



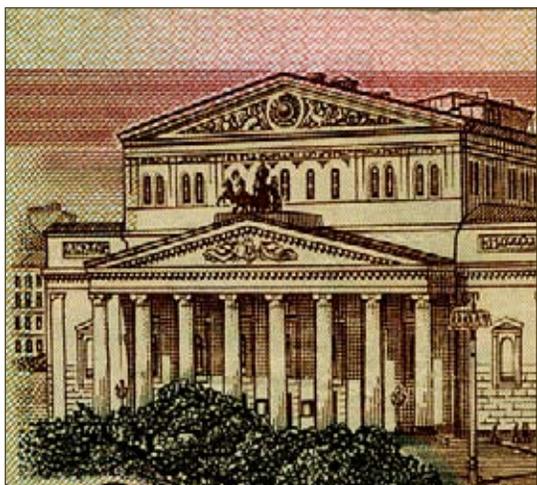
«Большое видится на расстоянии»

Сергей Есенин

ISSN 0028-1263

# НАУКА И ЖИЗНЬ

**10** ● Масштабную миграцию учёных, явление 2011 нормальное и полезное, наконец-то поддержала и Россия ● На тёмном осеннем небе прямо над головой красуются незаходящие Цефей и Кассиопея... ● В XI веке интеллектуализм был отличительной чертой двора Ярослава Мудрого ● Почему всё железное ржавеет и что же такое ржавчина?



# professorjournal.ru

Professorjournal.ru – это новый образовательный ресурс в интернете, который может быть интересен студентам и педагогам как с информационной, так и с методической точки зрения. На единой платформе размещены сайты преподавателей, победивших в конкурсе «Преподаватель онлайн».



Грантовая программа Благотворительного фонда В. Потанина «Преподаватель онлайн» действует с 2009 года и поддерживает инициативы педагогов ведущих вузов России, направленные на использование в образовании возможностей интернета.

Грант фонда выдаётся на создание контента личного сайта преподавателя. Максимальный размер одного гранта составляет 170 тысяч рублей.



Подробную  
информацию  
о программе  
вы можете найти  
на сайте  
[www.fondpotanin.ru](http://www.fondpotanin.ru)

# В н о м е р е :

Б. РУДЕНКО — Мегагранты  
для мигрантов ..... 2

Ю. КОТЕЛЕВЦЕВ, канд. хим. наук — Но-  
каут как способ получения знаний  
(беседу ведёт Д. Зыков) ..... 7

А. ПАХОМОВ — Осеннее звёздное  
небо ..... 13

Банкноты рассказывают ..... 18

Т. КУДРЯВЦЕВА, канд. архитектуры  
— Укоренение Большого ..... 19

Вести из институтов, лабораторий,  
экспедиций

Т. ЗИМИНА — Россия взялась за  
уборку Арктики (26); Соломённая го-  
стиница (28); Не каждая птица может  
принести самца (29). Е. БЛАГОДАТОВА  
— Казанскую ссылку дополнили По-  
лоцкой (27).

В. ГУБАРЕВ — Рождение «Супера» (фраг-  
менты из будущей книги) ..... 30

Наука и жизнь в начале XX века ..... 39

Ю. ЛЕБЕДЕВ, канд. техн. наук — «Мы  
пока не знамениты...» ..... 40

С. ХАЙКИН, канд. физ.-мат. наук,  
В. ЮШКОВ, канд. физ.-мат. наук — Во-  
дяной пар в стратосфере и загадки  
климата ..... 43

О чём пишут научно-популярные журна-  
лы мира ..... 47

А. ЦИПКОВ, докт. филос. наук — О при-  
чинах живучести коммунистических  
воззрений в России (возможная логика  
исследования) ..... 50

Бюро иностранной научно-технической  
информации ..... 60

А. СМЕРНОВ, канд. хим. наук — Струк-  
тура воды: новые экспериментальные  
данные ..... 64

С. ТРАНКОВСКИЙ — Вода и электриче-  
ство ..... 66

Бюро научно-технической информа-  
ции ..... 68

С. ЦВЕТКОВ — Князь Ярослав Мудрый:  
созидание будущего ..... 70

Кунсткамера ..... 78

А. ЕПАТКО — Киты в Финском за-  
ливе ..... 80

«УМА ПАЛАТА»  
Познавательно-развивающий  
раздел для школьников

Т. ЗИМИНА, канд. хим. наук — Поче-  
му ржавеет гвоздь? (81). Ю. ФРОЛОВ  
— Ну и натворили! (85). А. АЛЕКСЕЕВ,  
историк — Тимбукту: свет погасшей  
звезды (87). О. КЕНДИВАН, канд.  
хим. наук — Природное чудо глазами  
химика. Чешуя жёлтого дракона (91).  
М. СЕРГЕЕВА — Говорящие названия  
грибов (93).

И. ГРАЧЁВА, канд. филол. наук — Сия-  
тельный мятежник ..... 96

И. ИТКИН, канд. филол. наук — Логика  
сна (лингвистические задачи) ..... 103

А. СУПЕРАНСКАЯ, докт. филол. наук  
— Из истории фамилий ..... 104

С. АКСЕНТЬЕВ — Башни на взморье ... 106

Подписка на 1-е полугодие 2012 года ... 113

М. ГУРВИЧ, канд. мед. наук — Соки?  
Хороши в меру ..... 115

М. МАЗУРЕНКО, докт. биол. наук —  
Пища богов ..... 118

Новые книги ..... 121

С. ЧЕБАНЕНКО — Космолёт «Очумелые  
ручки» (фантастический рассказ) ... 122

Маленькие хитрости ..... 131

Е. ГИК, канд. техн. наук, мастер спорта  
по шахматам — Экзотические шах-  
маты ..... 132

Ответы и решения ..... 135

Кроссворд с фрагментами ..... 136

С. МОЙНОВ, канд. техн. наук — Маттер-  
хорн великолепный ..... 138

## НА ОБЛОЖКЕ:

**1-я стр.** — Большой театр «на старте»  
— реконструкция завершена. (См. статью  
на стр. 19.) Фото: Группа «Сумма», гене-  
ральный подрядчик реставрации и рекон-  
струкции Большого театра.

**3-я стр.** — Маттерхорн великолепный!  
Фото С. Мойнова. (См. статью на  
стр. 138.)

**4-я стр.** — Возможно, нобелевские лауре-  
аты П. Л. Капица и Н. Н. Семёнов изобра-  
жены не только на знаменитом двойном  
портрете кисти Б. М. Кустодиева... (См.  
статью на стр. 40.)

В этом номере 144 страницы.



# НАУКА И ЖИЗНЬ®

## № 10

ОКТАБРЬ

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

## 2011

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ



● НАУКА И ОБЩЕСТВО

## МЕГАГРАНТЫ ДЛЯ МИГРАНТОВ

Борис РУДЕНКО.

В конце XX века произошло ожидаемое и тем не менее невероятное. Российская наука, основанная Петром Первым, вскормленная Екатериной Второй, рухнула.

Правда, одновременно рушилось и само государство. Люди, принявшие власть из дряхлых рук КПСС, полностью сосредоточились на захвате и распределении между собой материальных ресурсов государства, не обращая внимания ни на что иное. Отраслевые НИИ прекращали своё существование, превращаясь в складские и офисные площадки. Лишённые финансирования, отпущенные на «вольные хлеба» академические институты тихо умирали от безденежья, а талантливые научные кадры, обречённые на нищету и голод либо на торговлю барахлом на блошиных рынках, десятками тысяч уезжали за рубеж. По разным оценкам, страну покинули от 30 до 100 тысяч учёных в наиболее продуктивном возрасте. Подобные потери для любой армии означают полный разгром.

Поэтому появление в 2010 году правительственного Постановления № 220 «О мерах по привлечению ведущих учёных в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования» вполне можно назвать для российской науки событием историческим: государство выделило почти 6 млрд рублей на реализацию 40 научных проектов, отобранных в открытом, абсолютно прозрачном (в новейшей российской истории это произошло, пожалуй, впервые) конкурсе с участием зарубежных научных арбитров.

Каждый из победителей конкурса получил на исследование 150 млн рублей с условием, что эту работу он проведёт в другом (не своём) высшем учебном заведении России, организовав новую

лабораторию. Цель — возрождение вузовской науки, создание новых очагов производства кадров российского научного корпуса. Собственно, такая схема — не сегодняшнее изобретение. Миграция учёных между научными учреждениями как внутри отдельной страны, так и за её пределами — явление нормальное и полезное. Во многих странах повышение статуса научного сотрудника происходит только тогда, когда он проявит себя именно на новом месте. Но у нас миграция фактически превратилась в эмиграцию. Необходимо попытаться обратить этот процесс вспять.

Следует сразу сказать, что среди 40 победителей первого конкурса только пятеро постоянно живут в России. И это, несомненно, первый успех программы, поскольку она и была нацелена на возвращение российской научной элиты и на привлечение зарубежной.

Программа рассчитана на три года. В начале сентября редакция журнала «Наука и жизнь» организовала круглый стол, пригласив учёных, получивших правительственные гранты (по причине значительности за ними сразу закрепилось название «мегагранты»), чтобы обсудить: что удалось сделать за прошедший первый год, какие трудности возникли и каковы могут быть пути их преодоления.

В обсуждении приняли участие члены-корреспонденты РАН **Сергей Лукьянов**, **Владимир Малахов** (МГУ) и **Сергей Никитов** (МФТИ) — они постоянно работают в России, а также **Петер Колтерманн** (Лаборатория ЮНЕСКО) и **Юрий Котелевцев** (Королевский медицинский исследовательский институт при Университете г. Эдинбурга). Министерство образования и науки РФ представлял директор Департамента международной интеграции, кандидат физико-математических наук **Игорь Проценко**.

Сергей Лукьянов создаёт на базе Нижегородской государственной медицинской академии лабораторию флуоресцентного биоимиджинга. Владимир Малахов в Дальневосточном университете во Владивостоке исследует биологическое разнообразие морских беспозвоночных восточных морей и экологические последствия глобального потепления. Сергей Никитов в Саратовском университете организует лабораторию

*Новые лаборатории, открытые на средства, выделенные правительством ведущим учёным, охватывают всю страну.*



▼ В «Науке и жизни» за «круглым» столом (слева направо): Игорь Проценко, Владимир Малахов, Сергей Лукьянов, Елена Лозовская (главный редактор журнала), Юрий Котелевцев, Сергей Никитов и Петер Клаус Колтерманн. Сентябрь 2011 года.

метаматериалов для нужд электроники завтрашнего дня. Юрий Котелевцев в Пушчинском государственном университете занимается направленной модификацией генома стволовых клеток для поиска новых фармакологических средств. Океанолог Петер Колтерманн налаживает в МГУ работу лаборатории по оценке природных рисков в прибрежных зонах России.

