обычной масштабной линейкой измеряют расстояние между дном колеи и нижней кромкой рейки.

Рейкой, которая работает как уровень, можно также довольно точно измерять наклон полотна на виражах и уклоны на подъёмах и спусках.

Чтобы измерить сцепление автомобильных шин с дорогой, применяют оригинальное устройство. Оно представляет собой вертикальную круглую штангу, по которой свободно перемещается металлическая





Из полотна с помощью механической пилы вырезают прямоугольные образцы для отправки в лабораторию.

и Санкт-Петербург. Пять лет назад там была уложена полоса из нового материала. Проверялись, в частности, глубина колеи, сцепление шин с дорогой и ровность покрытия.

Водители знают, какие глубокие колеи (более 5 см) часто образуются на загруженных

автодорогах. У этого явления две причины: износ покрытия и «выдавливание» асфальта. Оно и понятно — тёплый битум весьма пластичен и под действием нагрузок «течёт». В результате по краям колеи формируются валики, представляющие серьёзную опасность для движущихся на высокой скорости автомобилей.

За пять лет на поверхности модифицированного покрытия образовалась колея глубиной всего 13 мм. И никаких валиков!

Испытания на сцепление колёс с дорожным полотном показали, что коэффициент сцепления не только не понизился, но даже вырос с 0,3 до 0,5 условной единицы. Удовлетворительные результаты дало и испытание на ровность полотна.

ЧТО ДАЛЬШЕ?

До последнего времени «унирем» изготавливали на опытной установке производительностью 700 т/год. Но недавно проектом заинтересовалась корпорация «Роснано». Благодаря её финансовой поддержке объём выпуска «унирема» в 2011 году возрастёт до 10 тыс. т. На юге, в центре европейской части России и на Урале планируется построить три завода, и к 2015 году четверть производимого в России асфальтобетона будет содержать модификатор «унирем».

Фото автора.

втулка. К втулке шарнирно прикреплены две лапки с резиновыми подошвами. Лапки соединены одна с другой калиброванными пружинами заданной жёсткости. Наверху штанги находится груз. При испытаниях груз



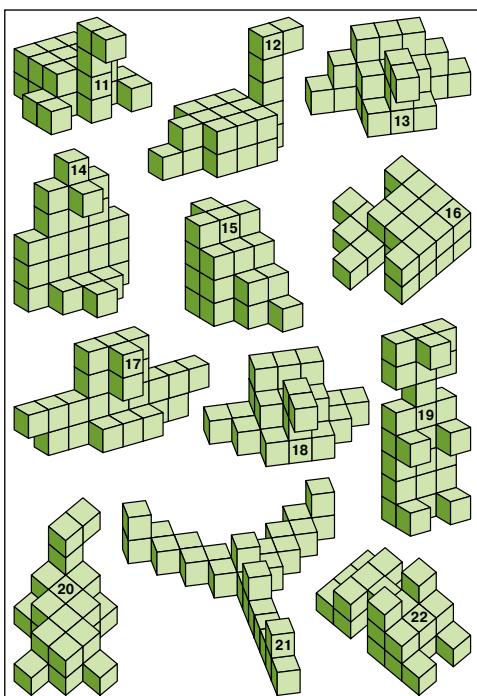
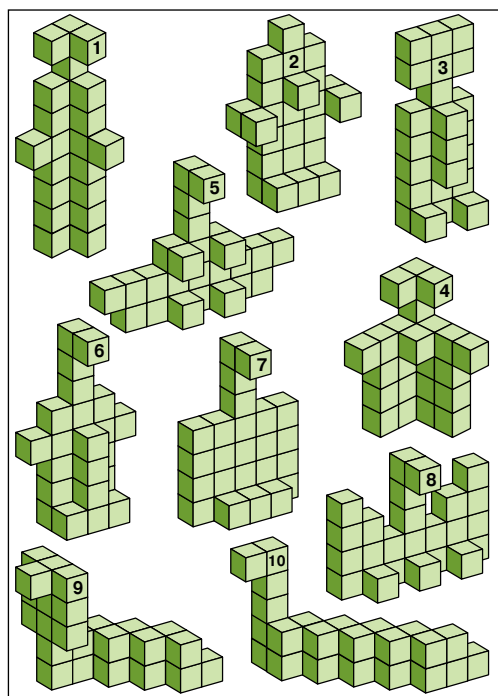
отпускают, и он падает на втулку. Запасённая энергия заставляет лапки расходиться в стороны. Чем шире разойдутся лапки, тем меньше коэффициент сцепления. На нижней части штанги имеется шкала, градуированная в единицах коэффициента сцепления. Отсчёт снимают на высоте, где остановилась втулка.

Чтобы имитировать условия мокрой трассы, перед испытанием поверхность дороги поливают водой.

К важным параметрам дорожного полотна относится его ровность. Для её определения используют специальный прицеп. На нём установлены чувствительные акселерометры, регистрирующие самые незначительные перемещения в вертикальном направлении. Сигналы от датчиков поступают на компьютер, находящийся в буксирующей тележку «Газели». Компьютер воспроизводит профиль трассы и сравнивает его с проектным. Суммарное отклонение реального профиля от проектного не должно превышать 160 см на 1 км пути.



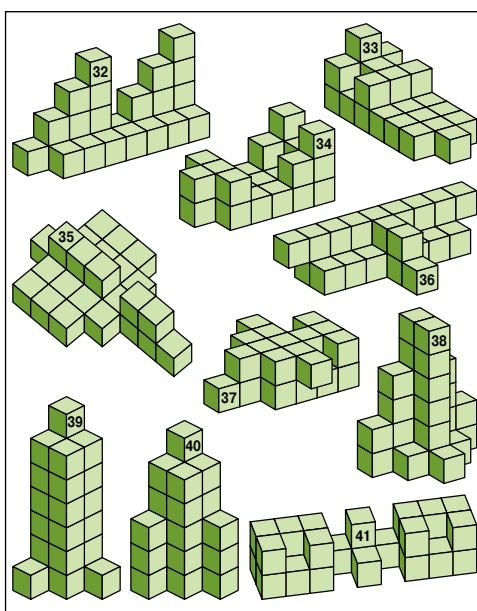
Владимир ШИБИНСКИЙ.



В предыдущих номерах журнала говорилось о композициях фигур, экстремальных по различным геометрическим параметрам — занимаемой длине, площади, объёму, степени симметрии, числу и площади отверстий.

Но не только геометрическими свойствами замечательны композиции. В их ритме и симметрии есть красота, однако некоторое обаяние им придаёт также схожесть со знакомыми образами. Люди умеют разглядеть в облаках, пятнах, узорах лица и фигуры, предметы. В головоломке всего двадцать семь кубиков, втиснутых в семь элементов, но огромное разнообразие фигур. Многие из них выглядят как статуэтки, примитивные, но поэтому символические и выразительные.

В коллекции фигур, которые возникали под руками в почти случайном порядке, рождались гуманоиды (фигуры 1—4), драконы (5, 6), орлы (7, 8), змеи (9, 10) и разная другая живность (11—22). Здесь показаны только отдельные особи из целых стад, свор и стай, живущих в коллекции. Сначала фигурки животных получались при композиции случайно, но в последнее время я их делаю и на заказ. На мой взгляд, особенно удались: орёл (8), кобра (9), лебедь (12), павлин (13), обезьяна (14), улитка (15), журавль (21), лягушка (22), но лучше всех — черепаха (20).



Вероятно, каждому что-то понравится, а что-то вызовет вопросы, а может быть, и недоумение. Кто-то в гуманоиде разглядит робота, в лягушке — бульдога, ведь каждый в облаке видит своё.

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 8—10, 2010 г.

ПРОДОЛЖИМ ТЕМУ...

Сголоволомкой Кубики сома познакомил редакцию доктор физико-математических наук Я. А. Смородинский, член редколлегии журнала. На одной из летучек он выложил на огромный редакционный стол сложенный куб, на глазах присутствующих рассыпал, сложил и, вновь рассыпав, сказал: «А теперь сложите, как было». Потрудились. Сложили. Но Яков Абрамович вновь рассыпал куб, усмехнулся и, спросив, не забыли ли порядок действий, произнёс: «Повторите!»

К удивлению, кубики в куб не складывались. Разгадка была проста: профессор заменил одну деталь на заготовленное заранее зеркальное изображение её (детали № 6 и № 7 зеркальны — см. «Наука и жизнь» № 8, 2010 г., с. 119)).

При случае можете повторить шутку профессора Смородинского для приятелей, ещё не знакомых с Кубиками сома.

Яков Абрамович — один из тех больших учёных, которые уделяли внимание популяризации научных знаний и находили время для этого. А он, к счастью, ещё умел это делать. Профессор Смородинский был редактором книги известного американского писателя, популяризатора науки Мартина Гарднера (21.10.1914—02.05.2010) «Математические головоломки и развлечения», выпущенной в переводе Ю. Данилова в 1971 году в издательстве «Мир». Эта книга положила начало замечательной научно-популярной библиотеке издательства «Мир».

Многие читатели журнала «Наука и жизнь» могли бы себя причислить если не к поклонникам, то к активным читателям этой серии книг. Во всяком случае, активные читатели рубрик «Математические досуги» и «Психологический практикум» практического раздела «Ваше свободное время».

В числе таких активных читателей оказался и автор публикаций об экстремальных композициях Кубиков сома кандидат технических наук, доцент кафедры математики филиала СПбГМУ «Севмашвуз» В. М. Шибинский. Учёный возглавлял НИИ крупного завода. Это сейчас он преподаёт математику студентам. Владимир Михайлович закончил мехмат МГУ им. М. В. Ломоносова в 1971 году. Он рассказал нам, что о Кубиках сома прочитал в журнале «Наука и жизнь» в 1963 году. Тогда ему было 16 лет и он учился в девятом классе средней школы, любил математику, участвовал в школьных олимпиадах, был даже победителем Архангельской областной математической олимпиады школьников. Головоломку склеил из детских деревянных кубиков, как рекомендовала редакция. Перерешал все задачи, опубликованные в журнале, и сохранил на многие годы увлечение математикой, в том числе Кубиками сома.

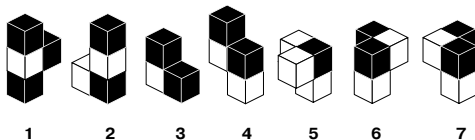
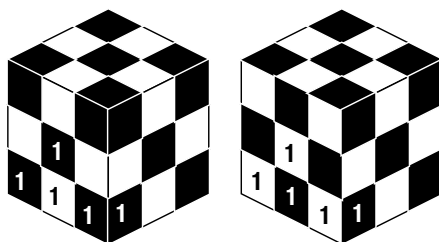
Второй раз он встретился с ними в 1971 году — в год окончания университета. Ку-

пив упомянутую выше книгу М. Гарднера, В. М. Шибинский продолжил знакомство с напечатанной там главой о Кубиках сома. Увлечение многовариантной головоломкой сохранилось на всю жизнь.

Но вернёмся к экстремальным композициям из Кубиков сома, а именно к кубу $3 \times 3 \times 3$.

В качестве отклика на публикацию серии статей В. М. Шибинского предложим читателям вариацию «Шахматный куб».

Задача такая: раскрасить грани (звенья) всех семи элементов (квантов) куба таким образом, чтобы из них можно было сложить шахматный куб (см. рисунок).



«Квантовый» набор из 15 чёрных и 12 белых кубиков склеен таким образом, чтобы из них можно было сложить шахматный куб, показанный на рисунке слева.

Как следует раскрасить семь квантов Кубиков сома, чтобы можно было сложить куб, показанный на рисунке справа?

Задача непростая. Конечно, можно сложить кубик любым известным вам способом и нанести шахматную расцветку на все шесть граней куба. Внутри элементы останутся нераскрашенными. Заметим, что на рисунке показаны два возможных варианта раскраски. Здесь возникает вопрос: возможен ли хотя бы ещё один вариант сложения уже раскрашенного (по граням) кубика? Как раскрасить детали так, чтобы можно было сложить из них куб разными способами?

И ещё: постройте шахматный куб из 27 действительно взятых белых и чёрных кубиков. Его вы наверняка постройте, но как их поделить на семь элементов (квантов) Кубиков сома так, чтобы сложить из них шахматный куб ещё хотя бы одним способом? Какова вероятность построения на этот раз? Существует 240 способов укладки куба из 7 деталей. Как изменится их число при укладке шахматного куба?

Математически чёткая раскраска может дать эстетически неожиданный эффект и при создании свободных композиций.

И. Константинов.

КТО МЫ: ИНДИВИДУАЛИСТЫ ИЛИ

БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫЙ
ФОНД В. ПОТАНИНА

Журнал «Наука и жизнь» представляет очередную популярную лекцию, прочитанную молодым преподавателем, победителем конкурса, объявленного Благотворительным фондом В. Потанина.

Автор этой лекции, посвящённой актуальным социологическим вопросам, — доцент кафедры иностранных языков Государственного университета — Высшая школа экономики кандидат педагогических наук Екатерина ТАЛАЛАКИНА.

Будучи студенткой в США, я столкнулась с необычным заданием. Профессор культурологии попросил меня в течение сорока минут рассказать сокурсникам-американцам о русских. Когда я попыталась уточнить, что конкретно он хочет услышать, к моему глубочайшему удивлению, профессор ответил, что оставляет содержание беседы на моё усмотрение. Сражённая его доверием, я вдруг поняла, что мне почти впервые в жизни представилась возможность серьёзно задуматься над тем, кто мы, собственно, такие — русские?

Всё, как известно, познаётся в сравнении. Поэтому беседу решила построить на сравнении русских и американцев. Начала с малого: обратила внимание на то, что мои американские сокурсники сидят за индивидуальными партами, рассчитанными на одного студента. Такие парты сейчас можно встретить и в России, однако до сих пор в большинстве учебных заведений преобладают парты для двух или трёх учащихся, иногда даже сдвинутые в общий ряд. Этот пример до глубины души поразил моих слушателей, что вывело нас на разговор об индивидуалистских и коллективистских ценностях.

НАСКОЛЬКО ЦЕННЫ ЦЕННОСТИ

Ценности — основа любой культуры. Это своеобразные стандарты, определяющие поведение людей и жизнеустройство общества, его моральные нормы, устремления и типы поведения. Подобные

стандарты основываются на различных обстоятельствах, и одно из первых мест среди них занимает соотношение индивиду и коллектива. Именно на характере взаимодействия одного с другим и строятся понятия индивидуализма и коллективизма, которые в свою очередь могут влиять на систему ценностей в обществе. Но не всё так просто.

Ценности, как и любые другие человеческие характеристики, образуют широкий спектр. Между полярно противоположными понятиями существуют полутона. И каждая культура сочетает в себе признаки как коллективизма, так и индивидуализма.

Например, в культуре, основывающейся на индивидуализме, высоко ценится умение работать самостоятельно, в то время как культура, ориентированная на коллективизм, отдаёт приоритет умению работать в команде. Однако с уверенностью можно утверждать, что в индивидуалистской культуре работа в команде также ценится, а коллективизм не игнорирует индивидуальные достижения. Разница между этими культурами заключается лишь в том, какое приоритетное значение каждая из них придаёт этим, на первый взгляд, противоположным характеристикам. Иными словами, какая ценность «ценнее».

Что кроется за словами «индивидуализм» и «коллективизм»? Обратимся к истокам этих понятий.

Индивидуализм основывается на предположении, что каждый человек представляет собой самодостаточное целое, отдельное от других. Каждый наделяется более или менее равными правами и обязанностями, а самосознание строится на личных успехах — достижениях в учёбе, карьере, личной жизни.

Коллективизм, напротив, рассматривает человека как часть более широкого целого — семьи, общества, народа... Все люди считаются взаимозависимыми. Здесь самосознание строит-



ся на том, какую роль человек выполняет в группе.

РОССИЯ И АМЕРИКА

Одной из наиболее ярких черт американцев традиционно считается индивидуализм, который при сравнении с русской культурой противопоставляется коллективизму, или соборности. Американцы понимают собственный индивидуализм как веру в первостепенную значимость индивидуума, установку на самодостаточность и личную свободу. Истоки этого лежат в проповедуемых протестантской церковью личных взаимоотношениях с Богом, не опосредованных церковной иерархией, в свободе от монархов и аристократов, в географической мобильности и ослаблении семейных связей.

Русская же культура традиционно считается коллективистской, соборной. Учёные полагают: русские являют собой противоположность протестантской этике — низкую заинтересованность в личных достижениях, высокую ценность личностных взаимоотношений, ориентировку на групповые ценности в противовес индивидуальным, крепкие семейные узы.

Один из калифорнийских университетов в 2007 году провёл исследования с целью выяснить, насколько тесны связи индивидуумов в том или ином обществе. Вывод впечатляет: в американском обществе индивидуалисты составляют 91%, что более чем в три раза превышает средний мировой показатель — 24%. Это самый высокий показатель индивидуализма в мире. В России число индивидуалистов составило 39%.

Иллюстрации к вышеизложенному легко найти в массовой культуре. Во-первых, базовые ценности проявляются в языке. В русском языке есть пословицы и поговорки, говорящие сами за себя.

- «Один в поле не воин».
- «С миру по нитке — бедному рубашка».

- «На миру и смерть красна».

Американцам более близки следующие выражения.

- «God helps those who help themselves» — «Бог помогает тем, кто помогает себе сам».

- «Charity begins at home and usually stays there» — «Благотворительность начинается с семьи и обычно там и заканчивается».

- «Love your neighbor, yet don't pull down the hedge» — «Люби соседа, да не сноси забор».

Во-вторых, типичные русские и американские герои (от сказок до комиксов) также иллюстрируют значительную разницу в мировосприятии русских и американцев. Для русского мировоззрения типичны образы помощников — трёх и семи богатырей, Конька-Горбунка, Золотой рыбки. А вот в американской культуре преобладает образ героя-одиночки, который полагается только на самого себя, от Дэниела Буна (героя американского Фронтира) до супермена.

Однако это всего лишь то, что можно заметить невооружённым глазом обывателя. На самом деле всё далеко не так просто.

Индивидуалистский взгляд на людей предполагает развитие таких качеств, которые способствуют развитию

Я ИЛИ МЫ

независимости собственного «я». Речь идёт о самодостаточности, самонадеянности, самодисциплине. Например, в русском языке нет эквивалентов для широко распространённых в английском языке слов «self-reliance» — «привычка полагаться только на самого себя» и «self-made man» — «человек, который сделал себя сам». Слово «самонадеянность» в русском языке имеет скорее негативный оттенок, а вовсе не положительное качество личности. А «самодостаточность» передаёт лишь незначительную часть данного понятия, обозначающего ценность человеческой личности, её независимость и способность самостоятельно добиться поставленных целей.

Коллективистский взгляд, напротив, приветствует развитие качеств, которые бы привели к наиболее комфортному существованию в группе: взаимопомощь, взаимоподдержка, взаимоконтроль. Таким образом, концепция «мы» имеет приоритет перед «я», интересы коллектива могут превосходить интересы личности. ➔



Разница в мировоззрении находит отражение и в языке. Так, между словами «коллектив» и «team» наблюдается большая разница в значении. *Коллектив* — это нечто постоянное, объединённое для долгосрочного сотрудничества единством духа и устремлений. *Team* — группа индивидов, объединившихся для достижения конкретной цели. Глубоко укоренившееся в сознании русских людей положение групповой этики, запечатлённое во фразе «*Не отрывайся от коллектива*», чуждо американцам. Командная работа как форма сотрудничества в Америке строится на чисто прагматическом подходе.

Речь, как и язык, также отражает разницу самовосприятия.

Лингвисты отмечают, что противопоставление коллективизм/индивидуализм проявляется в специфике употребления местоимения «я». В английском языке личное местоимение *I* («я») всегда пишется с большой буквы. Для русского человека это было бы нескромно, неприлично, странно. Кроме того, ещё недавно русские любили подчёркивать: «Я» — последняя буква алфавита.

ЗА КЕМ ПОСЛЕДНЕЕ СЛОВО?

Считается, что американский индивидуализм поощряет независимость в принятии решений. Мнение старших может учитываться, однако ключевая роль в судьбоносных решениях отводится самому индивиду. Американские родители редко пытаются повлиять на будущий выбор профессии своего ребёнка. Кем он станет в будущем, зависит только от него самого. При этом в американской культуре наблюдаются ослабление внутрисемейных связей, осложнения во взаимоотношениях между родителями и детьми, отсутствие обязательств перед родителями.

Коллективистским культурам присуща чёткая иерархия, основанная на статусе, возрасте, роли в семье. Роль главы предполагает контроль над распределением ролей в группе, а также за тем, чтобы все её члены были ориентированы на успех коллектива, а не на собственный. Общественная система ценностей влияет на то, как принимаются решения в семье. За ними может быть закреплено право последнего слова в вопросах, где и чему будут учиться младшие, где и кем они будут работать и даже с кем свяжут себя семейными узами.

Однако, как уже говорилось, индивидуализм и коллективизм в каждой культуре скорее сосуществуют, а не противостоят. Всем известно, что в США развита система коллективного принятия решений, отсюда страсть американских бизнесменов к постоянным собраниям и совещаниям.

Поскольку в индивидуалистских культурах поощряется самостоятельность

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ: КТО ВИНОВАТ?

в принятии решений, то ответственность за их результаты полностью возлагается на индивидуума. Человек осознаёт: то или иное событие в его жизни в большинстве случаев результат его собственных действий (исключая форс-мажорные обстоятельства). Так, череда неудач на профессиональном или личном фронте тут же маркирует американца обидным словом «*loser*», которое переводится как «*неудачник*», но дословно означает «*проигравший*», то есть принимавший активное участие в борьбе и не достигший успеха.

В коллективистских культурах, напротив, сильно традиция объяснять происходящее внешними обстоятельствами: удача, судьба, правительство, погода... Наряду с личной ответственностью русским людям в определённой степени присущ и фатализм. Это отражается и в языке, в его поговорках: «*Значит, не судьба!*», «*Всё, что ни делается — к лучшему!*», «*Чему быть — того не миновать*».

Американцы тоже верят в удачу. Блестящее (в прямом смысле слова) тому подтверждение — знаменитая статуя быка на Уолл-стрит, натёртая до блеска бизнесменами: они касаются его «на удачу», каждое утро проходя мимо этого символа роста акций в цене.

Деятельный подход к жизни с позиций американского индивидуализма

ВЗГЛЯД НА ПРОГРЕСС, ВРЕМЯ, ОБЩЕНИЕ

породил идею постоянного стремления к прогрессу, к жизненным достижениям: продвижению по карьерной лестнице, получению дополнительного образования, приобретению материальных благ. В профессиональном мире постоянная занятость (или иллюзия занятости) становится синонимом эффективности. Человеческие отношения приносятся в жертву линейной организации времени, пытаясь следовать искусственно составленному расписанию как отражению ценности американского общества — экономному расходованию времени.

В российской культуре наблюдается стремление одновременно выполнять несколько задач и уделять время творческим видам деятельности и личному общению. Вместе с тем придаётся большее значение духовному, нежели материальному прогрессу. Время может восприниматься как спираль, где каждый новый жизненный этап — это переход на качественно новый уровень, хотя и в одинаковых жизненных условиях.

Вера в прогресс определяет постоянную ориентацию американцев на будущее,

на досрочное планирование действий. Поэтому и ипотека на 40 или 50 лет, и отсутствие сомнений в том, что всё запланированное осуществится. Принятые в США ранние объявления о помолвке и рождении ребёнка (такие события отмечают за несколько месяцев до их свершения — *bridal shower, baby shower*) приводят русских в замешательство. При этом текущая деятельность для американцев важна не сама по себе, а как средство достижения будущих целей.

Русские люди в большей степени живут настоящим, являющимся продолжением прошлого, и рассматривают мудрость прошлых поколений как основу поведения. Им свойственно философское, скептическое и даже суеверное отношение к будущему: «Что день грядущий нам готовит?», «Не говори "гоп" пока не перепрыгнешь».

Различное видение времени не может не сказаться на стиле взаимоотношений между людьми. Для американцев общение не является ценностью само по себе, если за ним не стоят прагматические цели: «*Talk is cheap*», «*Actions speak louder than words*». Для русских же общение считается ценностью независимо от степени его информативности и полезности. Недаром русские люди так любят цитировать фразу Экзюпери о «роскоши человеческого общения».

Русское чаепитие, которое рассматривается прежде всего как повод к общению, — типичный пример отношения ко времени. Наша чайная церемония может затянуться на долгие часы. Но если американец предложит вам выпить кофе, то это будет продолжаться ровно столько, сколько нужно, чтобы выпить чашку горячего кофе.

СОПЕРНИЧЕСТВО ИЛИ СОТРУДНИЧЕСТВО

Американский индивидуализм, выражающийся в стремлении к прогрессу, предполагает жёсткую конкуренцию членов общества в достижении собственных целей. В американской культуре принято двигаться вперёд и вверх по служебной лестнице скорее через конкуренцию, чем через сотрудничество с другими.

Конкуренция поощряется с младенчества. Устраиваются многочисленные конкурсы красоты для младенцев, для детей дошкольного возраста... Ещё одним примером стала так называемая шкала почёта в университетах. Там диплом выдаётся с пометкой «*honors*», «*high honors*», «*highest honors*», выделяя этим «отличника», «успешного отличника» и «самого успешного отличника».

Коллективистским культурам, напротив, присуща кооперация членов группы для достижения успеха, при этом успех

группы рассматривается как успех каждого её члена. Для американцев же, напротив, одной из главных ценностей становится самостоятельность, предполагающая силу, независимость и надёжность.

Американские студенты не учатся как постоянная группа. Каждый сам составляет для себя расписание в соответствии с личными устремлениями. Группа, сложившаяся для прохождения определённого курса, представляет собой сочетание индивидуумов, в противовес России, где есть коллектив и где каждый класс и группа имеют своё лицо. Для американцев такое немыслимо. Русские студенты создают внутри академических групп развитую сеть взаимной поддержки. Если студент не понял материалы занятия или хочет одолжить конспекты, он свободно может обратиться за помощью к однокурсникам и, как правило, получить её.

Было бы несправедливо утверждать, что русской культуре вовсе не свойственно стремление к соревновательности. Ярким подтверждением тому стало успешное применение рейтингов студентов в российских вузах.

Обособленность членов индивидуалистского общества тесно связано с понятием частной собственности, включающей в себя материальные объекты, землю, идеи и т.д. Именно собственник, за кем закреплено право владения материальными или духовными объектами, может распоряжаться ими. Например, в Штатах очень чётко следят за соблюдением авторских прав.

ОТНОШЕНИЕ К СОБСТВЕННОСТИ

Собственность в коллективистском понятии — это владение коллектива или группы, поэтому может находиться в пользовании любого его члена. Примером могут служить детские игрушки. Коллективистское мировоззрение предполагает, что все игрушки в семье принадлежат всем её членам, поэтому пользоваться ими может каждый в равной степени. Именно такими «игрушками» и считаются порой художественные произведения, за несоблюдение авторских прав на которые Россия нередко попадает «в чёрный список».

Понятие частной собственности (*private property*) у американцев тесно связано с концепцией *privacy*, которая включает в себя личное пространство, а также право на невмешательство в частную жизнь. Это одно из ключевых понятий американской культуры. Нарушение личного пространства становится, пожалуй, самым большим культурным потрясением для американцев, приезжающих в Россию,

когда им приходится ездить в общественном транспорте, стоять где-нибудь в очереди.

Американцы не очень охотно садятся втроём на заднее сиденье автомобиля. Если в учебной аудитории достаточно места, американские студенты обязательно сядут через одно место друг от друга, в то время как русские сели бы рядом, чтобы не обидеть соседа.

Для русских соборность носит положительный характер, что проявляется в широких народных гуляниях на праздниках.

Однако и индивидуалистским культурам не чуждо чувство принадлежности к коллективу. Примером может служить собрание болельщиков на трибунах во время спортивных соревнований. Тут стираются рамки принадлежности к определённой культуре, и обособленные индивиды становятся частью целого.

САМОВЫРАЖЕНИЕ

В американской культуре поощряется выражение яркой индивидуальности. Считается, что эта индивидуальность находит в том числе и материальное выражение — в стиле одежды, марке машины... Так, в супермаркете можно увидеть жителя близлежащего дома, вышедшего за молоком в пижаме, а миллионер может прекрасно себя чувствовать за рулём старого «непрестижного» автомобиля, потому что в нём заключено нечто, отражающее мировоззрение его владельца.

В коллективистских культурах, напротив, люди склонны одеваться так, как подobaет их общественному статусу. Недаром

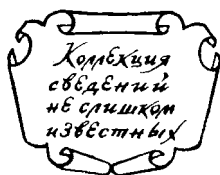
американские туристы всегда обращают внимание на то, как подчеркнута «гламурно» одевается молодёжь в России.

Американская открытость в общении может восприниматься русскими как бестактность. Когда проводят анкетирование после проведения семинаров и других курсов обучения, американцы обращают основное внимание на недостатки и высказывают критические замечания. Русский подход — это, прежде всего, желание высказать благодарность преподавателю.

В коллективистском обществе младшие по возрасту или статусу обязаны проявлять уважение и послушание старшим, что также может выражаться и в форме обращения. И если в американском обществе коллеги, независимо от возраста, чаще называют друг друга по имени, то в русском обществе зачастую старший коллега называет младшего по имени, а тот в ответ обращается к нему по имени и отчеству.

Заметим, однако, что уровень коллективизма/индивидуализма различается внутри государств и зависит от географического положения, этнического происхождения, социальной среды и индивидуальных особенностей. Важно осознавать, что теоретические концепции коллективизма/индивидуализма следует очень аккуратно рассматривать на практике. При неосторожном обращении (или обобщении) они способны превратиться в стереотипы, которые, как известно, могут быть опасны.

ВСЁ ОТНОСИТЕЛЬНО



ЖУК, ОН ЖЕ ЛЯГУШКА

Как в разных странах называют классическую модель «Фольксвагена»?

У нас в России, в Эстонии, Финляндии, Израиле и Испании, в самой Германии, а также в англоязычных странах это «жук».

В некоторых странах уточняют:

в Японии и Греции — «скарабей»;

в Италии — «майский жук»;

в Бельгии и Румынии — «божья коровка».

В Гватемале это не жук, а другое насекомое — «таракан»;

в Мексике — «блошка».

В Доминиканской Республике этот автомобиль прозвали «рубанком»;

в Индонезии, Иране, Ираке и Непале он — «лягушка»;

в Польше и на Филиппинах — «горбатый»;

в Турции, Боливии, Таиланде и Болгарии — «черепаха» (а в Болгарии называют ещё и «жук»);

в Норвегии и Дании — «пузырь» (это же название иногда используется и в Финляндии).