Буквально с первых минут обсуждения стало ясно, что, несмотря на разную географию и научную проблематику новых лабораторий, конкурсантам приходилось и приходится преодолевать одни и те же трудности. И совсем не научного характера. Каждый из них столкнулся с бюрократической реальностью сегодняшней России.

— Собираясь сюда, я отдавал себе отчёт, что русская бюрократия отнюдь не простая, — сказал Петер Колтерманн. — Я не рассчитывал, что всё и всегда будет происходить гладко, но порой у меня возникает впечатление полной остановки какой-либо деятельности. По условиям гранта мы должны были приобрести оборудование, без которого не можем обойтись, — компьютер необходимой мощности, поскольку наша работа связана с огромными вычислениями. Однако получили его только через десять месяцев. Я понимаю, что при взаимодействии с бюрократией любой страны проблемы возможны, но мне хотелось бы иметь чёткое понимание правил, по которым она действует.

Тут необходимо некоторое пояснение. С 1 января 2006 года в России действует Федеральный закон № 94, определяющий порядок закупки товаров для государственных нужд. В соответствии с этим порядком приобретение любого товара возможно только после проведения конкурса, аукциона, тендера между поставщиками под присмотром специально созданной комиссии. В принципе закон необходим, он принимался как антикоррупционный, призванный защитить государственную казну от чрезмерных

трат в результате произвола недобросовестных чиновников. Аналогичные или похожие акты имеют законодательства большинства стран. Но ни один закон не действует «в одиночку». Для реализации благих пожеланий законодателей требуется слаженная работа всех государственных механизмов. Российская же действительность такова, что в реальной жизни работает не закон, а изобретённые российской бюрократией способы его обойти или обратить в полную противоположность.

А для научных учреждений предписанная законом процедура, даже если она осуществляется абсолютно чистыми руками, превратилась в настоящую удавку. Снабжением институтов и лабораторий материалами, реактивами, приборами и прочим оборудованием занимаются выбранные конкурсными комиссиями торговые посредники. Как правило, не имеющие к науке никакого отношения. Это коммерсанты, занимающиеся своим бизнесом. Интересы приобретателей товара в данном случае учитываются далеко не в первую очередь.

Сергей Лукьянов рассказал о своём печальном опыте закупок по конкурсу.

— Поначалу жалобы зарубежных коллег я воспринимал критически. Думал: поскольку живу в России, то разберусь. Чёрта с два! Мы выбрали необходимое оборудование, согласовали спецификации, объявили тендер. Но пришла компания, которая хотела только сорвать конкурс, потому что продавала конкурирующее оборудование. Ей это вполне удалось. Тендер отменяли дважды. И сейчас, спустя год, оборудования у нас всё ещё нет.

Весьма жёстко в этом отношении высказался и Юрий Котелевцев.

— Получилось так, что главной проблемой для науки в России стала даже не коррупция, а борцы с коррупцией. На то, чтобы купить один реактив для исследований, требуется три месяца. И даже если вам нужно всего килограмм, придётся либо покупать целый трейлер, либо ждать, пока выигравший тендер посредник не наберёт заявок на этот самый трейлер, иначе ему невыгодно. Поэтому в России создать лабораторию, которая бы эффективно конкурировала с западной, сейчас в принципе невозможно. Когда я получил 5 млн долларов, то вначале очень обрадовался, поскольку эта сумма равна



*Петер  
Клаус  
Колтерманн.*



*Сергей  
Анатолевич  
Лукьянов.*



*Юрий  
Васильевич  
Котелевцев.*



*Владимир  
Васильевич  
Малахов.*



*Сергей  
Аполлонович  
Никитов.*



*Игорь  
Геннадьевич  
Проценко.*

десяти обычным грантам. Но когда оценил возможность и порядок использования средств, то понял, что это не десять, а всего один или два. То есть эффективность вложеный составляет 10–15%.

Российские учёные поднимали эту проблему постоянно, однако ни разу не были услышаны ни исполнительной властью, ни законодателями. Несколько месяцев назад письмо о необходимости вывести научные учреждения за рамки действия 94-го закона, подписанное тремя тысячами представителей российской науки, было передано президенту Медведеву лично в руки, и, как говорят свидетели этого события, президент обещал принять меры. Удастся ли — вопрос сложный. По той причине, что существующая система породила многочисленные прочнейшие цепочки «мотивированных» посредников и чиновников. Цепи подобной прочности порвать очень и очень непросто.

Впрочем, купить необходимое — это только полдела. Его ещё надо привезти, миновав таможеню. И тут на пути исследований встаёт следующий трудно преодолимый барьер, а точнее, крепостная стена, сложенная из многочисленных правил, запретов, а также их произвольных толкований и способов применения.

Лабораторные мыши, которых приходится ввозить из-за рубежа, не выживают в двухнедельном таможенном карантине, потому что им требуются тщательный уход и строго регламентированные условия содержания. Научным сотрудникам порой весьма сложно доказывать таможенным чиновникам, что реактивы и оборудование завозятся не для производства оружия массового поражения и не для спекуляции на вещевых рынках.

Можно называть досадными мелочами невозможность для обладателей грантов пригласить консультантов из-за рубежа более чем на два-три дня, необъяснимые сложности при оформлении командировок (Владимир Малахов, например, рассказал, что, для того чтобы отправить кого-либо в служебную поездку из Дальневосточного университета, требуется собрать восемь (!) подписей) и столь же необъяснимое правило, согласно которому оплатить из гранта командировку с пересечением границы можно лишь в том случае, если эта поездка начинается из Москвы. Подобные мелочи в жизни научного учреждения неизбежно сжимают пространство собственно науки.

Не менее сложной проблемой для грантополучателей при создании новых научных подразделений стал набор квалифицированных кадров. Покинуть место работы, на котором регулярно платят пусть небольшую, но постоянную заработную плату, не имея перспектив далее чем на 2–3 года действия гранта, у нас решится далеко не каждый. Но чтобы лаборатория выжила, нужны работники, полностью отдающие себя проекту, а не совместители, оказывающие за деньги услуги в свободное от основных занятий время.

Вообще говоря, проблема перемещения работников науки в России гораздо шире. У нас немало прекрасных вузов и научных центров — в Новосибирске, Екатеринбурге, Владивостоке и других городах, — но большую часть будущих учёных готовят всё же в Москве и Санкт-Петербурге. В лабораториях и на кафедрах нескольких университетов двух столиц постоянно ведутся достаточно серьёзные и масштабные по мировым стандартам научные ис-

следования, позволяющие «ковать» научные кадры. По идее, талантливые выпускники этих учебных заведений, разъезжаясь, должны нести в российские города и веси передовую научную мысль, создавать там свои школы, лаборатории и институты. Но как этого добиться, если прибывший в глубинку молодой специалист не может даже в отдалённой перспективе рассчитывать получить крышу над головой? Ему не дадут, как когда-то, на первое время комнату в общежитии, не поставят на жилищный учёт, чтобы лет через десять вручить молодой семье ключ от собственной квартиры. Снимать же или, того хуже, купить жильё молодому российскому учёному просто не по карману. И если там, откуда он приехал учиться, нет работы по обретенной специальности и не удалось каким-то образом «зацепиться» в столице, путь ему один — эмиграция и плодотворная работа в зарубежных научных центрах, что, собственно, происходит и поныне.

Владимир Малахов заметил, что даже при значительной разнице в зарплатах профессора российского и американского многие университеты США, даже не самые крупные (например, университет Южного Манхэттена в Нью-Йорке), располагают собственными жилыми площадями, где и живут приглашаемые на контрактной основе специалисты. Закончился контракт — учёный отправился в другой город, освободив квартиру для следующего приглашённого.

Не обошлось за круглым столом и без комментариев по поводу Единого государственного экзамена как способа отбора будущих научных кадров. Сергей Никитов сказал совершенно прямо: *«Я возглавляю кафедру в МФТИ и от ЕГЭ очень сильно страдаю. Когда существовали вступительные экзамены, поступали действительно лучшие. Теперь же мы обязаны принять абитуриента, который принёс высокие баллы по ЕГЭ, даже если ни знаниями, ни способностями он не обладает. Одна поступившая к нам благодаря высоким баллам девушка, как выяснилось, не знает, что такое закон Ома. Правда, она пообещала его обязательно выучить...»*

Что же будет дальше? С мегагрантами, лабораториями, результатами их работы и вообще с российской наукой?

С первым пока всё в порядке. Программа продолжается, только что подведены итоги второго конкурса, в итоге которого гранты получают ещё 39 исследователей, а это значит — ещё 39 новых лабораторий. Через каждую пройдёт несколько дипломников и аспирантов, а это уже не пустяк.

По второму пункту участники встречи сошлись в одном: даже если создаваемые лаборатории заработают полноценно и эффективно, по окончании финансирования — то есть фактически уже через два года — они обречены на гибель. Будущее новых научных подразделений весьма туманно, пока что ничего определённого из правительства на этот счёт не сообщают. Не вполне прояснил дальнейшую судьбу создаваемых научных структур и Игорь Проценко, отметив лишь, что в Постановлении правительства № 220 о проведении конкурсов на получение грантов предусмотрена возможность продления работы лабораторий на один-два года.

С результатами исследований всё тоже непросто.

— *Поскольку наша промышленность не развивается, путей реализации научных идей нет,* — сказал

## ПОБЕДИТЕЛИ ПЕРВОГО И ВТОРОГО КОНКУРСОВ МЕГАГРАНТОВ

### АСТРОНОМИЯ И АСТРОФИЗИКА

Долгов А. Д., Новосибирский государственный университет

Павлов Г. Г., Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Смут Дж. Ф., МГУ им. М. В. Ломоносова

### АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ефременко Ю. В., МИФИ

Крёнинг Х.-М., Томский политехнический университет

### БИОЛОГИЯ

Дитятев А. Э., Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского

Ениколопов Г. Н., МФТИ

Кондрашов А. С., МГУ им. М. В. Ломоносова

Малахов В. В., Дальневосточный государственный университет

Полторак А. Н., Петрозаводский государственный университет

Студитский В. М., МГУ им. М. В. Ломоносова

Хазипов Р. Н., Казанский (Приволжский) федеральный университет

### БИОТЕХНОЛОГИИ

Агладзе К. И., МФТИ

Лукиянов С. А., Нижегородская государственная медицинская академия

Мелино Дж., Санкт-Петербургский государственный технологический институт

Сински Э. Дж., Сибирский федеральный университет

Шимоура О., Сибирский федеральный университет

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Певзнер П., Санкт-Петербургский академический университет — научно-образовательный центр нанотехнологий РАН

Пардалос П. М., Высшая школа экономики

Пентковский В., МФТИ

Слот П., Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики

Спокойный В. Г., МФТИ

### КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ

Данхэм Д. У., Московский государственный институт электроники и математики

Краснопольский В. А., МФТИ

Лёб Х., Московский авиационный институт

Оберст Ю., Московский государственный университет геодезии и картографии

### МАТЕМАТИКА

Богомолов Ф. А., Высшая школа экономики

Дубровин Б. А., МГУ им. М. В. Ломоносова

Ибрагимов Н. Х., Уфимский государственный авиационный технический университет

Смирнов С. К., Санкт-Петербургский государственный университет

Эделсбруннер Х., Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

### МАШИНОВЕДЕНИЕ

Виноградов А., Тольяттинский государственный университет

Смулов И. Ю., СТАНКИН

### МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Безprozванный И. Б., Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Животовский Б. Д., МГУ им. М. В. Ломоносова

Котелевцев Ю. В., Пушкинский государственный университет

Маккиарини П., Кубанский государственный медицинский университет

Мурад Ф., Московский государственный университет медицины и стоматологии

О'Брайен С. Дж., Санкт-Петербургский государственный университет

Чумаков П. М., Новосибирский государственный университет

## МЕХАНИКА И ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ

Ахатов И., Башкирский государственный университет  
Бараκος Г., Казанский государственный технический университет им. А. Н. Туполева  
Ратью Т. С., МГУ им. М. В. Ломоносова  
Трещев Д. В., Удмуртский государственный университет  
Утюжников С. В., МФТИ

## НАНОТЕХНОЛОГИИ

Гольберг Д. В., МИСиС  
Кавокин А., Санкт-Петербургский государственный университет  
Набиев И. Р., МИФИ  
Перельман Л. Т., Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина

## НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Зилитинкевич С. С., Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского  
Колтерманн К. П., МГУ им. М. В. Ломоносова  
Тиде Й., Санкт-Петербургский государственный университет  
Шапрон Б., Российский государственный гидрометеорологический университет

## НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ

Иванов Д. А., МГУ им. М. В. Ломоносова  
Олевский Е. А., МИФИ  
Паллари А., Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева  
Чулков-Савкин Е. В., Томский государственный университет

## ПСИХОЛОГИЯ. КОГНИТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ковас Ю. В., Томский государственный университет

## РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

Кузьмин Л. С., Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева  
Никитов С. А., Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

## СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Гебекен Н., Московский государственный строительный университет

## ФИЗИКА

Вагнер Ф., Санкт-Петербургский государственный политехнический университет  
Захаров В. Е., Новосибирский государственный университет  
Кившар Ю. С., Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики  
Моро Ж., Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского  
Руденко О. В., Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского  
Тумм М., Новосибирский государственный университет  
Устинов А. В., МИСиС

## ХИМИЯ

Кабанов А., МГУ им. М. В. Ломоносова  
Каптейн Р., Новосибирский государственный университет

## ЭКОЛОГИЯ

Валентини Р., Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К. А. Тимирязева  
Жузьель Ж., Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина  
Моисеенко Т. И., Тюменский государственный университет  
Шульце Э.-Д., Сибирский федеральный университет

## ЭКОНОМИКА. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. СОЦИОЛОГИЯ

Инглхарт Р., Высшая школа экономики  
Тисс Ж.-Ф., Высшая школа экономики

## ЭНЕРГЕТИКА, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Сигфуссон Т., Томский политехнический университет  
Стычинский З., Иркутский государственный технический университет  
Ханьялич К., Новосибирский государственный университет

Сергей Никитов. — *Что бы мы ни сделали в своих лабораториях сегодня, бесполезно в отношении внедрения.*

Поэтому российская наука должна работать на перспективу, на долгосрочную программу, подобно тому, как это происходит в Германии, намеренной к 2050 году полностью отказаться от углеводородов за счёт использования энергии света, ветра и других возобновляемых источников. Или как происходило на Тайване, в Сингапуре, Южной Корее, благодаря подобным программам превратившимся в мировых лидеров производства высокотехнологичной и наукоёмкой продукции.

— *И чтобы достичь таких результатов, — продолжал Никитов, — нужны не только огромные деньги, но также ясное понимание власти, что вложения окупятся не завтра и даже не послезавтра, а через десятилетия. Но они обязательно окупятся!*

Восстановлению и дальнейшему развитию отечественного научного потенциала, как считает Сергей Лукьянов, были бы весьма полезны не только мега-, но и миди-гранты в размере 10—15 млн рублей учёным на ведение самостоятельных исследований в фундаментальной науке.

Но рассчитывать на то, что всё это произойдёт без радикальных изменений отношений между учёными и чиновниками, точнее, чиновников к учёным, невозможно. Наука — особая территория. Открытия нельзя планировать поквартально, а человек профессорского звания не торгует похищенными с кафедры химикатами на рынке. Может быть, кому-то это покажется странным и расточительным, но учёный каждый месяц, а то и день живёт с новой реальностью. Вчера казалось — этот опыт надо ставить, а сегодня ясно, что требуется совсем другой! С другим оборудованием и материалами.

Впрочем, участники круглого стола полагают, что многие из вставших перед ними проблем относятся к трудностям начального периода работы. Самое главное, интеллектуальный потенциал в стране далеко не исчерпан.

— *Среди студентов Дальневосточного института немало прекрасных молодых людей, мотивированных на работу в науке, ничем не уступающих способностями московским или Санкт-Петербургским студентам, — отметил Владимир Малахов. — И это очень важно. Заниматься наукой можно не только в Москве.*

— *Сейчас на исследования стали давать деньги. Эти вложения в процентном отношении уже сопоставимы, например, с Италией. И отток учёных за рубеж заметно ослаб, — сказал Сергей Лукьянов. — Оказалось, не так уж много надо сделать, чтобы положение начало улучшаться. И всё дело в том, как этими деньгами распорядиться. Либо доверять учёным, либо раздавать многочисленным посредникам...*

Вот на этой относительно оптимистической ноте и следует закончить рассказ о состоявшейся в редакции встрече.

*Фото Дмитрия Зыкова.*

**От редакции.** Журнал «Наука и жизнь» намерен в дальнейшем рассказывать читателям о наиболее интересных научных проектах и их авторах, ставших победителями конкурсов на получение грантов Правительства России.

## НОКАУТ КАК СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЗНАНИЙ

**Одна из четырёх десятков новых лабораторий, открытых в рамках программы привлечения ведущих учёных в российские вузы, создана в Пушчинском государственном университете. С руководителем исследований по теме «Направленная модификация генома стволовых клеток как платформа для поиска новых фармакологических средств», сотрудником центра кардиоваскулярных исследований Королевского медицинского исследовательского института при Университете г. Эдинбурга Юрием КОТЕЛЕВЦЕВЫМ беседует заместитель главного редактора журнала Дмитрий Зыков.**

— В начале 1980-х годов биоорганическая химия считалась исключительно перспективным направлением. Да и ваш шеф — академик Овчинников — был, так скажем, на подъёме. Почему вы всё-таки решили поменять сферу исследований?

— Юрий Анатольевич Овчинников был замечательный учёный и организатор науки. Работалось у него очень интересно. Однако мне приходилось заниматься, по большому счёту, химическими исследованиями, я же тяготел больше к биологии.

В это время люди с кафедры биофизики, с которыми я был связан, работали в группе под руководством Ювеналия Васильевича Постнова, в научно-исследовательской лаборатории 4-го Главного управления Минздрава СССР. Это был выдающийся учёный, он, пожалуй, первым в Советском Союзе начал изучать гипертонию с применением методов клеточной и молекулярной биологии. Будучи врачом, он взял молодых ребят, биофизиков, и стал исследовать ионный транспорт, АТФ-азы, и сам в это влез очень глубоко. Он и был «самообучающейся системой». Его положение главного патологоанатома 4-го Главного управления Минздрава СССР давало возможность прилично оснастить лабораторию. Постнов привёз из Канады спонтанно-гипертензивных крыс (естественно, больных гипертонией — ни одна другая лаборатория Союза таких животных тогда не имела) и проводил на них исследования. Его сотрудники рассказывали мне о своей работе. Мне тогда и самому уже казалось, что нужно идти ближе к биоло-



*Юрий Васильевич Котелевцев. Родился в семье военнослужащего. Окончил среднюю школу в Феодосии, в школе увлекался точными науками. В 1973 году поступил на биологический факультет МГУ, на кафедру биофизики. Однако, когда в 1974 году академик Ю. А. Овчинников стал создавать кафедру биоорганической химии, перешёл на новую кафедру. В 1982 году там же окончил аспирантуру и защитил диссертацию. Работал на кафедре младшим научным сотрудником. В 1983 году стал ассистентом кафедры, а в 1984 году перешёл на работу в 4-е Главное управление Минздрава СССР, в лабораторию Ю. В. Постнова. С 1990 года работает за рубежом, сначала во Франции, а с 1992 года — в Великобритании (г. Эдинбург).*

гическим моделям, изучать заболевания на животных. У Ювеналия Васильевича делали именно это. Меня приняли в лабораторию, причём сразу старшим научным сотрудником — очень большой успех для человека в возрасте 28—29 лет. Ювеналий Васильевич дал мне возможность закупить хорошее западное оборудование. Это был, можно сказать, мой первый мегагрант, позволявший сделать, не исключая, не меньше, чем сейчас.

— Судя по тому, над чем работала лаборатория, вам снова нужно было заниматься химией: ионным транспортом, ферментами...

— Да, ребята, которые работали в лаборатории, знали, что у меня был хороший багаж белкового химика (белковый электрофорез, анализ белков, частичный протеолиз и так далее), и они хотели, чтобы я изучал ионный транспорт в эритроцитах. У них была такая «эритроцитарная» модель. А мне показалось, что это всё как бы недоказуемо. Мои коллеги меня извиняют, мы до сих пор очень плотно сотрудничаем и многие свои работы обсуждаем, делимся результатами. И так, я решил идти от генома. В то время о геноме не было известно

● НАУКА. ВЕСТИ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ

почти ничего. Первые геномные маркеры, основанные на рестрикционном полиморфизме<sup>1</sup>, предложил в России замечательный учёный Виктор Миронович Гиндилис. Он, к сожалению, умер в Америке десять лет назад. Существуют специальные рестрикционные ферменты, которые узнают определённые сайты (короткие последовательности) в ДНК. В результате мутации сайта изменяется длина соответствующего фрагмента ДНК. Обладая технологией анализа длины фрагмента, можно посмотреть, не связан ли тот или иной рестрикционный полиморфизм (RFLP, restriction fragment length polymorphism) с каким-то признаком. И я сказал: «Ребята, вот вы изучаете крысиную линию, у неё гипертензия, скорее всего, у неё много генов, которые за это дело отвечают. Давайте посмотрим, какие у нас есть маркеры (хотя их тогда было известно ничтожно мало). Вы будете изучать физиологию, а я рестрикционный полиморфизм, и мы увидим, обнаружится ли сцепление этих признаков». Дополнительно мы запланировали проиммунизировать одну линию крыс и посмотреть полиморфный ответ белков эритроцитов другой, не иммунизированной, линии. И как ни странно, оба эти направления оказались довольно успешными. Мы показали, что полиморфизм гена FOS<sup>2</sup> ассоциирован с Na-протонным транспортом, и нам удалось это даже опубликовать в неплохом западном журнале *«Journal of Hypertension»*. Это была первая работа, когда к линии спонтанно-гипертензивных крыс применили такой подход.