Классическая модель «жука» выпущена в количестве более 20 миллионов экземпляров. На снимке — автомобиль 1938 года выпуска.

В общем, названия из мира животных явно преобладают.

Хун (тхамбра)



Осенняя окраска боярышника мягковатого и кисти его ягод.

ДЕКОРАТИВЕН КРУГЛЫЙ ГОД

Кандидат сельскохозяйственных наук
Николай ХРОМОВ (г. Мичуринск).

Фото автора и Аллы Куклиной.

Выйди в сад.

Как погода ясна!

Как застенчиво

август увял!

Распустила коралл

бузина,

И янтарный

боярышник — вял.

Это ягода —

яблочко-гном...

Игорь Северянин

Нарядны у боярышника и густая зелёная крона, и крупные соцветия, и осенняя листва, и яркие красочные плоды на фоне выпавшего снега.

В России боярышник появился в XIX веке и изначально его использовали именно как декоративное растение для украшения

садов и парков. Впервые взглянул на боярышник как на плодовую культуру Иван Владимирович Мичурин, получивший его сорт Рязань. Сейчас некоторые виды и сорта боярышника с успехом возделываются в Корее, Алжире, Испании и Италии, а в отдельных провинциях Китая его плоды ценятся не меньше, чем яблоки. В России боярышник выращивают в основном в любительских садах.

Плоды боярышника богаты сахарами (до 14%), органическими кислотами, дубильными и красящими веществами. Довольно много в них и пектина (1,1%). Ценности плодам добавляет значительное содержание биологически

активных соединений — до 100 мг% витамина С, более 6 мг% витамина Е, свыше 12 мг% каротина (почти как в моркови и шиповнике). Семена и цветки этого растения богаты эфирными маслами.

О лечебных свойствах боярышника знали очень давно. Ещё в I веке до нашей эры его плоды применяли как средство для лечения сердечных заболеваний, головокружения, одышки и даже бессонницы. В настоящее время он успешно используется во многих странах мира при нарушениях работы сердца и функциональных изменениях нервной системы. При гипертонии применяют экстракт плодов либо настойку его цветков. Употребление плодов способствует снижению уровня холестерина в крови, уменьшению возбудимости нервной системы, частичному или полному устранению тахикардии и аритмии. Настойка из цветков помогает при спазмах сосудов.

Но не стоит злоупотреблять боярышником. Больше стакана ягод съедать за один раз нельзя, иначе возможно резкое падение

● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ



кровяного давления и нарушение ритма сердечных сокращений.

Знаменит боярышник как отличное медоносное растение. Можно использовать его и в качестве непроходимой зелёной изгороди.

Из коры боярышника получают отвар, которым окрашивают ткани в красный цвет.

Позднеспелый сорт боярышника Людмил. Плоды крупные — до 10 г. На фото справа: цветение сорта Людмил.



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УСПЕХИ СЕЛЕКЦИИ

Боярышник — растение из обширнейшего семейства Розоцветных, которое насчитывает более 25 видов, распространённых в европейской части России, Средней Азии, Крыму и на Кавказе. Из такого многообразия видов наи-



Ранний сорт боярышника Збигнев. Мякоть плодов сочная, кисло-сладкая. Слева: этот шиповник в пору цветения.

большее внимание заслужили боярышники кроваво-красный, мягковатый и понтийский.

В природе боярышник — дерево, достигающее в солидном возрасте высоты до 10 м. Рекордсменом по степени колючести считается боярышник крупноколючковый — длина его шипов достигает 14 см!

Нарядны цветки боярышника — розовые, белые и даже ярко-красные, собранные в щитковидные либо зонтичные соцветия. Разнообразны и плоды — от шаровидной до грушевидной формы. При созревании они приобретают (в зависимости от вида) оранжево-жёлтую, пурпурную, коричневую и даже чёрную окраску. По вкусу различают боярышник сочный и сладкий либо суховатый и кисло-сладкий. Очень приятны созревшие плоды боярышника мягковатого и кроваво-красного.

В настоящее время получено достаточное количество сортов на любой вкус.

Збигнев. Сорт раннего срока созревания. Отличается коричневыми побегами с многочисленными колючками длиной до 6 см. Листья большие, снизу опушённые. Плоды шаровидные, диаметром около 2 см. Они ярко-красные, со светлыми точками, массой до 5 г. Мякоть сочная, кисло-сладкая, отличного вкуса.

Шамиль. Сорт среднего срока созревания с редкими колючками длиной

Удивительно красив во время цветения боярышник перистонадрезанный.

4 см. Листья довольно большие. Плоды крупные, шаровидной формы, массой до 6 г. Мякоть вкусная, сочная, кисло-сладкая.

Злат. Сорт позднего срока созревания с тёмно-коричневыми, войлочно-опушёнными побегами, практически не имеющими колючек. Листья мелкие, светло-зелёные и опушённые. Плоды крупные, шаровидные, ребристые, диаметром около 2 см и массой до 4 г. На вкус кисло-сладкие.

Людмил. Позднеспелый, долго хранящийся сорт с серыми, слабооколючеными побегами. Листья средней величины, сверху гладкие. Плоды крупные, шаровидные, оранжево-красные, диаметром 2,5 см и массой до 10 г. Мякоть сочная, довольно приятного вкуса.

Все сорта отличаются высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью. Благодаря мощной корневой системе они могут расти на различных почвах на большей части европейской территории России.

Плоды созревают начиная с августа и до самых заморозков. Со взрослого растения можно собрать до 20 кг ягод, а поскольку боярышник способен жить долго и давать урожай более 100 лет, одного растения в саду бывает вполне достаточно.

ПОСАДКА И РАЗМНОЖЕНИЕ

На садовых участках боярышник высаживают либо для получения плодов, либо для создания непроезжимой живой изгороди.

Для крупноплодных форм или сортов требуется хорошо освещённое место, лучше у северной границы участка. Ямы выкапывают шириной 60—80 см и глубиной 40—50 см. На дно насыпают верхний плодородный слой почвы. Засыпают саженец обычной садовой почвой вместе с



перегноем. После посадки почву хорошо поливают и мульчируют.

С весны четвёртого года жизни под первое в сезоне рыхление почвы вносят 30—40 г аммиачной селитры или мочевины на 1 м² площади. В июне желательно подкормить растение разведённым птичьим помётом или навозной жижей.

В процессе роста удаляют сухие, поломанные, сильно загущающие кро-

ну побеги. Чтобы сформировать боярышник как куст, оставляют пять-шесть основных скелетных ветвей. Крону поддерживают на оптимальной для сбора плодов высоте.

Несколько отличаются посадка и уход за боярышником, предназначенным для создания зелёной живой изгороди. Саженцы высаживают в траншеи глубиной 50—70 см и шириной до 50 см на расстоянии не

Сорт боярышника среднего срока созревания Шамиль. Плоды крупные — до 6 г. Мякоть вкусная, кисло-сладкая.



Сорт боярышника Злат позднего срока созревания. Масса плодов до 4 г. Растение почти не имеет колючек.





Махровая форма боярышника гладкого — *Rosea Plena*.

более 50 см друг от друга. Предварительно в траншеи добавляют смесь из верхнего плодородного слоя почвы, перегноя и торфа.

В дальнейшем формируют растения на высоте 0,5 м и выше. При формирующей обрезке растения подстригают на половину длины однолетнего прироста.

Чтобы живая изгородь радовала в течение многих лет, осенью, во время перекопки, почву удобряют двойным суперфосфатом и калийной солью, а кислые почвы обязательно известкуют.

Боярышник, как и подавляющее большинство плодовых культур, размножают семенами, корневыми отпрысками и черенками, отводками и прививкой.

Основной способ получения посадочного материала для непроходимой зелёной изгороди — посев семян. Размножить сорта таким способом нельзя, поскольку они теряют сортовые признаки.

Семена прорастают очень трудно. У них твёрдая оболочка, и сразу после созревания плодов они впадают в период глубокого покоя. Чтобы ускорить процесс прорастания, семена подвергают различным способам стратификации. При одном из них свежие семена, выбранные из чуть недозрелых ягод, замачивают в течение суток в 1%-ном растворе нитрата калия, а затем держат в течение семи-восьми месяцев при температуре 2—3°C.

Всходы боярышника отличаются очень медленным ростом. Высаживают их на постоянное место лишь через три-четыре года.

Другой способ размножения этого растения — корневыми отпрысками. Их отрезают от материнского растения и оставляют на месте до укоренения. Можно воспользоваться и корневыми черенками. Осенью либо ранней весной корневую систему раскапывают и нарезают корневые черенки диаметром 0,5—1 см. Укореняют их обычно в парнике или на грядке. Сажают на 1—2 см выше уровня почвы тонким концом в землю. После посадки почву обязательно мульчируют перегноем и поливают. Побеги из таких черенков обычно появляются к концу июня.

Сортовой боярышник размножают прививкой. Прививку черенком проводят в самом начале весны, когда наблюдается обильное сокодвижение, а окулировку способом в Т-образный разрез или щитком вприклад — во второй декаде июля — первой половине августа. В качестве подвоя используют сеянцы боярышника кроваво-красного, но можно и рябины обыкновенной. Привитой боярышник даёт первые плоды уже на третий год.

● ХОЗЯЙКЕ — НА ЗАМЕТКУ

Плоды боярышника крупноплодных видов и сортов едят свежими, вкусны из них кисели, джемы, пастила, пюре и сок. Делают из плодов муку и начинку для пирожков.

Джем. Чистые плоды вымыть в кастрюле, добавить воду (0,5 стакана на стакан плодов) и варить до размягчения. Сваренные плоды протереть через сито или дуршлаг и смешать с сахарным

Б О Я Р Ы Ш Н И К В П Р О К

песком (1 кг на 1 кг протёртой массы). Уваривать до густоты сметаны, обязательно помешивая. В конце варки добавить лимонную кислоту (1—1,5 г на 1 кг массы).

Расфасовывать горячим и пастеризовать в кипящей воде: поллитровые банки — 15 мин, литровые — 20 мин.

Начинка для пирожков. В пюре из боярышника (500 г) добавить из-

мельчённые яблоки (200—300 г), сахар (50 г) и варить на слабом огне 5—10 мин. В начинку хорошо добавить орехи (50—100 г).

Засахаренные плоды. Созревшие плоды обвалять в сахарной пудре или сахарном песке и выложить плотно в стеклянную посуду. Засыпать слоем сахара (более 5 см), накрыть марлей. Через 2—2,5 месяца боярышник можно есть.

ОЛИМПИАДА И ВЫБОРЫ

Евгений ГИК, мастер спорта по шахматам.

В Ханты-Мансийске с 21 сентября по 3 октября 2010 года состоялась 39-я Всемирная шахматная олимпиада — крупнейший праздник шахматистов, который проводится раз в два года. На этот раз интерес к ней был особый, поскольку одновременно с олимпиадой прошли выборы президента ФИДЕ.

ВПЕРВЫЕ В ЮГРЕ

Напомним, что Россия в четвёртый раз принимала главный шахматный турнир планеты. Дважды олимпиада проходила в Москве (1956 и 1994 годы), один раз в Элисте (1998 год), и вот впервые гроссмейстеры собрались на Российском Севере, в столице Югры. Олимпиада стала рекордной во многих отношениях: 1376 игроков из 158 стран, 150 арбитров, примерно 1000 официальных лиц и представителей СМИ. Всего в ней участвовало 148 мужских и 114 женских сборных (по праву хозяев от России выступили две мужские и две женские команды). Каждая состояла из четырёх игроков (при одном запасном). Соревнования проходили по швейцарской системе в 11 туров. В зачёт шли командные очки: 2 — за победу в матче, 1 — за ничью, 0 — за поражение. На олимпиаде было использовано много технических новинок, например, ежедневно в режиме on-line демонстрировались самые важные партии с комментариями «Рыбки» — чемпиона мира среди компьютеров. Российские первые сборные — мужская и женская — имели самый высокий рейтинг и были настроены весьма решительно. Но если женская сборная выполнила свою задачу — стала олимпийским чемпионом, то мужской сборной чуть-чуть не хватило везения — она на втором месте.

Женский турнир. Первая сборная России выступила блестяще, она выиграла все 11 матчей и досрочно завоевала олимпийское «золото». В команду входили сёстры Татьяна и Надежда Косинцевы,

чемпионка мира Александра Костенюк, Алиса Галлямова и Валентина Гунина. Итог турнира: Россия-1 — 22 командных очка, Китай — 18, у шести стран — по 16 очков, и по дополнительным показателям «бронза» досталась Грузии.

Мужской турнир. Проиграв в пятом туре Венгрии, россияне пропустили вперёд украинских гроссмейстеров, после чего борьба за «золото» превратилась в гонку России и Украины. В последнем туре Россия-1, отставая на одно очко, имела все шансы настигнуть лидера. Конкуренты сыграли вничью с Израилем, и победа над испанцами позволяла россиянам даже обойти украинцев. Крамник в этот день справился с Шировым, две партии завершились вничью, но в решающей схватке Свидлер умудрился белыми попасть под разгромную атаку малоизвестного соперника (возможно, вальяжность в поведении Петра и его самодовольство дали о себе знать), и всё было потеряно. Вот состав российской сборной, завоевавшей «серебро»: Владимир Крамник, Александр Грищук, Пётр Свидлер, Сергей Карякин и Владимир Малахов. Итак: Украина — 19 очков, Россия-1 — 18, Израиль и Венгрия — 17 («бронзу» получили израильтяне).

ВОСЕМЬ ЭПИЗОДОВ

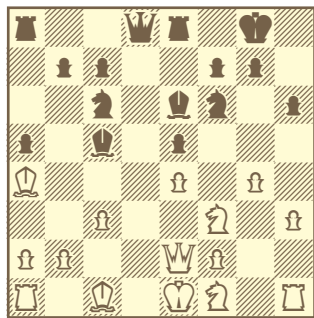
На олимпиаде ежедневно игрался 131 матч, по четыре партии в каждом. Получается, всего за 11 туров было сыграно более 5000 партий. Для того чтобы только просмотреть их, тратя на каждую в среднем по 5 минут, потре-

буется несколько месяцев. Поэтому для примера мы приведём восемь партий с краткими комментариями.

Первая сенсация. Первая командная сенсация произошла во втором туре. Сборная Азербайджана, чемпион Европы, имеющая один из самых высоких рейтингов, неожиданно уступила довольно слабой команде Вьетнама. Вот партия, решившая судьбу матча.

**МАМЕДОВ —
НГУЕН АН ДУНГ
Дебют слона**

1. e4 e5 2. Cc4 Kf6 3. d3 Kc6 4. Kf3 Cc5 5. c3 d6 6. Cb3 h6 7. Kbd2 0-0 8. h3 Ce6 9. Kf1 d5 10. Фe2 Ae8 11. g4. Слишком азартно сыграно. 11...a5 12. Ca4 de 13. de.



13...K:e4!! Пользуясь тем, что белый король застрял в центре, чёрные жертвуют коня и развивают смертельную атаку. 14. Ф:e4 Cd5 15. Фe2 e4 16. C:c6 C:c6 17. Kd4 e3! 18. C:e3. Сохранить ладью не удаётся: 18. Ag1 ef+ 19. Kr: f2 Ae2+, матом кончается дело в случае 18. f3 Фh4+ 19. Kpd1 C:d4 20. cd Фf6! 21. Kh2 Ca4+ 22. Kpe1 (22. b3 Ф:d4+ 23. Kpc2 Ф:a1 24. ba Ф:a2+ 25.