Тогда (в начале 1980-х годов) начинала бурно развиваться молекулярная генетика. Были открыты так называемые микросателлиты: участки ДНК, состоящие из двух повторяющихся нуклеотидов, и длина этих повторов различна. В одном и том же гене у одного человека или у крыс одной линии может быть 12 повторов, а другого человека — 14 или 16.

**— Как видно, работа складывалась успешно, результаты получались хорошие, пошли публикации. А с чем было связано решение поехать за границу и как это произошло?**

— Сначала следует сказать ещё несколько слов о Ювеналии Васильевне Постнове. Он был знаком со многими учёными за рубежом, был редактором журнала *«Hypertension»* и членом редколлегий нескольких других

хороших журналов, имел весьма высокий статус в глазах западных учёных. Я сейчас затруднился бы найти в российской медико-биологической науке человека, которого можно было бы по статусу поставить рядом с Постновым по авторитету при взгляде с Запада. На конференциях он всегда выступал с пленарным докладом и практически всякий раз становился председателем секции...

А тут грянула перестройка, появилась реальная возможность поехать поработать в иностранной лаборатории. Ю. В. посоветовал: «Есть такой Пьер Корволь во Франции, он хочет заниматься генетикой гипертензии, вот ты ему напиши». Я написал, Корволь быстро ответил и предложил приехать на год, а лучше на два. Но на два года тогда у нас в командировку не отпускали (речь шла, естественно, только о командировке). Я пришёл в дирекцию Кардиоцентра, куда к тому времени перевели нашу лабораторию, и сообщил, что получил приглашение. Робко сказал, что хотел бы взять с собой семью. И, к полному изумлению, мне разрешили. Впрочем, на год пришлось задержаться в Москве. Ювеналий Васильевич попросил доделать начатую работу. Что ещё более удивительно, Корволь мог за этот год на эту позицию кого-то взять, однако и он согласился подождать... В августе 1990-го я получил визу и поехал в Париж, в Коллеж де Франс.

**— Это ведь старинный университет, со своими традициями и правилами...**

— Коллеж де Франс основан в 1530 году Франциском I и сейчас состоит примерно из 30 лабораторий по всем областям науки, от египтологии до астрономии. Каждой лабораторией руководит выборный профессор. Когда профессор умирает, то назначаются выборы нового профессора, который может полностью перестроить лабораторию. И если умер какой-то египтолог, на его место может прийти физиолог растений. Учитываются, конечно, традиция и профиль работы лаборатории, но формально всё возможно.

**— И как вам показалась новая лаборатория?**

— Лаборатория была очень хорошо оснащена. Правда, там не было своего вивария, упор делался на генетику человека. Они уже начали заниматься генетическим анализом семей с наследственной гипертензией, меня пригласили, потому что у меня был уже опыт подобного анализа на крысах. Мы стали применять микросателлиты для анализа связи выделенных генов с наличием гипертензии. А «крысиные дела» начал развивать в Америке Говард Джейкобс. Его статья об этом в 1991 году была опубликована в журнале *«Cell»*. То есть фактически наша идея была верной и очень хорошей. И Гиндилис был прав, и я

<sup>1</sup> Рестрикционный полиморфизм — полиморфизм длины рестрикционных фрагментов — способ исследования геномной ДНК, суть которого сводится к «разрезанию» молекулы ДНК и дальнейшему анализу размеров образующихся фрагментов. Способ позволяет локализовать гены, ответственные за генетические заболевания, определить риск возникновения болезни, установить родство.

<sup>2</sup> Ген FOS отвечает за множество клеточных функций, в том числе за передачу сигналов клеточного роста.

был прав, когда начал работать с крысами, но нашему первенству помешала русская беда: отсутствие современного высокоточного оборудования и технологий.

**— Ну не было крыс, пришлось заниматься человеком. Что получилось?**

— С человеком вышло очень интересно. У Корволя в базе данных было 300 семей французов с зарегистрированной хотя бы у кого-то гипертонией. Взяли пробы ДНК у родителей и у детей, иногда у бабушек и дедушек. Причём среди них могли быть и люди, у которых гипертония зарегистрирована, и те люди, у кого её нет. Я стал искать микросателлиты в кандидатных генах. Это были гены ренин-ангиотензиновой системы — главной системы, регулирующей работу почки, где главный гормон — ангиотензин и его предшественник — ангиотензиноген. При помощи очень простой статистики нам удалось посмотреть, связан ли этот ген с наличием или отсутствием гипертонии. В течение года на 300 семьях мы достоверно подтвердили сцепление гена ангиотензиногена с гипертонией у человека. За первые три месяца мы в виде короткой заметки опубликовали результаты своей работы. А в это время молодой сотрудник Корволя Ксавье Женмэтр, врач, начал аналогичное исследование на гене ренина. Работу он сделал в Америке, в Юте, в лаборатории французского генетика Жан-Марка Лалуэля. Они стали изучать связь с гипертонией гена ренина и ещё ангиотензин-конвертирующего фермента. Естественно, мои данные переслали американцам, которые на 500 семьях подтвердили мой результат и ещё улучшили статистику.

Потом меня попросили заняться другим очень трудоёмким проектом — клонированием гена рецептора альдостерона. Это была тяжёлая задача тогда, потому что нужно было просеквенировать (расшифровать) последовательность нуклеотидов) огромный ген. Мы это сделали и позже, в 1995 году, опубликовали.

**— Судя по расказу, год вашей командировки к этому моменту уже прошёл?**

— Да, срок командировки закончился, но в России был путч, и мы напряжённо размышляли, как поступить. Я посоветовался с Ю. В. Постновым, и он рекомендовал задержаться ещё на какое-то время во Франции, если, конечно, получится. Я отослал обратный билет в Кардиоцентр, чтобы они могли его сдать и получить обратно деньги (кажется, я был единственный, кто это сделал). И мы остались в Париже, но на каких-то непонятных условиях. Командировка закончена, разрешения на работу нет, словом, ситуация была непростая. А тут ещё тему перебросили в Америку. На следующий год мы вернулись в Россию, а когда вновь приехали во Францию,

вышла статья в «Cell». Это топ-журнал. Опубликоваться в нём — как пострелять из маузера Дзержинского. Но получилось так, что я не видел препринта, не подписывал текст и оказался там третьим автором. В Британии я не мог бы быть в подобной ситуации никаким автором, кроме первого. Но здесь первым оказался Ксавье, повторивший в Америке мои данные, вторым стал мой парижский микрошеф, считавший, что будет последним, а последним оказался француз, в лаборатории которого работал Ксавье. Я не случайно останавливаюсь на этом казусе. Возможно, чувствуя свою вину передо мной, коллеги попытались помочь мне с работой. В это время в институте проходил семинар одного молодого профессора из Великобритании — Джона Маллинза. Мне сказали, что в Шотландии есть грант на 5 лет с подходящей тематикой. Я написал в Эдинбург, что хотел бы подтвердить свои результаты на животных. О том, что зависимость, установленная даже на большой человеческой выборке с полигенным наследованием предрасположенности к заболеванию, никогда не даёт конкретного ответа. Мы, конечно, пишем, что это связь с геном ангиотензиногена, но на самом деле точность результатов здесь — плюс-минус две трамвайные остановки. Выйти на конкретную мутацию, конкретный ген на человеке очень трудно. А на животных можно. Тогда уже научились делать нокаут<sup>3</sup> — в 1991 году была опубликована статья Марио Капекки, где он описал, как это делается.

**— И вас пригласили в Эдинбург?**

— Это типично русская фраза. Никто никому не приглашает, все сами напрашиваются. Естественно, нужно принадлежать к какой-то профессиональной группе, тебя должны знать, но искать работу и возможность для исследований следует самому. На блюдецке с каёмочкой этого не принесят.

**— Приходя в лабораторию, можете ли вы настаивать на определённой тематике исследований?**

— И да и нет, всё зависит от множества факторов. Но, прежде всего, когда вы ищете лабораторию для продолжения работы, то либо находите место, где можно продолжить именно эти свои исследования, либо сознательно меняете приоритеты и работаете над тем, чем вам предлагают заниматься. В моём случае по-прежнему основной идеей остаётся найти гены, которые связаны с гипертонией, и потом выяснить, каков её физиологический механизм. ⇨

<sup>3</sup> Нокаут — метод, применяемый в молекулярной генетике, при котором из организма удаляют определённые гены или делают их неработоспособными.

Мы намекаем некие кандидатные гены, которые, по нашему мнению, могут быть связаны с гипертонией. «Выбиваем» один (то есть нокаутируем его) и смотрим, возникает ли у животного гипертония. Если возникает, то можно посмотреть, есть ли и у человека аналогичные мутации в таких же генах и приводит ли это к гипертонии. То есть создаётся модель болезни. Этот путь представляется более простым, чем исследование только физиологии, где приходится учитывать огромное количество факторов. Но если вы идёте от генетики, вы, по крайней мере, сузите количество неизвестных до одного гена и, если у него есть хотя бы частичное влияние на давление, у вас может появиться информация.

— **Если я правильно понял, исследования в этом направлении в Эдинбурге уже велись. А с чего началась ваша работа?**

— Мне дали ДНК человека, у которого была гипертония, связанная, вероятно, с кажущимся избытком альдостерона — гормона, регулирующего количество соли и воды в организме. Если есть опухоль, стимулирующая выработку этого гормона, то почки под его воздействием накачивают очень много соли, чего в норме не происходит. Человек начинает много пить, в его организме увеличивается объём жидкости, которую должно перекачивать сердце, начинается гипертония, в общем, человеку становится плохо. Но бывает, что альдостерона в крови нет или его концентрация нормальна, а симптомы болезни те же. Это называется кажущейся избыточностью альдостерона. Три врача — англичане Крис Эдвардс, Пол Стюарт и австралиец Джон Фандер — выдвинули очень интересную гипотезу, предположив, что рецептор альдостерона активирует другой гормон, кортизол (это гормон стресса, и его значительно больше, чем альдостерона). Он может вызвать гипертонию. Медики знали, что рецепторы альдостерона могут «путать» его с кортизолом. Они предположили, что существует фермент, окисляющий кортизол в гормон кортизон (ещё с 1950-х годов было известно, что он есть в печени и окисляет стероидные гормоны). У врачей в Британии очень хорошее образование, и эти трое догадались, что этот фермент окисляет кортизол, а альдостерон окислить не может. Так оно и происходило. Они нашли такого больного (это довольно редкий случай гипертонии) и попросили меня проклонировать соответствующий ген, считая, что мутация должна быть в нём. Но когда я стал секвенировать значимые последовательности этого гена, то не нашёл никаких мутаций. Тогда я предложил нокаутировать этот ген, чтобы проверить: возможно, есть какой-то другой ген? Соруководителем гранта был Джон Маллинз, возглавлявший лабораторию в Центре геномных исследо-

ваний Эдинбургского университета, где начинали делать нокауты на мышах. В 1992 году были нокаутированы лишь единицы генов, но технология нокаута уже существовала. В числе первых ген нокаутировал я. Но в процессе работы стало ясно, что ген, который мы секвенировали, не имеет отношения к гену, который защищает собственно рецептор, что есть вторая изоформа (имеющая иное пространственное строение). Я секвенировал печёночную форму, но есть ещё почечная. Поскольку нокаут уже был готов, мы решили изучать его последствия дальше. Оказалось, что нокаутированный мною ген не окисляет кортизол, а, наоборот, из кортизона (это неактивный предшественник) делает активный предшественник. Если этот ген нокаутировать, то в клетках будет мало гормона стресса — кортизола. Получилось, что мы создали не модель заболевания, а модель устойчивости к заболеванию! И мы, конечно, это опубликовали в очень хорошем журнале «*PNAS*» («*Proceedings of National Academy of Science of the USA*»). Тут уж я был первым автором.

— **То есть вы нашли путь к снижению концентрации фермента, отвечающего за определённую форму гипертонии?**

— Нет, к гипертонии эта изоформа прямого отношения не имеет, но мы поняли, что нужно сделать ингибитор этого фермента. Используя его, удастся снизить количество кортизола, а это очень важно при диабете второго типа, потому что кортизол регулирует чувствительность клеток к инсулину. Сразу после публикации крупная фармацевтическая фирма *Phuzer* предложила университету большой грант. Впрочем, руководители от сотрудничества с компанией отказались и даже не дали им эту мышь. Но именно с того времени около десятка ведущих фармацевтических фирм начали разработку ингибитора фермента, который называется 11-бета-гидроксистероид дегидрогеназа первого типа. Сегодня существует около полутора сотен патентов на ингибиторы; пять лекарств, прошедших доклинические испытания; одно, — эффективно показавшее себя во второй фазе клинических испытаний. Теперь небольшая фирма, которая его разработала, ищет большую фирму для проведения очень дорогих клинических испытаний третьей фазы.

— **А что же университет?**

— В университете спохватились года через три-четыре после того, как свои первые результаты опубликовала компания. Теперь стало модно пытаться делать лекарства зачёшево в университетах. Мы, к сожалению, ни в какие патенты не включены. Но хотя я уже от этого отошёл и занялся другим, приятно, что наша статья цитируется очень часто. Я тем временем занялся почечной изоформой фер-

мента. Нокаутировал его и создал «мышиную модель» на основе нокаутов двух генов, регулирующих липопротеины, и гена, который регулирует давление и активность, влияние кортизола (у мышей это кортикостерон) на рецепторы альдостерона. Оказалось, что у этих мышей удивительно быстро развивается атеросклероз на нормальной диете. У них возникает повышенное давление и сердечная недостаточность, проходящая все фазы развития как у человека: гипертрофия сердечных мышц, затем сердечная недостаточность, кардиомиопатия и так далее. Сначала увеличивается толщина стенок сердца, потом оно устаёт, стенки становятся тоньше и тоньше, сердце превращается в вялый мешочек. Это результат всего двух мутаций. И это отличная модель заболевания, чтобы его изучать.

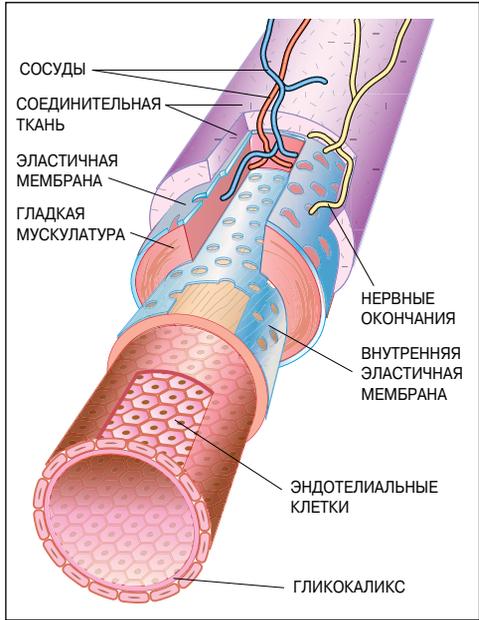
— **Чем вы будете заниматься в Пушине?**

— Я хочу повторить то, что случайно получилось в том первом исследовании, — модель устойчивости к заболеванию. Эту модель нужно делать на мышах, тогда мы сможем полученную информацию напрямую использовать для конструирования фармакологических ингибиторов этих генов.

Но, кроме того, мы хотим взять несколько кандидатных генов, которые влияют на внутреннюю тонкую выстилку сосудов. Наши сосуды изнутри покрыты гидрофильным гелем — как кожа у дельфинов. Он называется гликокаликс и достигает толщины 10 мкм. Гель состоит из очень длинных молекул гиалуронана и служит гидрофильным барьером, не пропускающим крупные белки и клетки. Чтобы проникнуть через гликокаликс, его нужно растворить. На такое способны эндотелиальные и иммунные клетки, выделяющие специальные ферменты — металлопротеиназы. Яды всех гадов и змей содержат фермент гиалуронидазу, который срезает этот слой, позволяя токсинам быстро проникать через преграду. Мы хотим сейчас изучать влияние устойчивости гликокаликса к проникновению в стенки сосудов холестерина в составе липопротеинов низкой плотности, вызывающих атеросклероз. Другими словами — изучать первую фазу развития атеросклероза. Сейчас уже ясно, что синтез гиалуронана с годами падает. Может быть, именно с этим связано то, что у людей в старости болят колени; и нужно проверять, не связано ли старение сосудов, по крайней мере отчасти, с дефектами гликокаликса.

— **Отложение холестериновых бляшек в сосудах тоже с этим связано?**

— Не исключено. Но вот что интересно: в капиллярах и венах бляшки не образуются. Все кровеносные сосуды оплетены сеточкой из белка коллагена, обеспечивающей их механическую прочность. В капиллярах и венах эта сеточка довольно редкая, липиды



*Строение кровеносного сосуда. Стенки кровеносных сосудов (артерий и вен) построены из трёх слоёв. Наружная оболочка состоит из волокнистой соединительной ткани. В неё, в свою очередь, входят мелкие кровеносные сосуды и нервные окончания. Средняя часть стенки включает матрикс из соединительной и гладкомышечной ткани и эластичных волокон. Ещё ближе к оси сосуда располагается эластичная мембрана, покрытая слоем довольно рыхлой соединительной ткани. Наконец, этот слой покрывает пласт эндотелиальных клеток, защищённый гликокаликсом — гелеобразным веществом, состоящим из очень длинных молекул гиалуронана. Он является гидрофильным барьером, через который не могут проходить крупные белки и клетки. (Описание дано по книге «Биологические мембраны. Методы». Пер. с англ. М.: Мир, 1990.)*

легко её преодолевают и попадают в клетки, точно по адресу. В артериях же эта сеточка очень плотная, и холестериновая гранула через неё пройти не может, оседает на стенке, постепенно образуя крупную бляшку. Нас интересует первая фаза, то, из-за чего этот шарик вообще проник через защиту. Есть кое-какие идеи, которые могут позволить нам выскочить вперёд, имея возможность работать с трансгенными нокаутными животными.

— **В Пушине есть такие животные?**

— Пока нет. Но будут. Часть денег гранта мы как раз и используем на то, чтобы организовать производство нокаутных животных здесь непосредственно. Сейчас предпринимаются крупные международные усилия к тому, чтобы сделать нокауты вообще всех генов и иметь своеобразную библиотеку в виде стволовых клеток. Мои коллеги в Кембридже эту работу уже начали. Сейчас они

имеют библиотеку в 5000 из 30 000 генов. То есть 5000 генов уже модифицированы так, что их можно легко нокаутировать. Из пяти генов, которые мы планировали здесь нокаутировать, три уже есть в библиотеке. Работать мы всё равно будем, чтобы создать эту технологию на месте — даже если вы используете нокауты из банка, нужно уметь получить мышь с заданными свойствами. Сейчас мы покупаем оборудование, для того чтобы ввести модифицированные клетки в эмбрион мыши, создав химерную мышку, способную передать по наследству ген, полученный из эмбриональных стволовых клеток.

— **А что будет дальше? Вот вы получили линию мышей, скажем так, наследственно больных гипертонией. Как вы их будете изучать?**

— Дальше — физиология. Мы хотим изучать сосуды. Современные методы дают для этого фантастические возможности. Один из них — конфокальная мультифотонная микроскопия. Мы планируем купить микроскоп, позволяющий заглядывать в живой сосуд на 500 мкм (на 0,5 мм) внутрь, не нарушая его, и видеть, что

там происходит. Есть надежда, что нам удастся зарегистрировать гликокаликс, его целостность и процессы диффузии через него веществ.

— **Кто работает с вами в Пушине? Пригласили ли вы кого-нибудь из своих британских коллег? И сразу ещё один вопрос: что будет, когда грант закончится? Начатая работа продолжится?**

— Начну со второго вопроса. Я очень надеюсь, что работа продолжится. Если бы я не был в этом уверен, я бы не приехал. Просто исходя из здравого смысла: если вложены такие деньги и потрачены такие усилия, всё свернуть будет неразумно. В конце 1980-х годов в ведущих отечественных лабораториях работало много талантливых молодых исследователей. Структура научных организаций была более или менее разумная для той социальной модели: ведущий учёный, у него несколько сотрудников, назовём так «первого уровня», за ними ещё несколько молодых, относительно приличная зарплата и высокий социальный статус. Остро не хватало тогда контактов с зарубежными коллегами, были проблемы с реактивами и приборами. Сейчас, кажется, намечается возможность что-то сделать. Но если попытка окажется неудачной, российскую науку ждёт крах. Этого не хочется.

Что касается сотрудников — это, прежде всего, студенты, аспиранты и молодые специалисты, работающие в Пушине. Британские коллеги тоже работают с нами. Впрочем, и я остаюсь сотрудником Эдинбургского университета. Лаборатория создана при Пуштинском государственном университете (ректор Михаил Борисович Вайнштейн), а территориально будет находиться в филиале Института биорганической химии РАН (ФИБХ), в корпусе биомедицинских исследований. Это довольно удобные, практически новые помещения, неплохо оборудованные. Большую помощь нам оказывают академик Анатолий Иванович Мирошников, исполняющий обязанности директора ФИБХ, и профессор Аркадий Николаевич Мурашев, руководитель лаборатории биологических испытаний.

— **Кому будут принадлежать результаты исследований, проведённых по президентскому гранту?**

— По условиям гранта все результаты принадлежат России. Однако университеты и лаборатории, в которых получатели грантов работают на постоянной основе, имеют на них, очевидно, не меньше прав, поскольку передают в Россию технологии, отпускают сюда своих сотрудников. По крайней мере, в нашем гранте дело обстоит именно так, и я думаю, что в других ситуациях близкая. Пока же следует эти результаты получить. А для этого преодолеть немалые проблемы ненаучного характера. Впрочем, всё решается, нужно лишь желание.