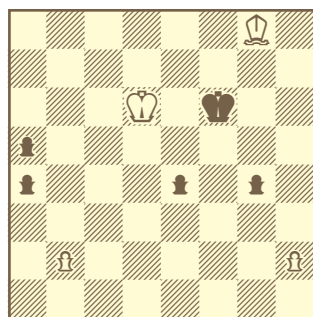
● Ш А Х М А Т Ы

Победитель женских соревнований сборная России.

Cb2 Ле5) 22...Фh4+ 23. Kpf1 Cb5!! 24. Ф:b5 Фf2X. 18...C:h1 19. 0-0-0 Фf6 20. Kg3 C:d4 21. Л:d4 Cf3 22. Фc4 Лad8 23. Лf4 Cd5 24. Ф:c7 Фа6 25. Фb6 C:a2 26. Ф:a6 ба, и чёрные легко реализовали материальный перевес.

Этюдное спасение экс-чемпиона. В этот же день чуть не состоялась первая «индивидуальная» сенсация. Экс-чемпион мира ФИДЕ Веселин Топалов оказался на грани поражения от гроссмейстера из Хорватии.

СТЕВИЧ — ТОПАЛОВ



У чёрных пара пешек за слона, но они не опасны, и поражение, как будто, неизбежно. 44...Kpf5 45. Cc4 Kpf4 46. Ce2? Потеря важного темпа. Решало 46. Kpc5 Kpf3 47. Cd5!, и чёрные беспомощны. А теперь Топалову удаётся спасти эту позицию. 46...g3! 47. hg+ Kp:g3 48. Kpc5 Kpf2 49. Ch5 Kpe1! Король направляется к пешке «b». 50. Kpb5 Kpd2 51. Kp:a4 Kpc2 52. Кра3 e3. Итак, слон белых прикован к чёрной пешке, а их король — к своей собственной. 53. Ce2 a4! 54. Ca6 Kpc1 55. Кра2 Kpc2 56. Cc4 Kpc1 57. Cb5 Kpd2! Конечно, не 57...Kpc2? и пешка «a» берётся с шахом. 58. Kpb1 e2 59. C:e2 Kp:e2 60. Kpc2 Kpe1. Последняя тонкость: нельзя 60...Kpe3? из-за 61. Kpc3, и белые забирают пешку a4, не отдавая свою. 61. Kpc3 Kpd1 62. Kpb4 Kpc2 63. Kp:a4



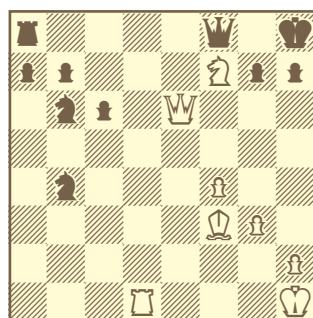
Кр:b2. Ничья. Доигрались до голых королей!

Карlsen в своей тарелке. Лидер сборной Норвегии Магнус Карlsen занимает первую строку в рейтинглисте, и многие называют его будущим чемпионом мира. Поэтому за его игрой всегда следят внимательно. Надо сказать, что на олимпиаде он выступил весьма неудачно, проиграл целые три партии (возможно, решил поэкспериментировать). Правда, и его победы довольно яркие. Вот как он обыграл португальского гроссмейстера.

КАРСЕН — ГАЛЕГО

Новоиндийская защита

1. d4 Kf6 2. c4 e6 3. Kf3 Cb4+ 4. Cd2 C:d2+ 5. Ф:d2 d5 6. g3 0-0 7. Cg2 Kbd7 8. Фc2 c6 9. Kbd2 Фе7 10. 0-0 e5 11. cd K:d5 12. e4 K5f6? Обычно отступают конём на b6. 13. Лfe1 ed 14. e5 Kd5 15. K:d4 K7b6 16. f4! Магнус захватывает инициативу на королевском фланге и быстро превращает её в очко. 16...Kb4 17. Фе4 Лd8 18. K2f3 Cg4 19. Лad1 C:f3 20. C:f3 Фc5. Плохо и 20...K:a2 21. f5! Kd5 22. f6 gf 23. Kf5 Фf8 24. Фh4 и т.д. 21. e6! fe 22. Kph1 Фd5 23. Фе3 Ф:a2 24. К:e6 Л:d1. Наверное, тут чёрным лучше было укрепиться: 24...K4d5 25. Фе5 Лd7. 25. Л:d1 Ф:b2? Форсированно проигрывает. 26. Kd8! Фf6 27. Фе8+ Фf8 28. Фе6+ Kph8 29. Kf7+ Kpg8.



30. Лd8! Изящный финал. 30...Л:d8 31. K:d8+ Kph8 32. Kf7+ Kpg8 33. Kg5+ Kph8 34. Фе4 g6 35. Фd4+ Фg7 36. Ф:b4. Эффектнее 36. Фd8+ Фg8 37. Фf6+ Фg7 38. Kf7+ Kpg8 39. Kh6+! Ф:h6 40. Cg4! с неизбежным матом. 36...h6 37. Ке4 Kd5 38. Фа3 b5 39. Фc5 b4 40. Ф:c6 Фа1+ 41. Kpg2 Ке3+ 42. Kpf2 Фd4 43. Фе8+ Kpg7 44. Фе7+. Чёрные сдались.

Миниатюра претендента. Хотя Армения, представляющий олимпийский чемпион, выступила неудачно, её лидер, претендент на шахматную корону Левон Аронян, был в отличной форме. Австралийский гроссмейстер действовал против него пассивно и не продержался и 30 ходов.

АРОНЯН — ЖАО ЗОНГ-ДЖУАН

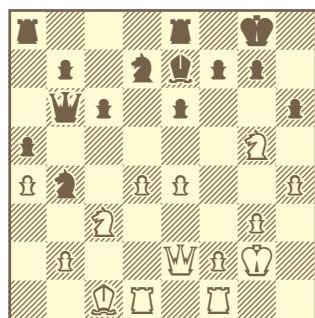
Каталонское начало

1. Kf3 Kf6 2. c4 e6 3. g3 d5 4. Cg2 Ce7 5. 0-0 0-0 6. d4 dc 7. Фc2 a6 8. a4 Cd7 9. Ф:c4 Cc6 10. Cf4 a5 11. Kc3 Ka6 12. Ke5 C:g2 13. Kp:g2 Kd5 14. Лad1



Мужская сборная России заняла второе место.

c6 15. Cc1 Kаb4 16. e4 Kb6 17. Фе2 Kd7 18. Kf3! Лe8 19. h4 Фb6 20. Kg5 h6.

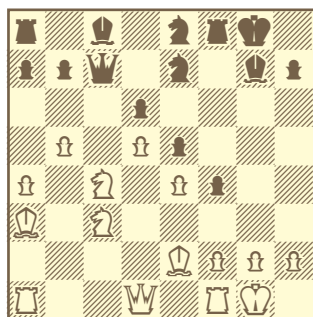


21. Лh1! Остроумное подключение ладьи к атаке. После принятия жертвы коня 21...hg? 22. hg позицию не удержать: 22...g6 23. Фf3 со страшной угрозой Лh8+ и Ф: f7 с матом (23...f5 24. g4!). **21... Сf8 22. e5 f5 23. Фh5! Лe7 24. Фg6 hg 25. hg c5 26. Kb5!** Тонкое завершение атаки, грозит Kd6, беря под контроль поле f7. **26...Фс6+ 27. f3 cd 28. Фh7+.** Чёрные сдались.

Фантастическая ничья. Жеребьёвка на олимпиаде устроена так, что в первых турах сильные команды играют с более слабыми и, как правило, выигрывают с крупным счётом. Но спустя три тура лёгких соперников уже не бывает, на четвёртый день России достался достойный соперник — сборная США. Всё сложилось успешно: две победы привели к счёту 3:1 в пользу россиян. Однако самая увлекательная встреча завершилась вничью.

КРАМНИК — НАКАМУРА Староиндийская защита

1. Kf3 Kf6 2. c4 g6 3. Kc3 Cg7 4. e4 d6 5. d4 0-0 6. Ce2 e5 7. 0-0 Kc6 8. d5 Ke7 9. Kd2 Ke8 10. b4 f5 11. c5 Kf6. Этот вариант один из самых увлекательных в современной теории — белые создают давление на ферзевом фланге, чёрные стремятся к инициативе на королевском. Крамник — большой специалист в этом дебюте, ему не мог противостоять даже Гарри Каспаров. В наше время его успешно применяет молодой американский талант Накамура, в активе которого много красивых атак. **12...f4 13. Kc4 g5 14. Ca3.** Белые готовы наброситься на пешку d6. **14...g4.** А чёрные гнут свою линию. **15. cd cd 16. b5 Ke8.** Контрудар 16...f3 на практике не оправдал себя. Чёрные жертвуют пешку, имея в виду контратаку по линии «с». **17. C:g4 Фс7.** Выпад ферзём наверняка подготовлен Накамурой дома. **18. Ce2.**



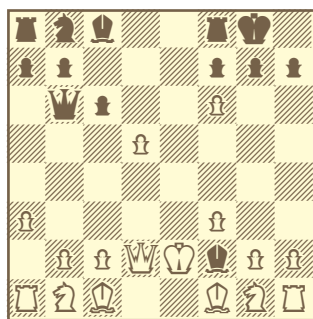
18...f3!? 19. b6. Крамник не желает ослаблять своего короля — 19. gf, а отдаёт фигуру, соперник принимает жертву. **19...ab 20. Kb5 fe 21. Ф:e2.** Теперь на доске возникают головокружительные осложнения. **21...Фd8 22. Kb:d6 K:d6 23. C:d6 Лf7 24. C:e5 Kg6 25. C:g7 Kf4 26. Фе3 Фg5 27. g3 Ф:g7 28. K:b6.** У белых за фигуру достаточно пешек, и их шансы предпочтительнее. **28...Cg4!** Всё висит в воздухе. **29. K:a8 Ke2+ 30. Kpg2 Cf3+ 31. Ф:f3 Л:f3 32. Kp:f3 Kd4+ 33. Kpg2 Фf8.** Коня чёрные заберут, но за него будет уже четыре пешки. **34. Лfe1 Ф:a8 35. Led1 Kc2!** Накамура сражается как зверь и находит единственную возможность помешать Крамнику консолидировать свои силы. **36. Лac1 Ф:a4 37. d6 Ф:e4+ 38. Kpg1 Kd4 39. d7 Kf3+ 40. Kpf1 K:h2+ 41. Kpg1 Kf3+.** Ничья. Грандиозная битва!

Странное соотношение. На этой олимпиаде Иванчук выступил удивительно — 8 очков из 10 и первое место на первой доске. С лидером грузинских шахматистов получилась забавная партия.

ИВАНЧУК — ДЖОБАВА Защита Каро-Канн

1. e4 c6 2. d4 d5 3. f3 Фb6 4. a3 e5. Насколько нестандартные ходы, что можно подумать, будто играют начинающие шахматисты. **5. ed Kf6.** Похоже на авантюру, к нормальной игре вело 5...cd 6. c3 (6. de? Cc5 7. Kh3 Kc6 — и у чёрных уже приятнее) 6... Kc6. **6. de Cc5.** Играя 5...Kf6, чёрные имели в виду эту не совсем оправданную жертву коня. **7. ef Cf2+ 8. Kpe2 0-0 9. Фd2.**

Выборы президента ФИДЕ проходили в накалённой атмосфере.



9...Ле8+! Следовало прихватить коня на g1, но чёрных больше привлекает ферзь. В результате материальное соотношение сил на доске складывается в пользу белых (за ферзя они получают ладью и две лёгкие фигуры), но противник надеется подобраться к застрявшему в центре королю. **10. Kpd1 Ле1+ 11. Ф:e1 C:e1 12. Kp:e1 Cf5 13. Ce2 Kd7 14. dc bc 15. Cd1 Ле8+ 16. Ke2 K:f6 17. Kbc3 Cc8 18. a4 a5 19. Lf1 Ca6 20. Lf2 h5.** Пока фигуры белых не взаимодействуют, но постепенно клубок развязывается. **21. Ла3 h4 22. g3 h3 23. g4 Ld8 24. Kf4 Kd7 25. Lb3 Фd4 26. Kf2 Ле8 27. Ke4 Ф:a4 28. Cd2 Фa1 29. Cc3 Ke5 30. Ла3 Фb1 31. Kd2 Фc1.** Пытаясь приблизиться к неприятельскому королю, чёрный ферзь попросту заблудился. **32. Л:a5 Kg6 33. Л:a6 Kf4 34. Ла8! Чёрные сдались.**

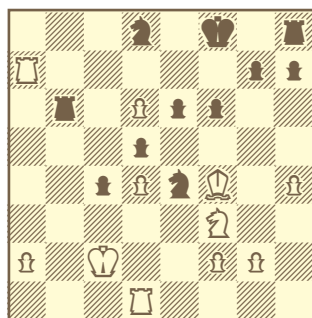
Карякин обижает «своих». Матч Россия-1 — Украина был одним из самых важных на олимпиаде. Соперники россияне шли впереди на очко, вели 2:1, и победа делала их практически недосягаемыми. Всё решалось на четвёртой доске в партии Карякин — Эльянов. Если бы украинский гроссмейстер устоял, его команда могла торжествовать. Интрига состояла в том, что Сергей Карякин, ещё недавно защищавший Украину (в 2004 году команда с его участием стала



олимпийским чемпионом), теперь представлял Россию. Что поделаешь — спорт есть спорт, и Сергею пришлось огорчить «своих» — его победа позволила свести матч вничью и сохранить напряжение до самого конца. Кстати, Карякин показал такой же замечательный результат — 8 очков из 10, как и Иванчук, и тоже первое место на своей, четвёртой, доске.

КАРЯКИН — ЭЛЬЯНОВ Защита Каро-Канн

1. e4 c6 2. d4 d5 3. e5 Cf5 4. Kf3 e6 5. Ce2 c5 6. Ce3 Фb6 7. Kc3 Ф:b2 8. Фb1 Ф:b1+ 9. Л:b1 c4 10. Л:b7 Kc6 11. Kb5 Kd8 12. Лc7 Lb8. Ферзи разменяны, и, похоже, чёрные должны выдержать напор. Эльянов был уверен, что у него всё в порядке. Но оказалось, что эта позиция стояла у Карякина при домашней подготовке, и он установил, что чёрным здесь несладко. Проникновение ладьи на седьмую горизонталь крайне неприятно для чёрных. **13. Kd6+ C:d6 14. ed Lb1+ 15. Cd1 C:c2 16. Kpd2 C:d1 17. Л:d1 Lb6 18. Cf4 Kf6.** На 18...Ла6 следует **19. a4!**, и чёрным дорог хороший совет: **19...Л:a4 20. Lb1 Ла2+ 21. Kpe1 Ла6 22. Lb8 Lb6 23. Ла8. 19. Ле7+ Kpf8 20. Л:a7 Ke4+ 21. Kpc2 f6 22. h4!** Ладье h8 никак не войти в игру, а у белых две проходные пешки, их не удержать.



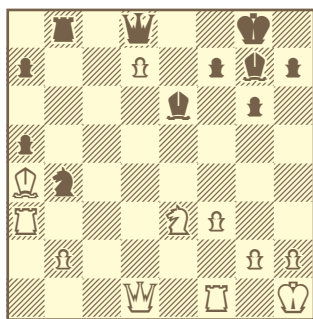
22...K:f2 23. Lb1 Л:b1 24. Kp:b1 Ke4 25. a4 Lg8 26. a5 Kc6 27. Ла6 Kb8 28. Ла7 Kc6 29. d7 Kd8 30. Kpc2 Kpe7 31. a6 e5 32. Cc1 Kpd6 33. Ca3+ Kpc6 34. Ла8. Чтобы остановить проходные, придётся отдать по меньшей мере ладью, и чёрные сдались.

Везёт не всегда... Мы уже привели одну из партий, закончившуюся победой Иванчука, но однажды ему не повезло — лидер азербайджанской команды действовал очень сильно.

МАМЕДЬЯРОВ — ИВАНЧУК Защита Бенони

1. d4 Kf6 2. c4 e6 3. Kf3 c5 4. d5 d6 5. Kc3 ed 6. cd g6 7. Kd2 Cg7 8. e4 0-0 9. Ce2 Ka6 10. 0-0 Ле8 11. f3 Kc7 12. a4 Kd7 13. Kph1 b6 14. Ла3 Фе7 15. a5 Cb7?! Точнее 15...a6 16. ab K:b6, и по линии «b» у чёрных достаточная контригра. **16. Kb5! Kf6 17. K:c7 Ф:c7 18. Cb5 Leb8. Теперь на доске возникают головкружительные осложнения. **19. Kc4 ba 20. Cf4 Cf8 21. e5! K:d5 22. ed Фd8****

23. Cg3 Kb4 24. d7 Cd5 25. C:b8
 A:b8 26. Ke3 Ce6 27. Ca4 Cg7.



28. f4! На ферзевом фланге бои временно прекратились, и белые приступают к осаде королевского фланга. 28...C:b2 29. f5! C:d7 30. fg hg 31. Фb3 C:a3? Решающая ошибка, 31... Kd5! оставляло надежды на спасение: 32. Ф:d5 Ce6 33. Ф:d8+ A:d8 34. Лb3 A:b3 35. C:b3 Лd7. 32. Ф:f7+ Kph8 33. C:d7 Фg8 34. Фf6+. Быстрее выигрывало 34. Фе7 с угрозами 35. Лf7 или 35. Лf3. 34...Фg7 35. Фh4+ Фh7 36. Фf4 Лa8 37. Фf3 Лb8 38. Фf4 Лa8 39. Ce6 Cb2 40. Кc4 Cd4 41. Kd6 a4 42. Кf7+ Kpg7 43. Kg5 Фh5 44. g4! Фh4 45. Фc7+ Kph8 46. Кf7+ Kph7 47. Ke5+ Kph6 48. g5+. Чёрные сдались. Заключительный ход — задачный, на любое взятие пешки решает вилка конём с шахом.

ИЛЮМЖИНОВ «ОБЫГРАЛ» КАРПОВА

Во время проведения олимпиады состоялись выборы президента ФИДЕ, которым предшествовал ряд скандалов. На почётный пост претендовали два россиянина — действующий президент Кирсан Илюмжинов и экс-чемпион мира Анатолий Карпов.

Напомним, что за пятнадцать лет своего президентства Илюмжинов провёл 11 чемпионатов мира среди мужчин, начиная с матча Карпов — Камский в Элисте-1996 и заканчивая поединком Ананд — Топалов в Софии-2010. В итоге ему наконец удалось объединить

шахматный мир, раскол в который ещё в 1993 году внёс Гарри Каспаров — он выбыл из ФИДЕ, в результате чего возникли два розыгрыша короны, два чемпиона мира и т.д. Но теперь шахматы вернулись к старинной и проверенной системе — чемпион мира один, а его соперник определяется в матчах претендентов.

К послужному списку Илюмжинова следует добавить семь шахматных олимпиад (в Ханты-Мансийске прошла восьмая), чемпионаты мира среди женщин, бесчисленное множество соревнований, включая Гран-при ФИДЕ, турниры ветеранов и юношей. А ещё строительство замечательного шахматного города в Элисте и многое другое. А вот его соперник Карпов не сделал для шахмат ничего — разумеется, замечательные партии, сыгранные им в прошлом веке, в данном случае не в счёт.

Последний этап объединения прошёл совсем недавно, и поэтому не вызывало сомнений, что Илюмжинов продлит свои полномочия. Но тут вдруг президентом пожелал стать Анатолий Карпов. С этой целью экс-чемпион развил беспрецедентную активность, чуть ли не ежедневно давал интервью, повторяя всё время одни и те же малоубедительные аргументы в свою пользу. Забавно, что в помощники к 12-му чемпиону подключился 13-й — Гарри Каспаров. Так, два непримиримых соперника неожиданно создали парадоксальный союз, причём Карпов действовал тоже очень активно.

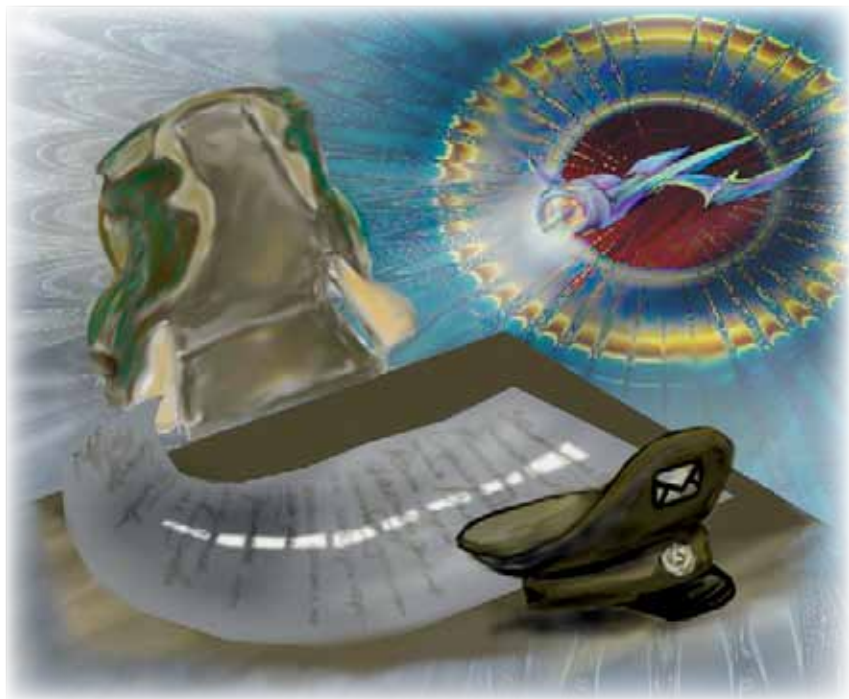
Итак, в конце сентября на Конгрессе ФИДЕ прошли выборы президента. Завершился марафон, привлёкший к себе внимание всего шахматного мира да и людей, далёких от игры. Заседание проходило нервно. Каспаров то и дело издавал

возмущённые возгласы, и его даже приходилось утихомиривать. Всё решало голосование представителей стран — членов ФИДЕ: они бросали бюллетени в урну. В итоге Илюмжинов одержал убедительную победу «с баскетбольным счётом» 95:55 (13 голосов было признано недействительными). Можно сказать, Илюмжинов выиграл сразу у двух королей — и своего конкурента Карпова, и активно поддерживавшего его Каспарова.

В принципе результаты голосования были predetermined, ведь ещё до его начала Илюмжинов поддерживали около 100 стран. Но у его противников, Карпова и окружения, оставался один шанс — они подали иск в Международный спортивный арбитраж в Лозанне, чтобы по надуманным причинам оспорить само выдвижение Илюмжинова. Заседание состоялось за несколько дней до выборов, причём в Швейцарию в качестве адвоката Карпова вылетел Каспаров. Однако судебный иск был отклонён, и, значит, рухнули последние надежды снять президента с дистанции, победить его «без игры».

Выходит, Илюмжинов обеспечил себе $15 + 4 = 19$ лет непрерывного правления шахматным миром. Не много ли? Судите сами. Первый президент, голландец Александр Рюэб, возглавлял ФИДЕ 25 лет (1924—1949), второй, швед Фольке Рогард, — 21 год (1949—1970). Так что до рекорда ещё далеко.

На Конгрессе обсуждались и другие важные вопросы, в частности, было определено место проведения олимпиады 2014 года. Здесь Норвегия (Тромсё) взяла верх над Болгарией (Албена). Ну а 40-я олимпиада 2012 года состоится в Турции (Стамбул), где вновь соберутся все сильнейшие игроки планеты.



ПОЧТАЛЬОН

Майк ГЕЛПРИН.

«Сандро, дорогой, как ты? Глория уже совсем взрослая и так похожа на тебя. Ей вчера сделал предложение Диего Альварес, помнишь, внук старого Хозе, мясника. Она просит твоего благословения. Пиши обязательно. Скучаем по тебе, ждём. Твоя Долорес».

«Дойл, милый, крепись. Вчера утром мама не проснулась, её больше нет с нами. Во вторник похороны. Гейл».

«Здравствуй, Серёжа. Ты просил не писать так часто, но я ничего не могу с собой поделать. Не знаю, как жить без тебя. Не знаю, как выдержать ещё четыре года. Не знаю. Прошу тебя, напиши. Скажи, что помнишь, скажи хоть что-нибудь. Лена».

Сеанс связи длится два часа. В особых случаях — на пять минут дольше. В экстренных — на десять. На большее мы не способны — доктора говорят, что ещё пять минут, и для меня сеанс может закончиться фатально. Или для Отто. Или для нас обоих.

Сеансы проходят еженедельно. Пятьдесят два раза в году. Пятсот двадцать — за десятилетие. Это для тех из нас, кто

дотягивает до десятилетнего стажа. Таких ничтожно мало, почтальоны долго не работают. Да и не живут долго.

У нас с Отто стаж семилетний. Семь лет с тех пор, как мы впервые услышали друг друга и образовали пару. Отто... Мой двойник. Отражение в зеркале. Телефонная трубка на другом конце линии. Самый близкий мне человек. Которого я никогда не видел.

Мне двадцать восемь, но я зачастую чувствую себя глубоким старцем — каждый сеанс вычерпывает ресурсы организма, опустошает его.

В перерывах между сеансами я восстанавливаюсь. Лучшие лекарства, лучшие врачи, санатории, пансионаты. Я могу себе это позволить — оплата за каждое письмо такова, что я могу позволить себе почти всё, что пожелаю.

Там, где Отто, пансионатов и санаториев нет. Зато там есть землетрясения, извержения вулканов, ураганы и цунами. Ещё есть аборигены, у которых за честь почитается кого-нибудь резать. Или, на худой конец, удавить. И лучше не своего, а чужака, хотя своего тоже довольно почётно. Так что Отто приходится восстанавливаться по-варварски — шнапс в слоновьих до-

● ЛЮБИТЕЛЯМ ФАНТАСТИКИ

зах, травка. Девочка из местных, ребята заботятся, чтобы найти ему не самую страшную.

Первую половину сеанса передаю я, Отто принимает. Вторую половину — наоборот. И я повторяю за ним, лихорадочно выхватывая из пространства слова, складывая их во фразы и сбрасывая на диктофон.

«Долорес, пусть наша дочь будет счастлива, благословляю её. Я вернусь, я обязательно вернусь. Четыре года всего осталось. Сандро».

«Гейл, сестрёнка. Бедная мама. Мир праху её. Какая же я сволочь. Дойл».

«Лена, прекрати тратить деньги на дурацкие послания. Я жив, здоров, чего и тебе желаю. Сергей».

— Иван, брат. Я не могу больше, не выдержу. В конце концов, это несправедливо.

Я знаю, что несправедливо. Контрактникам осталось четыре года. Три — на Пальмире, и один уйдёт на обратный путь. Они вернутся молодыми и обеспеченными. Отто не вернётся. А если вернётся, то инвалидом. Выпотрошенным ментально и физически старым склеротиком.

— Крепись, дружище. Крепись, Отто, брат.

Я отключаюсь. В перерывах между сеансами мы можем себе позволить двухминутное общение. Максимум — трёх, иначе сгорим.

— Здравствуйте, Иван, — лицо девушки на экране видеофона кажется осунувшимся. Смотрит устало, под глазами круги. Красивой её, пожалуй, не назовёшь, но симпатичной — на все сто, и даже видимое недомогание её не портит. Девушку я помню, она пользуется услугами почтальона не впервой и заплатила за письма внушительную сумму.

— Здравствуйте, — говорю я. — Подождите секунду.

Нахожу в базе данных письмо.

«Лена, прекрати тратить деньги на дурацкие послания. Я жив, здоров, чего и тебе желаю. Сергей», — бесстрастно зачитываю я.

Отсутствие эмоций — профессиональное качество почтальона. Через меня проходит столько страданий и человеческих трагедий, что, начни я соучаствовать или хотя бы сопереживать, меня и на полгода не хватит.

Лицо девушки на экране стремительно краснеет, в глазах набухают слёзы.

— С-спасибо, — запинаясь, говорит она. — Э-это всё?

— Да, — подтверждаю я. — Всё. И, если позволите... Это не моё дело, конечно...

Я сам не знаю, зачем ввязываюсь. Профессионал хренов. «Заткнись, болван, — пытаюсь я осадить себя, — это действительно тебя не касается».

— Ваш адресат прав, вы на самом деле слишком много тратите на письма, — заканчиваю я помимо собственной воли. — Оно не стоит того. Извините.

Девушка отключается, но, не успевая я обматерить себя за словесно толстокожесть, внезапно появляется вновь. Она пытается сдержать слёзы, но предательские тонкие ручейки всё же прорисовывают две кривые от глаз до подбородка.

— Иван, — говорит она, — не извиняйтесь, прошу вас. Вы правы. Я не стану писать. Денег действительно больше нет. А потом, понимаете...

— Понимаю, — прерываю я. — Вы, вероятно, помолвлены. Многие контрактники, отправляясь на Пальмиру, оставляли на Земле невест.

— Так и есть, Иван. Я ждала. Ждала Серёжу шесть лет. Надо ещё четыре. Я дождалась бы, поверьте, обязательно дождалась. Но он... он теперь... — девушка перестаёт сдерживаться, слёзы заливают лицо. — Его вулканы... Ему нужны они, не я. И потом, мне кажется, — голос едва слышен. — Нет, не кажется, я почти уверена: у него кто-то есть.

— Вот что, Лена, — говорю я. — Успокойтесь. Я попробую вам помочь.

— Иван... Правда?

— Отто, брат, нужны подробности об одном контрактнике. Зовут — Сергей Ляхов. Профессия — вуканолог. Всё, что о нём известно.

Я отключаюсь. Отто... Моя вторая половина. Таких, как мы с ним, считанные единицы. Слышащих друг друга на расстоянии в несколько световых лет. И настроенных на одну волну. Когда появились первые почтальоны, учёные посчитали их способности телепатией. Однако довольно быстро выяснилось, что с телепатией это имеет мало общего. Мы не способны читать мысли визави против его желания. Мы можем лишь передавать и принимать. Сконцентрировав всё, что в нас есть, мобилизовав всю энергию, всю волю. Сейчас существует теория, что мы испускаем и принимаем волны неизвестной природы. Распространяющиеся мгновенно. Возможно, гравитационные, а возможно — волны физического явления, которому нет названия.