Министерство Образования и Науки Российской Федерации

Федеральный интернет-портал  
**НАНОТЕХНОЛОГИИ И  
НАНОМАТЕРИАЛЫ**  
www.portalnano.ru

Самые свежие официальные новости об исследованиях и разработках, интервью с ведущими представителями отрасли, международные обзоры и статьи, конкурсы в области нанотехнологий.

Наноматериалы  
Наноэлектроника  
Наноинженерия  
Нанобиотехнологии  
Наноэнергетика  
Нанотехнологии ТЭК  
Нанотехнологии для безопасности  
Метрология и стандартизация

portalnano@informika.ru  
ФГУ ГНИИ ИТТ "Информика"



 ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ ☆☆☆

## ОСЕННЕЕ ЗВЁЗДНОЕ НЕБО

Алексей ПАХОМОВ.

На тёмном осеннем небе прямо над головой, в области зенита, красуются незаходящие Цефей и Кассиопея. При переходе к зимнему небу ближе к декабрю туда перемещаются Персей и Возничий. Созвездие Кассиопеи, как мы помним, представляет собой перевернутую букву М, или W. На старинных рисунках её изображают в виде развалившейся на троне царицы. Летний Треугольник постепенно склоняется к западу, но в октябре он ещё достаточно высоко над горизонтом. В северной стороне, с каждым месяцем перемещаясь к северо-востоку, располагается Большая Медведица, а над ней — Малая Медведица и Дракон. Постепенно в южной стороне неба начинает выползать Орион, таща за собой самую яркую звезду — сверкающий белый Сириус.

### ВГЛЯДЫВАЯСЬ В ДЕТАЛИ

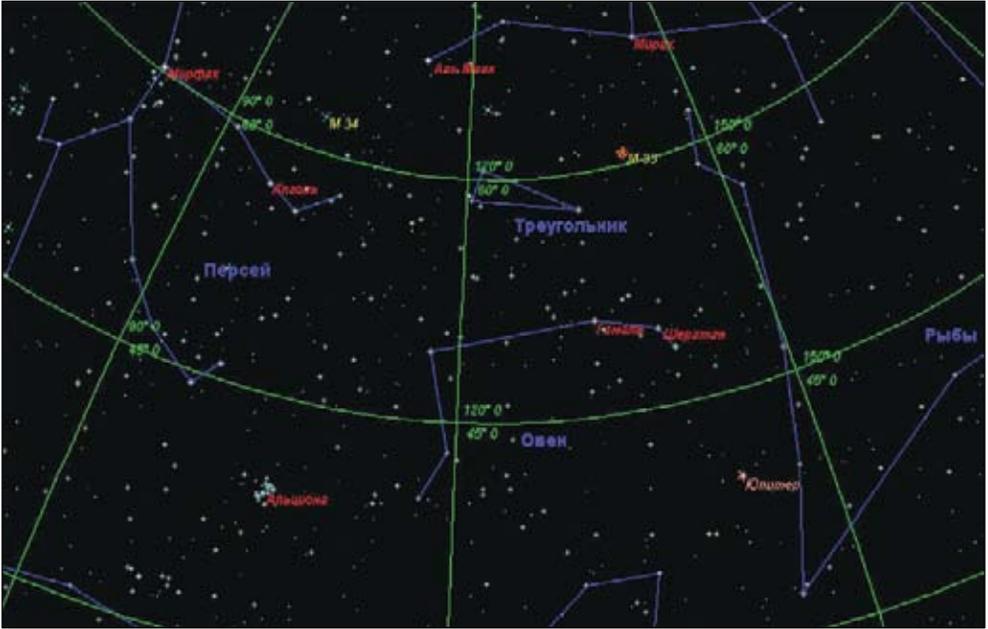
Под Кассиопеей, вдоль дугообразной прямой, хорошо видны три довольно яркие звезды созвездия Андромеды:  $\gamma$ ,  $\beta$  и  $\alpha$ . Левая звезда этой це-

почки —  $\gamma$ , интересный объект для наблюдений в небольшой телескоп. Она имеет красноватый блеск и хорошо различимую двойную структуру. Наведите на неё телескоп и присмотритесь внимательней. Вы увидите две близко расположенные звезды разного цвета: одна оранжевая, другая голубая — настоящее сверкающее небесное ожерелье! Правая звезда Андромеды —  $\alpha$  одновременно входит в другую небесную конфигурацию — огромный квадрат Пегаса. От этого квадрата отходит ручка, указывающая направление на шаровое скопление M15. Средняя звезда  $\beta$  Андромеды — Мирах — служит ориентиром для поиска ближайшей к нам спиральной галактики, туманности Андромеды. Если навести на неё бинокль и аккуратно перемещать его вверх, то встретим другую звёздную дугу, которая расположена перпендикулярно основной цепочке Андромеды. Основная дуга — это туловище Андромеды, а вспомогательная — прикованная к скале рука молодой девушки. Скоро при-

*Звёздное небо 1 ноября 2011 года. 21.00.*

*Персей, Возничий с рассеянными скоплениями M38, M36, M37, Телец с Плеядами и Гиадами.*

плывёт чудовище — Кит, чтобы её пожрать. Находим среднюю звезду Андромеды  $\beta$ , над ней ещё две и, немного не доходя до Кассиопеи, остановим бинокль. При внимательном рассмотрении можно заметить концентрированное, протяжённое, довольно яркое туманное пятно. Это и есть M31 — знаменитая ближайшая галактика из романа Ивана Ефремова. Кажется, что она совсем рядом — какое-то облачко или тучка. Но впечатление обманчиво: до неё два миллиона световых лет. Пока свет от этой туманности шёл до нас, произошло сравнительно успешное превращение обезьяны в человека. На ясном небе туманности можно увидеть невооружённым глазом, надо только знать, куда смотреть. Рядом с галактикой M31 пристроился её спутник — карликовая галактика M32. Следует отметить, что в бинокль или телескоп мы видим только центральную часть галактики. Различить периферическую спиральную структуру можно только на снимках, сделанных с часовыми выдержками. На



туманность Андромеды можно смотреть как в зеркало — она очень напоминает нашу родную Галактику и по возрасту, и по размеру, и по структуре, и по форме.

По другую сторону от Андромеды — под ней, на таком же примерно расстоянии, как и М31, — можно найти ещё одну спиральную галактику — М33 из созвездия Треугольника. Но это уже более трудный объект для поиска и наблюдения. М31 Андромеды, М33 Треугольника и наша Галактика Млечный Путь представляют собой единую, гравитационно связанную систему — основу Местной группы. Кроме этих галактик в Местную группу входят также видимые в Южном полушарии Земли Большое и Малое Магеллановы облака и целая куча карликовых галактик-спутников.

За Треугольником следует созвездие Овна. Рядом с ним — вдоль Андромеды — тянется двойная цепочка Рыб. Ещё ниже, непосредственно над горизонтом, — созвездие Кита. Под хвостом Пегаса можно увидеть созвездие Водолея, ещё ниже — созвездие Козерога. Осень весьма благоприятна для знакомства с этими зодиакальными созвездиями.

С левой стороны от Андромеды расположилась фигура

Персея, человек-циркуль с расставленными ногами. Правая содержит затменно-переменную звезду  $\beta$  — Алголь, или Дьявол. Звезда эта ассоциируется с мигающим глазом отрубленной головы Медузы-Горгоны. В центре туловища мы отыщем самую яркую звезду Персея  $\alpha$  — Мирфак. Посередине, между ней и второй справа звездой Кассиопеи  $\delta$ , Рутах, в бинокль можно отыскать весьма эффектное двойное скопление  $\chi$  и  $\eta$  Персея. При хорошем небе оно видно простым глазом как продолговатое туманное пятнышко. Само созвездие Персея интересно уже и тем, что через него проходит полоса Млечного Пути.

Левая нога указывает на маленький, но хорошо различимый небесный ковшик — рассеянное скопление М45 Плеяды, или Стожары. Осень и начало зимы — самое удобное время для его наблюдения. Простым глазом там можно насчитать до семи звёзд, в телескоп или бинокль их количество уже будет измеряться десятками. Особенно эффектен вид Плеяд в бинокль, когда скопление целиком входит в поле зрения прибора. Перед нами открывается новое звёздное небо, и вспомнятся строки великого русского учёного М. В. Ломоносова: «Открылась бездна звезд полна. Звездам числа нет,

*Звёздное небо 30 ноября 2011 года. 20.00.*

*Плеяды и Юпитер располагаются на одной высоте. Над ними видна спиральная галактика М33 в Треугольнике.*

бездне — дна». Плеяды — прекрасный объект для фотографирования. За Плеядами следуют Гиады, ещё одно звёздное скопление из созвездия Тельца. Оно имеет более протяжённый, не такой компактный вид. «Гиады медленно погружаются в созданный некогда провал в космосе, — читаем в фантастическом романе «Галактическая разведка» трилогии «Люди как боги» Сергея Снегова, — расстояние между ними и всеми другими светилами растёт по всем координатным осям». Вместе с ярко-красным Альдебараном  $\alpha$  Тельца и прилегающими звёздами Гиады составляют характерную острую стрелку, или математический знак «>» — «больше». При наличии фантазии можно увидеть в этом рисунке рогатую голову небесного быка, где сам Альдебаран — налитый кровью злобный глаз.

Держит «быка за рога» одной рукой другой персонаж небесных мифов — звёздный охотник, гигант Орион. Орион — основной персонаж зимнего неба. До наступления морозов он ещё только начинает показываться из-за горизонта, да и



*Звёздное небо 23 декабря 2011 года. 8.00.  
Луна располагается под Меркурием. Солнце ещё не взошло.*

то только во второй половине ночи. Очертания созвездия легко узнаваемы, оно протяжённое; его звёзды яркие. В середине — три звезды на одной почти горизонтальной прямой, немного наклонённой влево, — пояс Ориона. Под поясом — снова три звезды на одной прямой — меч Ориона. Звёзды эти уже не такие яркие, ориентированы они перпендикулярно поясу, вдоль отвесной линии, немного под наклоном. Наведём бинокль или телескоп на среднюю звезду меча Ориона и сразу же обнаружим M42 — знаменитую туманность Ориона, прекрасный объект для визуальных наблюдений и фотографирования.

Перенеся взгляд от Андромеды и Персея левее, увидим ещё одно хорошо наблюдаемое созвездие — вытянутый пятиугольник Возничего. Самая яркая его звезда — жёлтая, как и наше Солнце, Капелла — «Козочка» — поднимается на исходе осени высоко, а весенние созвездия уходят теперь под горизонт, и постепенно прячется осенне-летний Треугольник. Когда  $\alpha$  Возничего Капелла оказывается точно в

зените, другая хорошо известная нам звезда — белая  $\alpha$  Лиры Вега будет в противоположном: Вега будет в зените, а Капелла на горизонте. Проверьте, возможно, это наблюдение не совсем точное, хотя ориентироваться на небесном своде в любое время года весьма поможет.