Вскоре после появления почтальонов выяснилось, что существует побочный эффект. Что сеансы связи действуют на

нас как наркотик. Что почтальоны привыкают. И вскоре попадают в зависимость от сеансов. А значит, в зависимость от напарника. Сливаясь с ним в единое целое, словно сиамские близнецы. Только, в отличие от них, не физически, а ментально. А ещё выяснилось, что смерть одного из напарников влечёт за собой глубокую депрессию, ступор, а иногда и гибель другого.

Пальмира. Её открыли совсем недавно и сразу начали осваивать. Контрактникам-первопроходцам платят огромные деньги, сумасшедшие. Контракт на десять лет, и связи с Землёй практически нет — радиоволны доходят за пять лет, сверхсветовой почтовик класса альфа — за год.

— Ты здесь, Иван?

— Да. Здесь.

Здесь... Парсека так за полтора.

— Сергей Ляхов, тридцати двух лет, — передаёт Отто. — Из первой партии, контракт истекает через три года. Ничего особенного — обычный парень. Говорят, дружелюбный. Надёжный. Женился недавно.

— Как женился? На ком?

— На докторше из стационара. Ему повезло, за ней многие ухаживали. У нас с женщинами туго, ты знаешь.

— Да, знаю. Спасибо, брат. До связи.

— До связи, брат.

Я набираю номер.

— Здравствуйте, Лена. Это Иван. Вам письмо.

Она молчит. Лицо побледнело, застыло. Закушенная губа. Глаза...

«Люблю, скучаю, — бесстрастно зачитываю я. — Считаю дни. Сергей».

«Уважаемая госпожа Долорес Кинтана! С прискорбием сообщаю, что ваш муж Алесандро Кинтана трагически погиб при отражении атаки на расположение лагеря. Примите мои искренние соболезнования. Полковник Исидро Коноэ».

«Уважаемая госпожа Гейл Шеннон! С прискорбием сообщаю, что ваш брат Дойл Шеннон трагически погиб при отражении...»

«Уважаемый господин Анджей Ковальски! С прискорбием сообщаю, что ваш сын Адам Ковальски...»

— Иван! — срывается Отто. — Я буду лишь называть имена, записывай. Все тексты стандартные. У нас была резня, брат. Бойня. Уцелели меньше, чем каждый третий. Нас эвакуируют, спасательные корабли вышли с базы. Иван! Ты слышишь меня, Иван?!

Я слышу. Я записываю. Тадеуш Кроничек. Джузеппе Альбертини. Василий Корнев. Аделаида Наварро. Фамилии Ляхов в списке погибших нет. Фамилии Ляхова — тоже нет.

Сеанс длится два с половиной часа.

— Нас осталось меньше пятисот че...

Сигнал внезапно обрывается.

— Отто! — кричу я, кажется, вслух.

— Отто!!!

Бессильно сползаю с кресла на пол. Дотягиваюсь до кнопки вызова медперсонала. Теряю сознание.

— Здравствуйте, Лена. Вам письмо.

Я собираюсь с духом. Текст заучен наизусть. Ложь номер два. Ложь во спасение. Во спасение ли?

«Уважаемая госпожа Елена Ольховская. С прискорбием сообщаю, что ваш жених Сергей Ляхов трагически погиб при отражении атаки на расположение лагеря. Примите мои искренние соболезнования. Полковник Исидро Коноэ».

Я набираю в грудь воздух. Надо произнести двадцать семь слов.

— Иван! Вы ведь солгали мне тогда, Иван?

— ?..

— Я знаю, что солгали. Серёжа не писал мне. Я потеряла его. Давно уже потеряла. Нет смысла, Иван. Нет смысла жить. Простите.

Потеряла... Мужчину, который давно о ней забыл. Теперь не хочет жить. Что ж, мне это знакомо. Я тоже не хотел жить, когда после двух недель непрерывных попыток связаться с Отто окончательно уверился, что его больше нет. Что он не выдержал последнего сеанса. Я потерял брата. Потерял свою вторую половину. Голос на другом конце линии. Отражение в зеркале, которое никогда не видел.

Я не хотел жить. Врачи вытаскивали меня из депрессии месяц. Им кажется, что вытащили.

Отто больше нет. Остался лишь я. Обрывок телефонного провода. Бесполезный, бессмысленный. Непарный почтальон. Половина человека.

Эта девочка. Верная. Потерявшая, как и я. Может быть, она...

— Лена, где вы сейчас? Мы можем встретиться?

— Вы... Вы хотите видеть меня, Иван?

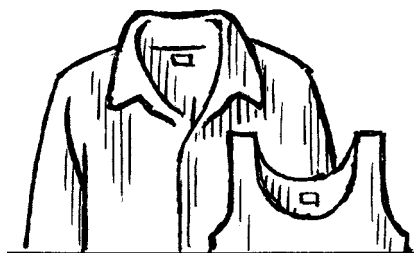
— Да. Хочу. Где вы?

— В Звенигороде. Это... это под Москвой. Иван, вы правда хотите видеть меня?

— Я вылетаю. Диктуйте адрес.

*Рисунок
Василия Сигунова.*

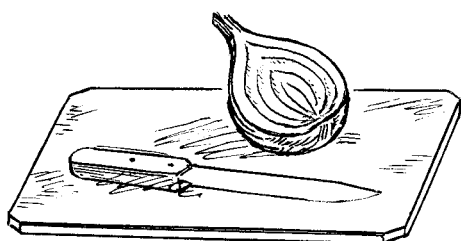
● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ **МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ**



Иногда этикетка на одежде с указанием способов стирки и чистки бывает жёсткой и раздражает кожу. Но выбрасывать её не стоит: нанесённая на этикетке информация действительно важна. Нужно просто перешить её в другое место. Например, под воротник.

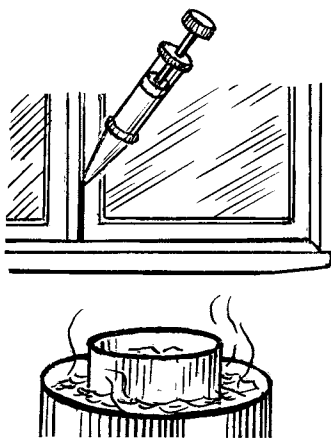


Пилить большую охапку дров бензиновой или электрической пилой намного удобнее, если туго связать дрова ручной лебёдкой для крепления груза, которая продаётся в автомагазинах и входит в неременный автомобильный комплект многих владельцев машин.

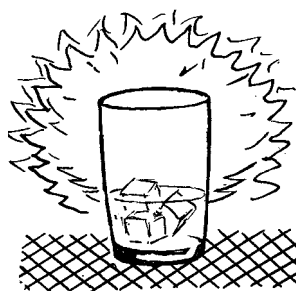


Очень старый и очень простой способ не дать стеклу запачкаться при покраске рам и переплётгов: перед началом работы нужно натереть стекло свежерезанной луковицей. Пятна затем легко отчистятся.

Примерно оценить влажность воздуха в квартире можно, даже не имея гигрометра. Поставьте на стол стакан воды и бросьте в воду три кубика льда из морозильника. Если через 5 минут стакан запотеет — влажность нормальная, если не запотеет даже через 15 минут — воздух слишком сухой.



Щели в окнах на зиму можно заделать парафином — в отличие от клеящей ленты он незаметен и легко удаляется весной. Разогретый на водяной бане при температуре 70°C парафин заливают в щели шприцем без иглы. Шприц тоже должен быть разогрет.



Советами поделились: Ю. ФРОЛОВ, Т. БЫКОВА, А. НИКИТИН, Д. ЗЫКОВ (Москва), Г. СМЕРНОВ (г. Тверь).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

БЕРЕТА ДЛЯ ДЕВОЧЕК 7–9 ЛЕТ (размер 54–56)

Оба берета связаны вкруговую тонкой пряжей. Для одного берета понадобятся 100 г пряжи (50% шерсти, 50% акрила; 380/100 г), 5 чулочных спиц № 2. Если хотите связать берет большего размера, возьмите пряжу потолще и соответствующие ей спицы.

БЕРЕТ С УЗОРОМ «РАКУШКИ»

Этот берет легко моделировать на голове, так как он имеет форму «китайского фонарика». Для его украшения понадобятся бисер. Диаметр берета — 28 см, высота ободка — 6 см, основной части — 13 см, радиус донышка — 7 см.

Вязка.

Узор «Зубчики». Число петель, кратное 2. **1–30-й, 32–61-й круговые ряды:** лицевые петли. **31-й круговой ряд:** * 1 накид, 2 петли вместе лицевой с наклоном влево (1 петлю снимите как лицевую, не провязывая, следующую петлю провяжи-

те лицевой и протяните через снятую петлю) *. От * до * повторяйте до конца ряда. **62-й круговой ряд:** каждую петлю провяжите вместе с соответствующей петлей начального ряда.

Узор «Ажурный». Число петель, кратное 2. **1 и 3-й круговые ряды:** лицевые петли. **2-й круговой ряд:** * 1 накид, 2 петли вместе лицевой с наклоном влево *. От * до * повторяйте до конца ряда.

Узор «Ракушки»: вяжите по схемам 1 и 2.

Лицевая гладь (вкруговую все ряды лицевыми петлями).

Плотность вязания: 40 петель × 60 рядов = 10 × 10 см.

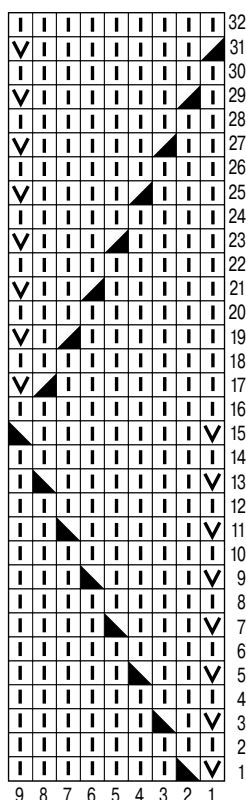


ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Ободок берета выполнен узорами «Зубчики» и «Ажурный». На 2 сложенные вместе спицы наберите 180 петель и распределите их на 4 спицы (на 1-й и 3-й спицах по 46 петель, на 2-й и 4-й спицах по 44 петли). Замкните вязание в кольцо и свяжите 62 ряда узором «Зубчики», затем 3 ряда лицевой гладью, при этом во 2-м ряду равномерно прибавьте 60 петель путём провязывания лицевой скрещенной из протяжки нити между петлями (=240 петель).

Основная часть выполнена узором «Ракушки». Для удобства вязания узора петли на спицах распределите так: на 1-й и 3-й спицах по 64 петли, на 2-й и 4-й спицах по 56 петель. Вяжите следующим образом.

Схема 2.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К СХЕМАМ 1–4:

- 1 ЛИЦЕВАЯ ПЕТЛЯ;
- 1 ЛИЦЕВАЯ СКРЕЩЕННАЯ, ВЫВЯЗАННАЯ ИЗ ПРОТЯЖКИ НИТИ МЕЖДУ ДВУМЯ ПЕТЛЯМИ;
- 2 ПЕТЛИ ВМЕСТЕ ЛИЦЕВОЙ С НАКЛОНОМ ВПРАВО (ТО ЕСТЬ ПРОВЯЗАННЫЕ ЗА ПЕРЕДНИЕ СТЕНКИ);
- 2 ПЕТЛИ ВМЕСТЕ ЛИЦЕВОЙ С НАКЛОНОМ ВЛЕВО (1 ПЕТЛЮ СНИМИТЕ КАК ЛИЦЕВУЮ, НЕ ПРОВЯЗЫВАЯ, СЛЕДУЮЩУЮ ПЕТЛЮ ПРОВЯЖИТЕ ЛИЦЕВОЙ И ПРОТЯНИТЕ ЕЁ ЧЕРЕЗ СНЯТУЮ ПЕТЛЮ).

Схема 1.

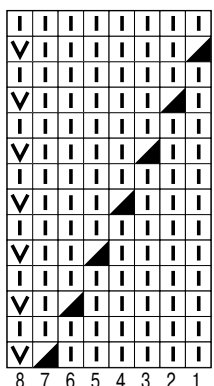


Схема 3.

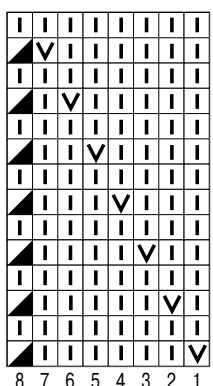
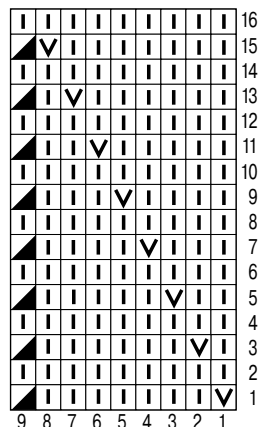


Схема 4.



14 круговых рядов узором «Ракушки» по схеме 1. Следующие 2 круговых ряда выполните лицевыми петлями, при этом в 1-м ряду прибавьте 30 раз 1 петлю после каждой 8-й петли (=270 петель).

Далее последовательность вязания такова: 32 круговых ряда узором «Ракушки» по схеме 2; 16 круговых рядов узором «Ракушки» по схеме 2, при этом в 15-м ряду не делайте прибавления петлей (в работе останутся 240 петель); 14 круго-

вых рядов узором «Ракушки» по схеме 1, при этом в 11-м и 13-м рядах не делайте прибавления петлей (число петель сократится до 180); 3 круговых ряда узором «Ажурный».

Донышко выполнено лицевой гладью и узором «Ажурный». Для удобства вязания распределите на каждую спицу 45 петель. Чтобы донышко имело солнцеобразную форму, состоящую из одинаковых фрагментов, разделите все петли на 20 частей (9 петель

в каждой части). Пометьте каждую 9-ю петлю цветной нитью. Делайте убавления петлей в каждом 4-м ряду, провязывая предпоследнюю и последнюю петли каждой части вместе лицевой с наклоном вправо. Когда в работе останутся 10 петель, протяните сквозь них рабочую нить при помощи крючка и закрепите её с изнанки.

Отделка. В отверстия узора «Ажурный» на ободке и донышке пришейте бисер.



БЕРЕТ С УЗОРОМ «ЧЕШУЯ»

Форма этого берета напоминает юлу. Его диаметр — 28 см, высота ободка — 3 см, основной части — 16 см, радиус донышка — 7 см.

Вязка.

Узор «Зубчики». Число петель, кратное 3. **1—15-й, 17—31-й круговые ряды:** лицевые петли. **16-й круговой ряд:** * 1 лицевая, 2 петли вместе лицевой с наклоном вправо, 1 накид *. От * до * повторяйте до конца ряда. **32-й круговой ряд:** каждую петлю провяжите вместе с соответствующей петлей начального ряда.

Узор «Чешуя»: вяжите по схемам 3 и 4.

Защип. **1—6-й круговые ряды:** лицевые петли. **7-й круговой ряд:** каждую петлю провяжите вместе с соответствующей петлей 1-го ряда защипа. (Чтобы петли 1-го ряда защипа

были хорошо различимы на изнаночной стороне, нужно в предшествующем ему ряду к основной нити присоединить цветную катушечную нить.)

Лицевая гладь (в круговую все ряды лицевыми петлями).

Плотность вязания: 40 петель × 60 рядов = 10 × 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Ободок. На 2 сложенные вместе спицы наберите 150 петель и распределите их на 4 спицы (на 1-й и 3-й спицах по 39 петель, на 2-й и 4-й спицах по 36 петель). Замкните вязание в кольцо и свяжите 32 ряда узором «Зубчики», затем 3 ряда лицевой гладью, при этом во 2-м ряду равномерно прибавьте 90 петель путём провязывания лицевой скрещенной из протяжки нити между петлями (=240 петель).

Основная часть выполнена узором «Чешуя», в середине сделан зацеп, имитирующий сгиб. Для удобства вязания петли на спицах распределите так: на 1-й и 3-й спицах по 64 петли, на 2-й и 4-й спицах по 56 петель.

Вяжите следующим образом.

14 круговых рядов узором «Чешуя» по схеме 3. Следующий круговой ряд выполните лицевыми петлями, равномерно прибавляя 30 раз 1 петлю (* 7 лицевых, 1 лицевая скрещенная, связанная из протяжки нити между петлями, 1 лицевая *

и так до конца ряда). После последнего прибавления в работе окажутся 270 петель.

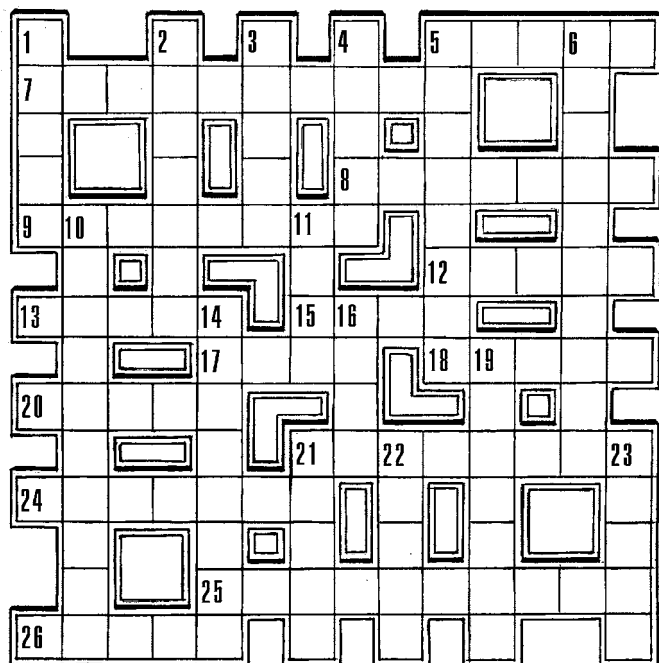
Далее последовательность вязания такова: 32 круговых ряда узором «Чешуя» по схеме 4; 7 рядов защипа; 32 круговых ряда узором «Чешуя» по схеме 4, при этом в 31-м ряду не делайте прибавления петлей (в работе останутся 240 петель); 14 круговых рядов узором «Чешуя» по схеме 3, при этом в 11-м и 13-м рядах не делайте прибавления петлей (число петель сократится до 180).

Донышко выполнено лицевой гладью. Для удобства вязания распределите петли следующим образом: на 1-й и 3-й спицах по 54 петли, на 2-й и 4-й спицах по 36 петель. Чтобы донышко имело конусообразную форму, состоящую из одинаковых фрагментов, разделите все петли на 10 частей (18 петель в каждой части). Пометьте каждую 18-ю петлю цветной нитью. Делайте убавления петлей в каждом 2-м ряду, провязывая предпоследнюю и последнюю петли каждой части вместе лицевой с наклоном вправо. Когда в работе останутся 10 петель, протяните сквозь них рабочую нить при помощи крючка и закрепите её с изнанки.

Елена ЛУКИНА
(г. Мичуринск).

Фото Виталия
Пирожкова.

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

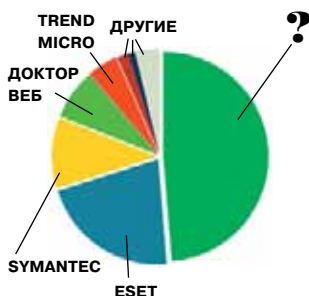


ПО ГОРИЗОНТАЛИ

5.



7. (основатель компании).



8. «Дураки служат потехой величайшим властителям; иные без них ни трапезовать, ни прогуливаться, ни даже единого часа прожить не могут. Своих дурачков государи любят, без всякого сомнения, больше, нежели хмурых мудрецов, которых, впрочем, тоже содержат у

себя при дворе чести ради» (жанр произведения).

9. (амплуа).



12.



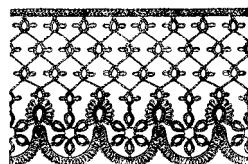
13.



15. (физик).



17. (техника).



18. Die Einlage.

20.



21. (устройство).



24. «Продукт земли — всё, что получается с её поверхности путём соединённого приложения труда, машин и капитала, — делится между

тремя классами общества, а именно: владельцами земли, собственниками денег или капитала, необходимого для её обработки, и рабочими, трудом которых она обрабатывается».



25. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OCOCH}_3$

26. Великая Северная экспедиция (Вторая Камчатская экспедиция, 1733—1743): Василий Прончищев, Семён Челюскин, Харитон Лаптев, Дмитрий Лаптев, ?, Фёдор Минин.

ПО ВЕРТИКАЛИ

1. (растение, используемое в мотиве).



2. (инструмент).



3. «Спартак с нежностью глядел на юношу, растроганный краской стыда на его лице; ласково похлопав его по плечу, он сказал:
— Ты хорошо сделал, Арторикс, напомнив мне о наших запасах продовольствия, ноты за нас не бойся; я уже решил, что нам следует предпринять, чтобы <?> остался в дураках со своей страшной стеной.
— Однако этот <?>, надо признаться, опытный полководец.

— Самый опытный из всех, кто сражался против нас за эти три года, — ответил Спартак и после минутного молчания добавил: — Но всё же он нас ещё не победил.
— И пока ты жив, он не победит нас» (Р. Джованьоли. «Спартак», 1874).

4.



5. «А они бежали — человек, верблюд и собака, бежали без оглядки, и вдруг, почувдилось Едигею, откуда ни возьмись появилась сбоку белая птица, некогда возникшая из белого платка Найман-Аны, когда она падала с седла, пронзённая стрелой собственного сына-манкурта... Белая птица быстро полетела рядом с человеком, крича ему в том грохоте и светопреставлении:
— Чей ты? Как твоё имя? Вспомни своё имя! Твой отец — Доненбай, Доненбай, Доненбай, Доненбай, Доненбай, Доненбай, Доненбай...»

И долго ещё разносился её голос в сомкнувшейся тьме...»

(автор).

6. (тип потолка).



10. Концерт для фортепиано с оркестром № 1 (1890), Цыганское каприччио (1895), Шесть хоров для женских или детских голосов (1897), Музыкальные моменты для фортепиано (1897), кантата «Весна» (1901), Прелюдии для фортепиано (1903), Литургия св. Иоанна Златоуста (1911)

(композитор).

11.

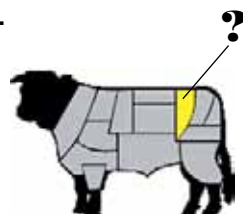


14. (военачальник).



16. اردو (язык).

19.



21.



22. (инженер).



23. (вещество).



Кроссворд составила
Наталья ПУХНАЧЁВА.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

(№ 10, 2010 г.)

По горизонтали. 4. Сецессион (объединение венских художников, основано 3 апреля 1897 года перечисленными художниками, отказавшимися от традиционных понятий в искусстве; на фото: выставочный зал сецессиона в Вене). 7. Каре (построение пехоты в форме четырёхугольника). 8. Рига. 10. Цевница (одно из старых русских названий свирели). 12. Мидас (царь Фригии, герой древнегреческих мифов; приведён отрывок из поэмы Овидия «Метаморфозы»). 14. Вайда (Анджей, польский режиссёр театра и кино). 15. Шансонье (французские исполнители жанровых песен; на фото: Шарль Азнавур). 16. Сикейрос (Хосе Давид Альфаро, 1896—1974, мексиканский художник; на фото: цветной рельеф на здании ректората университетского городка в Мехико). 18. Киров (Сергей Миронович, 1886—1934, советский государственный и политический деятель). 20. Чемал (река в Чемальском районе Республики Алтай, на которой стоит уникальная и единственная в Горном Алтае

гидроэлектростанция, построенная в 1935 году). 22. Коллоди (Карло, 1826—1890, итальянский писатель и журналист, автор сказки «Приключения Пинокио, история марионетки», отрывок из которой приведён). 24. Перу (на фото: Мачу-Пикчу, город древней цивилизации инков, находящийся на территории современного Перу). 25. Степ (чечётка; на фото: кадр из фильма с участием знаменитого американского танцора, чечёточника Фреда Астера). 26. Тонадилья (испанская музыкальная комедия XVIII—XIX вв.).

По вертикали. 1. Телец (один из двенадцати знаков зодиака, символ которого приведён). 2. Ассонанс (литературный приём, неточная рифма, созвучие окончаний двух или нескольких стихотворных строк, в которых совпадают гласные при большой свободе согласных; приведены строки из стихотворения А. Блока «О, весна без конца и без краю...»). 3. Кобра (род змей семейства аспидов; приведён отрывок из рассказа Р. Киплинга «Рикки-тики-тави»). 5. Чага (берёзовый гриб из семейства

трутовиковых, развивается в виде чёрного нароста главным образом на стволах берёз). 6. «Игла» (российский/советский переносной зенитно-ракетный комплекс). 9. Дифракция (отклонение, рассеяние волн, микрочастиц в неоднородных средах либо при наличии препятствий). 11. Адирондак (североамериканский фольклорный стиль, получил своё название от гор Адирондак, отличается простотой форм и использованием натуральных материалов, местных древесных пород). 13. Самолов (охотничье устройство). 14. Вучетич (Евгений Викторович, 1908—1974, советский скульптор-монументалист; на фото: статуя «Перекуём мечи на орала»). 17. Циклоида (плоская кривая, описываемая выбранной точкой окружности, катящейся без скольжения по неподвижной прямой). 19. Олег (приведён отрывок из стихотворения А. С. Пушкина «Песнь о вещем Олеге»). 21. Елец (вид рыб семейства карповых). 22. Кулон (Шарль Огюстен, 1736—1806, французский физик, автор приведённого закона о взаимодействии двух точечных электрических зарядов). 23. Искья (вулканический остров в Тирренском море у западного побережья Италии, курорт, объект туризма).

● НОВЫЕ КНИГИ



Далия Трускиновская
«Дурни вавилонские».
Издательство «Снежный Ком».
ISBN 978-5-904919-09-2
Тираж 3000 экземпляров.

Далия Трускиновская — очень опытный и разносторонний автор, пишет в разных жанрах и формах, на разные темы, но предпочтение отдаёт историческим событиям и явлениям. Она известна многим как автор захватывающих исторических романов: детективных, авантурных и... фантастических. Ведь хорошая фантастика может рассказывать не только о будущем, но и о прошлом. Особенно, если оно весьма далёкое и плохо изученное.

В этот раз Далия Трускиновская задалась вопросом: а была ли Вавилонская башня, и если была, то одна ли? Как и кем эти башни строились?

Аннотация издателя:

Без чего нельзя обойтись в Древнем Вавилоне при строительстве легендарной башни? Конечно, без гастарбайтеров! И вот шестеро парней из далёкой деревни завербованы для самой грязной и тяжёлой работы — гонять тачки с глиной. Тяжко придётся протаскивать в сложном мире, особенно, если они не хотят ничему учиться. А башни возводятся и рушатся, а вокруг — обман и предательство, и терпению парней приходит конец...

Известный писатель Генри Лайон Олди так отзываясь о творчестве Трускиновской: «Разнообразие жанров, владение любыми инструментами писателя, тонкий юмор, лирика чувств, безумие страстей... С какой книги начинать знакомство с Трускиновской? Да с любой! Берите эту — не пожалеете». И тут уже нечего добавлять, кроме ваших личных впечатлений от прочитанного.

Светлана ПОЗДНЯКОВА.



МОНРЕПО: ОТ ХАОСА К ГАРМОНИИ

Татьяна МАТВЕЕВА (Санкт-Петербург).

*Эти миштые громады
Сердце тянут, как магнит,
Что от смертного вам надо,
Что за тайна здесь лежит...*

В. Соловьёв. Монрепо. 1894

Этот край земли, обладающий неведомой магической силой над человеческой душой, оказался местом столкновения интересов и любви многих народов: финского, шведского, немецкого, русского. А также местом отдохновения и вдохновения для многих художников, музыкантов, поэтов.

Поэтов вдохновляли пейзажи северного побережья острова Линнасаари (ныне остров Твердыш), на котором, как будто спрятавшись за высокую гряду скал, расположился один из прекраснейших романтических садов и единственный уникальный скальный пейзажный парк в России — Монрепо, что в переводе с французского означает «мой отдых» или «моё отдохновение». Этот уголок, приютившийся на берегу шхеры Выборгского залива, в двух километрах от города Выборга, действительно стал убежищем для душ всех владельцев усадьбы.

В 1760 году началось преобразование территории шведского Лилл-Ладугорда (малого скотного двора). Военный инженер и комендант выборгского замка Пётр Алек-

сеевич Ступишин, уставший от военной службы и строительства укреплений, приступает к созданию царства уюта и красоты по принципу французского регулярного сада. В честь любимой жены назвал он свою усадьбу Шарлотенталь — долина Шарлоты. Ступишин первым посадил здесь лиственные деревья и плодовый сад. До сих пор сохранилась созданная им центральная липовая аллея парка.

Следующим владельцем усадьбы в 1784 году стал генерал-губернатор Выборгской губернии Фридрих Вильгельм Карл Юртембергский, брат Марии Фёдоровны, жены будущего императора Павла I.

А вскоре в поисках «убежища для души» попал в эти места и третий владелец — Людвиг Генрих Николаи. Судьба его подобно чёлну в вечном странствии — проносила мимо чужих берегов. Последним причалом одного из лучших представителей эпохи Просвещения, поэта и философа, учителя и наставника Павла I, президента Императорской академии наук стал Монрепо. Первые стихи «юный поэт с Рейна», как называли Людвигу Николаи, написал в 14 лет. Он был дружен с лучшими поэтами своего времени: Геллертом, Рам-

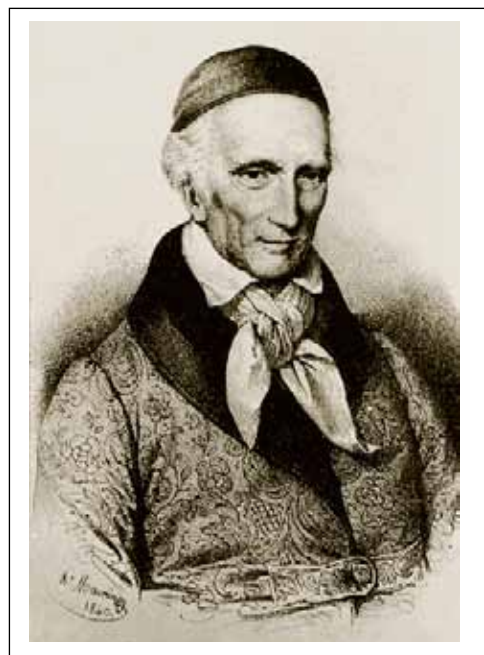
● ОТЕЧЕСТВО

Страницы истории

лером, Метастазиио... В Германии издано восемь томов литературных произведений Людвиг Николаи.