Пятиугольник Возничего немного вытянут, две его стороны длиннее остальных. Так вот, на стороне этого пятиугольника, расположенной дальше от Персея, примерно в её середине, поперёк неё, в бинокль можно обнаружить цепочку рассеянных звёздных скоплений — M37, M36, M38. В видимом пространстве они занимают не так много места, как  $\chi$  и  $h$  Персея, и разглядеть их без телескопа не удастся. Вслед за Возничим начинается выползать созвездие Близнецов.

Опуская взгляд от Возничего чуть ниже, мы снова обнаруживаем стрелку Тельца. Под ней — созвездие Ориона. В середине — пояс, и четыре яркие звезды вокруг него. Пояс Ориона укажет направление на самую яркую звезду небосвода Сириус —  $\alpha$  Большого Пса. Вместе с  $\alpha$  Малого Пса Проционом и  $\alpha$  Ориона Бетельгейзе

она составляет зимний Треугольник. Летний Треугольник постепенно заменяется зимним, Орион поднимается всё выше и выше. Но это уже тема для другого рассказа.

#### ВЕНЕРА И ЮПИТЕР

Описывая звёздное небо и конфигурации планет ближайшего будущего, хочу поделиться своими собственными наблюдениями прошлых лет. Звёздное небо неизменно, но положение Луны и планет относительно звёзд непрерывно меняется, и проследить перемещение блуждающих светил на неподвижном звёздном фоне бывает интересно. Особенно увлекательно наблюдать Луну, звёзды и планеты сразу после захода Солнца, проследить, что появится первым, а что чуть погодя, как меняется цвет неба и облаков, прежде чем всё погрузится в крошечный мрак.

Вечером 3 ноября 2008 года, сразу после захода Солнца, спустя неделю после утреннего появления Меркурия, мне удалось увидеть весьма любопытную конфигурацию небесных тел. Недавно зародившуюся Луну с двух сторон тачили две самые яркие планеты Солнечной системы — Юпитер и Венера.

Луну я обнаружил на небе в 17.10 по московскому вре-



мени. Левее и выше расположилась какая-то звезда. Её я принял за Венеру, но, оглядев горизонт правее и ниже, понял, что ошибся. Невысоко над горизонтом, прямо над лесом, сияла красавица Венера. Над Луной же расположился другой небесный бог — Юпитер, он же Зевс-громовержец. Венера по яркости казалась слабее Юпитера, находилась она на той же высоте, что и утренний Меркурий.

Другие звёзды ещё не появились, небо было достаточно светлым, наших небесных странников окружала группа тёмно-светящихся облаков необычной формы. Освещённые недавно зашедшим Солнцем, облака выглядели очень красиво как на западе, где небо имело более блеклый оттенок, так и с другой стороны горизонта. Там цвет облаков был совсем другим, более розово-фиолетовым. Выше над горизонтом ничего подобного не было. Там всё окружала сплошная, постепенно темнеющая синева.

Луна проглядывала сквозь окружающую её туманную пелену, Венера и Юпитер были видны чётко; прямая, их соединяющая, составляла градусов тридцать с горизонтом, как острый угол стандартного прямоугольного треугольника. Луна лежала ниже этой прямой, ближе к Юпитеру, чем к Венере.

Вся конфигурация напоминала натянутую тетиву лука. Над Юпитером сверкала тонкая узкая, пронизывающая небо белая туманная полоса. Выше неё небо выглядело сплошь синим, совершенно ясным.

В 17.20 Венера приблизилась к верхушкам деревьев окрестного леса, в 17.30 опустилась ниже и стала казаться ярче Юпитера. Начали появляться звёзды. В 17.40 Венера ещё сопровождала расположенных выше странников, а затем они остались в одиночестве.

Довольно высоко появился осенне-летний Треугольник Вега — Альтаир — Денеб из созвездий Лиры Лебеда и Орла. Его острая стрелка звездой Альтаир указывала на конфигурацию Юпитера и Луны, а Венера к этому времени погасла или уже ушла за горизонт. Стали загораться другие созвездия, небо потемнело. На уровне поднятой головы виднелись Персей, Андромеда, Пегас, а с другой стороны

*Звёздное небо 27 декабря 2011 года. 18.00.*

*Венера располагается под Луной. Виден Нептун.*

неба — Большая Медведица. Под ней должен был быть Лев с Сатурном-Кроносом под брюхом. Но время появления ещё одного небесного странника не настало. В 18 часов Юпитер опустился до уровня деревьев. Вместе с Луной его можно было наблюдать до 18.30, после чего они исчезли так же неожиданно, как и появились. В 18.40 от них не осталось и следа.

#### ВСЛЕД ЗА ЛУНОЙ

Фазы Луны октября — декабря 2011 года показаны в табл. 1. Так уж получилось, что каждый из трёх месяцев начинается с первой лунной четверти и заканчивается новолунием. На фоне календарных месяцев лунные синодические месяцы (от фазы до фазы) практически не смещаются, хотя их продолжительность немного меньше — около 29

ТАБЛИЦА 1

#### ФАЗЫ ЛУНЫ В ОКТЯБРЕ — ДЕКАБРЕ

Фаза	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Первая четверть	4	2	2
Полнолуние	12	10	10
Последняя четверть	20	18	18
Новолуние	26	25	24

## ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ ВИДИМОСТИ ПОЛНОГО ЛУННОГО ЗАТМЕНИЯ 10 ДЕКАБРЯ 2011 ГОДА

Вступление Луны в полутень	11 ч 31 мин 42 с
Начало частного теневого затмения	12 ч 45 мин 16 с
Начало полного теневого затмения	14 ч 05 мин 35 с
Момент наибольшей фазы	14 ч 31 мин 41 с
Конец полного теневого затмения	16 ч 18 мин 09 с
Выход Луны из полутени	17 ч 31 мин 34 с

суток. Для изучения лунных морей больше подходит полнолуние, для наблюдения гор, кратеров и всяких неровностей — лунные четверти или даже узкий серп. Когда наша Луна совсем тоненькая, хорошо виден «пепельный свет», приходящий от неосвещённой части Луны. Это солнечный свет отражается от Земли и падает на тeneвую часть Луны, создавая там «сумерки». Интенсивность «пепельного света», конечно, мала, но вполне достаточна, чтобы увидеть диск Луны целиком, а в телескоп или бинокль удаётся даже разглядеть лунные моря.

10 декабря 2011 года можно наблюдать редкое и красивое явление в системе Солнце — Земля — Луна — полное лунное затмение. Начало затмения видно на севере и востоке европейской части России и в Сибири, окончание — на всей территории России и в Белоруссии. Основные моменты затмения по всемирному времени приведены в табл. 2. Чтобы получить московское время, надо прибавить к нему четыре часа.

### В ЦАРСТВЕ ПЛАНЕТ

**Ю**питер медленно перемещается слева направо, от северо-востока к юго-востоку. С каждым днём его видно всё лучше. Примерно на той же высоте располагаются Плеяды с яркой звездой Альционой, а в декабре они поднимаются ещё выше. Над Юпитером — Треугольник и Андромеда, в зените — Кассиопея.

16 октября в 20 ч по московскому времени Треугольник располагается на угловой высоте 17°, 31 октября в это же время — на 26°; высота в 21 ч 15 ноября — 34°, 30 ноября — 40°, 15 декабря — 44°, 30 декабря — 45°. Сатурн будет находиться

в созвездии Девы, которое в это время года не наблюдается, придётся подождать до весны.

С начала ноября на вечернем небе сперва появляется Венера очень низко над горизонтом, а потом с каждым днём всё выше. 27 декабря над Венерой, в 6°, проходит зарождающаяся Луна.

По утрам примерно с 7 декабря становится виден Меркурий. 20 декабря Меркурий взойдёт в 8 ч утра и через час окажется на высоте 7° над горизонтом (Солнце в этот день восходит в 10 ч). 23 декабря под Меркурием пройдёт стареющий лунный серп. Меркурий виден рядом с ним утром, а Венера станет видна вечером возле только что появившегося растущего лунного серпика (Луна — неплохой ориентир для поиска внутренних планет). В телескоп можно разглядеть их фазы. Меркурий можно будет наблюдать до конца декабря.

Марс перемещается от созвездия Рака к созвездию Льва. Появляется он во второй половине ночи и к восходу Солнца оказывается довольно высоко над горизонтом. 10 ноября он пройдёт вблизи Регула —  $\alpha$  Льва.

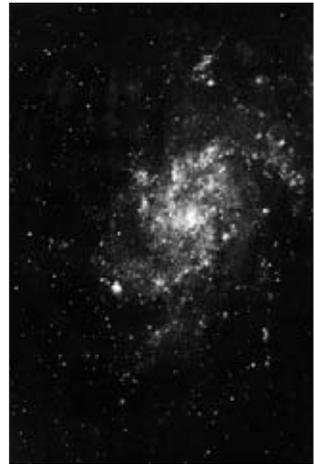
Уран перемещается по созвездию Рыб и неплохо смотрится на вечернем небе. Ниже его в созвездии Водолея можно увидеть Нептун, но для обнаружения этих планет требуются оптический инструмент, звёздная карта и определённая сноровка.

Напоследок скажем о метеорных потоках. Все они заметно уступают августовским Персеидам, но обратить на них внимание всё же стоит. На 21 октября приходится максимум метеорного потока Орионид, на 17 ноября — Леонид, на 13 декабря — Геминид.

Удачных наблюдений!



Двойное рассеянное скопление  $\chi$  и  $h$  Персея. Фото С. Б. Александрова.



Спиральная галактика M33 из созвездия Треугольника. Фото из архива С. Б. Александрова.



Рассеянное скопление Плеяды. Фото С. Б. Александрова.



## Банкноты рассказывают

Выпущенные в обращение в 1997 году купюры (билеты Банка России) подчинены общему замыслу — показать отдельные города России «от Москвы до самых до окраин», «вспомнить», что есть на карте нашей страны Хабаровск, Ярославль, Архангельск, Красноярск, Великий Новгород. Ну и, конечно, Москва и Санкт-Петербург. Предполагалось, что эта акция отзовется у россиян чувством гордости за свою малую родину.

Но гордиться некоторым пришлось недолго: оказалось, что мелкие купюры невыгодны, поэтому «списали» пять рублей с изображениями памятных мест Великого Новгорода, доживает свой век и «красноярская» десятка. На смену им пришёл утяжеляющий карманы металл. Так деньги превращаются в «мелочь».

Сегодня самыми мелкими стали у нас купюры 50 и 100 рублей. Первая посвящена Санкт-Петербургу, вторая — Москве.