В 1769 году он охотно принимает предложение отправиться в Россию, чтобы стать воспитателем наследника престола Павла Петровича. Ему представилась возможность попытаться воспитать просвещённого монарха, способного создать совершенное государство. Людвиг дал Павлу Петровичу серьёзное историческое и политическое образование, делая акцент на этических поступках ярчайших представителей истории. Для Павла была написана сказка «Красота», где среди всех красот мира превозносились мудрость и добродетель. Но результатами своего педагогического опыта Николаи был разочарован: «Я всегда считал его существом, самым странным образом сочетавшим в себе приятное и жестокое. Его злая судьба, в конце концов, постоянно давала восторжествовать последнему над первым».

Когда Николаи стал президентом Императорской академии наук, для последнего творения Петра блеснул, наконец, луч спасения. В 1803 году был принят без поправок новый регламент, созданный Людвигом Генрихом Николаи. Академия была признана ведущим научным учреждением страны. Вскоре Людвиг просит Александра I об отставке. Молодой император не хочет его отпускать. И только благодаря содействию вдовствующей императрицы Марии Фёдоровны в начале 1803 года прошение об отставке было удовлетворено.



Всемиловитейшим пожалованием Александра I Николаи получил три казённых геймата — Лимати, Фрейденхоф и Монрепо — в «вечное и потомственное владение без уплаты оброка». Николаи бежит в «тихое место», где «...под мощною защитой Александра живёт тихий народ, свободный и простой». В письме к сыну Паулю он пишет, что среди пустыни камней есть место для отшельника. Людвигом движет желание уединиться в спрятанный на берегу залива уголок, куда «Укажет тебе путь направо птица... Найдёшь его — иди в мою обитель». Здесь он напишет свои воспоминания о насыщенной событиями жизни.

Предвосхищая создание парка, Людвиг пишет поэму «Имение Монрепо в Финляндии». Сады на протяжении всей истории, начиная с Древнего Египта и Китая, включая сады XVIII века, служили воплощением идеального неземного мира, и только английский пейзажный сад впервые допускал корректировку созданного природой. Создателю сада предлагалось «взглядом знатока / Познать намеренья природы в каждом месте, / Угадывать и быть в согласье с ней...», «оттенить то, что она слабо пытается выразить».

*Людвиг Генрих фон Николаи, при котором усадьба Монрепо пережила период наивысшего расцвета.
Литография. 1840 год.*



Дренажные работы постепенно осушили некогда заболоченные места, преобразовав их в Елисейские поля и рощу для нимфы. Для источника создан котёл, и вода, о которой Анна Керн напишет в своём дневнике, что «более вкусной воды я нигде ещё не пивала», заструилась из пасти льва, украшающего сооружение О. Монферрана. Насыпные тропинки ведут путника в тенистые аллеи или на простор зелёных лугов, приводят на окружённый водой и обдуваемый ветрами мыс. Высокий холм дарит взору великолепие простора, завлекая ажурной красотой китайских мостиков, через которые попадаешь на остров, где когда-то пестрела турецкая палатка. Через остров отшельника можно попасть в глушь леса, пройти через узкий грот. Смена разнообразных пейзажей способна вызвать огромный спектр чувств:

*Природа множество явлений нам даёт
И столь же много чувств имеет сердце,
Что им созвучны: буре — страх,
Отдохновенье — тишине,
отчаянье — пещере,
Ручью и лугу — радость на душе,
Серьёзность мыслей — лесу,
наслажденье — роще.*

В саду множество символических посадок: единственная в Монрепо сибирская

*Пауль фон Николаи.
Живописный портрет выполнен художником
Ж. Д. Куртом в 1847 году.*

*Парк Монрепо. Вид на усадебный дом с залива.
Справа возвышается чайная беседка.*

сосна напоминает об уникальности и одиночестве человеческой души; «липовая корзинка» олицетворяет преемственность и смену поколений; берёзовая аллея, соединяющая остров Людвигштайн и скалу Паульштайн (Людвиг назвал её в честь сына Павла), — единство родственных сердец.





Из павильона Паульштайн, стоящего на одноимённой скале, открывался вид на весь утопающий в низине парк, чарующий созерцателя своей сказочной красотой под розовой вуалью в часы заката. Поднявшись на Левкатиюскую скалу, в храме



Лесенка ведёт к последнему береговому участку парка, названному концом света.

Амура мог найти утешение влюблённый. Гармоничным строем колонн примиряет стихии земли и воды расположившийся на мысе храм Нептуна. Китайской пагодой, взлетающей в небеса на скале Мариентурм («башня Марии», посвящённая супруге Павла I Марии Фёдоровне), возвышался памятник «благодарности беспредельной доброте Марии». На соседнем острове стоит колонна в тосканском стиле — знак благодарности императорам Павлу I и Александру I. «Сей покой нам цезарь даровал» — начертано на ней.

*Приют, о котором я мечтал юношей,
Под звуки струнных игр Тибулла,
В старости был мне дарован;
Осуществилось это, слава Богу,
О большем я и не мечтаю.*

Людвиг ушёл из жизни, так и не завершив до конца свой замысел: не был построен павильон в виде руин средневековой башни Эрика, не поставлена статуя святого Николауса — о них известно только из поэмы, в которой Людвиг изложил всю концепцию, продумал маршрут путешествия, в логической последовательности связав все уголки своего сада. Парк задуман как путешествие во времени и в пространстве. Прогулка по парку — прогулка-размышление, где Елисейские поля («поля душ умерших» — франц.) напоминают о ранее живших людях, остров отшельника предложит задуматься над смыслом жизни на земле. «Всё это принадлежит искусству поэта-садовника».

Завершить замысел Людвигу Николаи довелось его сыну Паулю. Несмотря на то что по долгу дипломатической службы он находился то в Дании, то в Швеции, то в Англии, Пауль Николаи всегда участвовал в жизни усадьбы: присылал семена, пополнял коллекцию картин и собрание библиотеки (она насчитывает около 9000 книг и находится сейчас в университете города Хельсинки), а после ухода в отставку поселился в Монрепо. Именно при Пауле перед усадьбой вырастают ворота, напоминающие стилизованный портал готического храма, увенчанные гербом баронов Николаи с девизом стоиков: «Воздерживайся и выдерживай».

Скорбя вместе с женой-француженкой по погибшим в войне с Наполеоном её братьям, Пауль решает донести до потом-

Памятник герою финского эпоса Вяйнямёйнену выполнен скульптором К. Бобковым по модели И. Таканена.

Павильон Людвигсбург на острове Людвигштайн — усыпальница рода Николаи. Построен по проекту художника Пьетро Гонзаго.

ков имена этих отважных юношей. Бег в небеса крутой Левкатийской скалы завершает обелиск, посвящённый Огюсту и Шарлю де Броли.

Выполнив волю отца — предать его прах острову, Пауль увенчал скалу капеллой Людвигсбург. Помня о задуманном когда-то Людвигом павильоне в виде руин средневековой башни, Пауль заказывает капеллу, напоминающую средневековый замок в миниатюре. Это одно из красивейших мест парка.

Остров, названный когда-то Эрмитажем, а затем Эрихштайном, став фамильным некрополем, обрёл своё последнее имя — Людвигштайн. Был приглашён знаменитый архитектор-декоратор Гонзаго для создания образа острова мёртвых из античной мифологии.

Не ускользнул от внимания Пауля Николаи и только что собранный Э. Лёнротом карело-финский эпос «Калевала». Скульптурное изваяние главного героя эпоса, Вяйнямёйнена — бога-творца, увенчало большой камень в живописном ущелье. Граница культурной территории сада и дикого природного массива названа Людвигом Концом света.

*Последуй мне.
При каждом шаге
Мой сад беседует с душой
И с чувством
мудрость примиряет.
Лишь с ней беседует,
а так он нем.*

Появление парка Монрепо в окрестностях Выборга вызвало интерес светской публики. Многие путешественники, следуя в Финляндию, посещают парк, и уже в 1805 году В. М. Северин в «Обозрении Русской Финляндии» пишет: «...сколько бы природа ни казалась в

Источник Нарцисса, воде которого приписывали волшебные свойства.



первобытном своём состоянии дикою, но через приложение малого искусства, руководствуемого превосходным вкусом, сделалась пленительною картиною, доставляющей взору и уму множество приятных упражнений».

А. П. Керн, посетившая Монрепо в 1829 году, оставила свои воспоминания: «Лишь только мы вступили в этот очаровательный сад, усталость была забыта, и восхищение сопровождало каждый наш шаг. Он нам казался изящной игрушкой — самой тонкой работы. Много вкуса и любви к делу было в человеке, умевшем так прекрасно украсить этот уголок, не изуродовав природы, как это часто делается. Он, так сказать, только приголубил, приласкал её и тем помог ей выказать ещё рельефнее все свои красоты».

⇒



Благодаря прекрасным акварелям датского художника-декоратора К. Ф. Христенсена, приглашённого Паулем Николаи в 1830 году, мы имеем представление о парке того времени и о тех архитектурных строениях, которые не сохранились до наших дней. Художник запечатлел лучшие виды парка, передав красоту, гармонию и разлитый в них покой.

Род баронов Николаи владел усадьбой Монрепо с 1788 по 1940 год, тщательно охранял парк и постройку, ничего не меняя в сложившемся ансамбле.

В 1940 году, после установления советской власти на Карельском перешейке, пользователем поместья Монрепо стало Министерство обороны СССР. Сразу после окончания войны в усадьбе разместился Дом отдыха Военно-электротехнической академии связи имени Будённого. Семь лет спустя, когда решили, наконец, поставить под охрану усадебные памятники архитектуры, в парке не было уже китайской беседки, храма Нептуна, китайских мостиков. Родовая усыпальница баронов Николаи на острове Людвигштайн была разграблена и разрушена. Безвозвратно исчезли многие скульптуры.

После Дома отдыха в усадьбе находился денский сад, а библиотечный корпус стал многоквартирным жилым домом. Парк Монрепо, превращённый в ЦПКиО им. М. И. Калинина, постепенно умирал: раз-

рушалась мелиоративная система, тщательно продуманная старыми мастерами, искажались ландшафты, менялся видовой состав насаждений.

В 1988 году правительство РСФСР приняло решение об организации Государственного историко-архитектурного и природного музея-заповедника «Парк Монрепо». С тех пор в жизни этого уголка происходят приятные перемены. В возрождении утраченных парковых сооружений наряду с дирекцией заповедника активное участие принимает финская общественная организация Pro Monrepos. Уже воссозданы китайские мостики, чайная беседка, павильон «Храм», отреставрирована осквернённая вандалами капелла Людвигсбург на острове-некрополе Людвигштайн. Специальная служба следит за парковыми насаждениями.

Предстоит реставрация главного усадебного дома, некоторые помещения которого уже сейчас приспособлены под музей. Каждое лето здесь проводятся вечера камерной музыки. Детище барона Николаи постепенно возрождается.

*Фото Татьяны Матвеевой
и Алексея Флоринского.*

*Цитаты из поэмы Л. Г. Николаи «Имение Монрепо в Финляндии» ганы в переводе
Ольги Глазковой.*

Главный редактор **Е. А. ЛОЗОВСКАЯ.**

Редакология: **А. М. БЕЛЮСЕВА** (отв. секретарь), **Н. К. ГЕЛЬМИЗА**, **Б. Г. ДАШКОВ**,
Н. А. ДОМРИНА (зам. главного редактора), **Д. К. ЗЫКОВ** (зам. главного редактора),
И. К. ЛАГОВСКИЙ, **Е. В. ОСТРОУМОВА**, **С. Д. ТРАНКОВСКИЙ**, **Ю. М. ФРОЛОВ.**

Редакционный совет: **А. Г. АГАНБЕГЯН**, **Р. Н. АДЖУБЕЙ**, **Ж. И. АЛФЁРОВ**, **В. Д. БЛАГОВ**,
В. С. ГУБАРЕВ, **Е. Н. КАБАОВ**, **Б. Е. ПАТОН**, **Г. Х. ПОПОВ**, **Р. А. СВОРЕНЬ**,
В. Н. СМИРНОВ, **А. А. СОЗИНОВ**, **А. К. ТИХОНОВ**, **В. Е. ФОРТОВ.**

Редакторы: **А. В. БЕРСЕНЕВА**, **Н. К. ГЕЛЬМИЗА**, **А. В. ДУБРОВСКИЙ**, **Т. Ю. ЗИМИНА**,
З. М. КОРОТКОВА, **Е. В. КУДРЯВЦЕВА**, **Е. В. ОСТРОУМОВА**, **Б. А. РУДЕНКО**,
А. А. СЕНИЦЫНА, **С. Д. ТРАНКОВСКИЙ**, **Ю. М. ФРОЛОВ**. Фотокорреспондент **И. И. КОНСТАНТИНОВ.**

Дизайн и вёрстка: **С. С. ВЕЛИЧКИН**, **М. Н. МИХАЙЛОВА**, **З. А. ФЛОРИНСКАЯ**, **Т. М. ЧЕРНИКОВА.**
Корректоры: **Ж. К. БОРИСОВА**, **В. П. КАНАЕВА**, **Е. Ю. ТОЛОЧКО.**

Отдел спецпроектов: **О. С. БЕЛОКОНЕВА**, тел. (495) 623-44-85.
Служба связей с общественностью и рекламы: тел. (495) 628-09-24.
Служба распространения: **И. А. КОРОЛЁВ**, тел. (495) 621-92-55.

Адрес редакции: 101000, Москва, Центр, ул. Мясницкая, д. 24. Телефон для справок: (495) 624-18-35.
Электронная почта (E-mail): mail@nkj.ru. Электронная версия журнала: www.nkj.ru

-
- Материалы, отмеченные знаком □, публикуются на правах рекламы
 - Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели
 - Рекламное предложение, вложенное в журнал, действительно только на территории РФ
 - Перепечатка материалов — только с разрешения редакции
 - Рукописи не рецензируются и не возвращаются

© «Наука и жизнь». 2010.

Учредитель: Автономная некоммерческая организация
«Редакция журнала «Наука и жизнь».

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации
по печати 26 февраля 1999 г. Регистрационный № 01774.

Подписано к печати 22.10.10. Печать офсетная. Подписной тираж 00000 экз. Заказ 000000
Цена договорная. Отпечатано в ООО «Первый полиграфический комбинат».

Адрес: 143405, Московская область, Красногорский район, п/о «Красногорск-5», Ильинское шоссе, 4-й км.



Мариентурм — павильон возведён в честь супруги Павла I Марии Фёдоровны. Не сохранился.



Пейзажи Монрепо — единственного в России скального парка. Здесь на поверхность выходит мощная гранитная гряда, которая тянется вдоль берега залива.



Гончарные изделия, на которых изображены: ужасное божество Подземного мира — Шибальбы, летучая мышь Соц...

...женщина, размалывающая на жерновке кукурузу и божество Подземного мира, курящее сигару...



...игра в мяч у древних майя.



Фигурный цилиндрический сосуд-трипод с головой мифического героя.

● ПО СТРАНИЦАМ ВСЕМИРНОЙ ИСТОРИИ

ДРЕВНИЕ МАЙЯ: НОВЫЕ ОТКРЫТИЯ И СТАРЫЕ МИФЫ

(См. стр. 58.)

Яркая цивилизация древних майя оставила множество самобытных памятников — от городов, затерянных в джунглях, до посуды разнообразных форм и назначения. Керамическая традиция индейцев майя уходит в глубину веков — по крайней мере ко II тысячелетию до н.э.

Типы керамики майя Классического периода из города Вашактун, Гватемала. 300—600 годы н.э.