На московской купюре (100 рублей) изображён Большой театр, включённый в список особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации. Это культовое место: каждый, кто впервые приезжает в Москву, стремится попасть в Кремль и в Большой.

Последние шесть лет Москва жила без Большого театра. В июле 2005 года он был закрыт на реконструкцию. И вот в октябре 2011 года должна состояться встреча театра со своими зрителями.

Предыдущие материалы подборки «Банкноты рассказывают» об объектах, изображённых на современных российских купюрах, см. «Наука и жизнь» № 1, 2008 г., № 12, 2008 г. и № 3, 2010 г.



*Подвергаясь основательной реконструкции квадрига Аполлона (скульптор Пётр Клодт) защищена от вредных атмосферных воздействий специальным покрытием. Цвет патинированной бронзы скульптуре придаёт оливково-зелёная окраска.*

● О Т Е Ч Е С Т В О  
Страницы истории

## УКОРЕНЕНИЕ БОЛЬШОГО

Оперные театры стали появляться в Европе в конце XVII века, Москва же довольствовалась спектаклями заезжих антрепренёров. Музыкальный театр был необходим городу, и Московский губернский прокурор князь П. В. Урусов обязался построить «на свой счёт в пять лет... театр со всеми принадлежностями, каменный, с таким внешним убранством, чтобы он городу мог служить украшением...»

Урусов взял в компаньоны известного театрального предпринимателя Менкола Медокса (Михаила Маддокса). Совладельцы приобрели у князя Лобанова-Ростовского на Большой Петровской улице в приходе церкви Спаса на Копиях остов сгоревшего дома, который перестроили в театральное здание. Первый спектакль, состоявшийся в декабре 1780 года, символизировал рождение труппы Большого театра. Тогда в театре было 13 музыкантов, балетмейстер, 28 танцоров и актрис. (В современном Большом театре численность труппы и

обслуживающего персонала достигла 2000 человек.)

22 октября 1805 года перед представлением «Днепровской русалки» в театре вспыхнул пожар. Потом несколько лет здание стояло с обгоревшими стенами. Решение о реконструкции Большого театра было принято в 1813 году. Процессом создания театра и респектабельной площади перед ним руководил выдающийся архитектор Осип Иванович Бове. Здание театра завершало композиционную ось пространства и своим

*Стеклянные конструкции на Театральной площади над выходом из подземного концертного зала.*



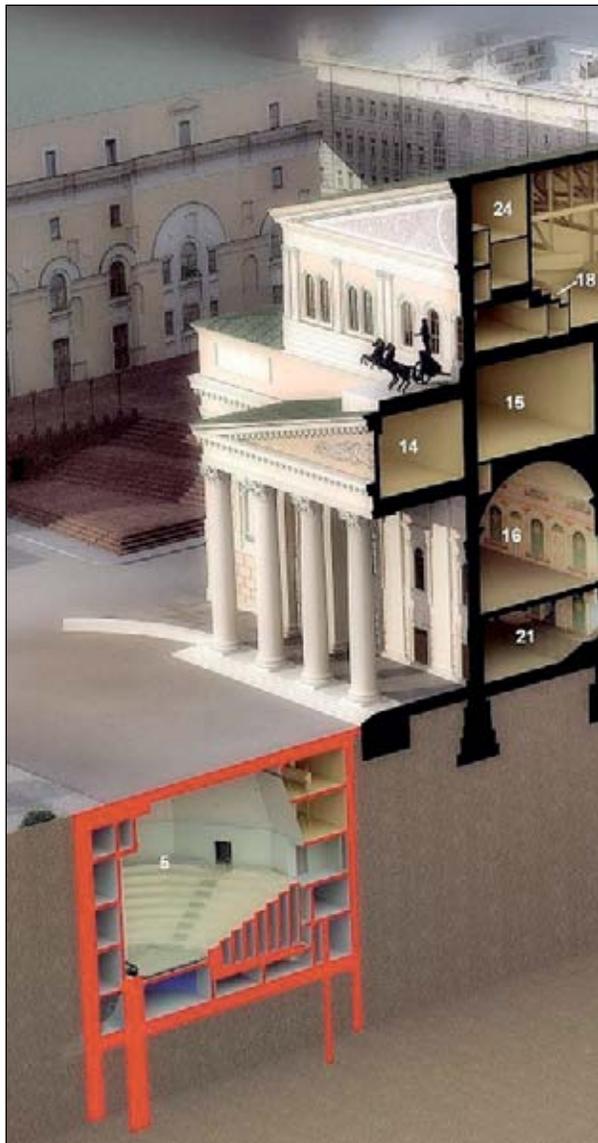


*Северный фасад.*

*Все крупные конструкции завезены в театр до того, как строители приступили к восстановлению северного фасада, подвергшегося реконструкции (остальные фасады неприкосновенны). Северная стена оборудована специальными воротами для разгрузки контейнеров с декорациями.*



*Воздушный переход.*



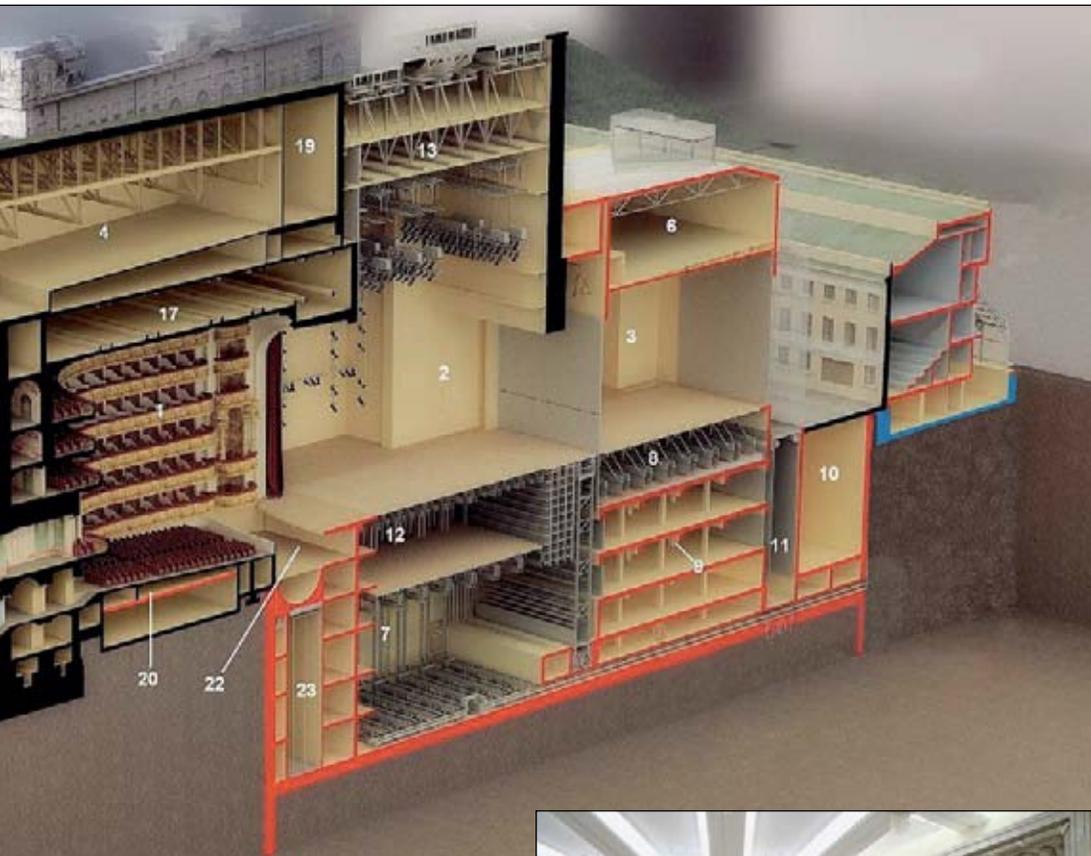
классическим фасадом с известной всему миру колесницей Аполлона утвердилось как одно из лучших произведений эпохи русского классицизма.

Морозным днём 11 марта 1853 года в театре начался очередной пожар. Двое суток москвичи боролись с пламенем, а останки здания тлели ещё около недели.

Восстановление театра после пожара поручили петербургскому архитектору, соз-

*Муза любовных песен Эрато.*

*Установленные в фасадных нишах Большого театра музы были разрушены во время бомбёжки в 1941 году. Фигуры, пришедшие им на смену, отличались от авторского замысла. Реставраторы постарались вернуть скульптуре первоначальный облик.*



*Экспликация помещений Большого театра: 1 — зрительный зал; 2 — сцена; 3 — арбьерсцена; 4 — большой репетиционный зал; 5 — подземный репетиционно-концертный зал; 6 — балетный зал; 7 — трюм сцены; 8 — гараж балетного пола; 9 — склад контейнеров; 10 — склад объёмных декораций; 11 — главный подъёмник; 12 — трюм сцены; 13 — верхняя механизация сцены; 14, 15 — коридор фойе 4-го яруса с буфетами и экспозиционным залом; 16 — белое фойе; 17 — люстровая камера (техническое помещение над декор зрительного зала); 18 — амфитеатр Большого репетиционного зала; 19 — диммерная; 20 — камера статического давления; 21 — главное фойе; 22 — оркестровая яма; 23 — подъёмник оркестровой ямы; 24 — технологическое помещение.*



*Новые помещения Большого театра, расположенные под Театральной площадью, уходят под землю на шестизатяжную глубину. Подземный концертный зал состоит из пяти основных и трёх вспомогательных платформ, с помощью которых создаются сцена и зрительный зал. В случае необходимости все платформы можно поднять вверх до уровня фойе.*

*Механика подземного зала.*





*Своды Белого фойе расписаны в технике гризайль, увеличивающей ощущение объёма.*

вестным скульптором Петром Клодтом. Здание не только надстроили, но и расширили внутри, чтобы разместить уже 600 зрителей. Для постановок нового репертуара усложнили театральную механику.

**В** советское время Большой театр выдержал несколько крупных ремонтов и внутренних перестроек. Многочисленные переделки, увеличивающиеся нагрузки на стены и фундаменты, быстро меняющаяся театральная машинерия привели к тому, что театру срочно требовалась реконструкция.

В руки реставраторов театр попал в 2005 году почти в аварийном состоянии. После снятия нескольких слоёв штукатурки обнаружилось, что несущие стены от фундамента до кровли пронизаны трещинами, фундамент опускался столь неравномерно, что существовала реальная опасность обрушения здания театра.

дателю Мариинки, Альберту Катериновичу Кавосу. Архитектор увеличил высоту, изменил пропорции и переработал архитектурный декор здания. В целом же по образу и плану новый театр был близок строению Бове. Его также украшала квадрига, созданная из-

Перед реставраторами и архитекторами, принимавшими участие в реконструкции, стояли две задачи: сохранить Большой театр в его подлинном виде, как архитектурный памятник, и одновременно сделать его более современным и комфортным для зрителей.

Во всём мире принято соотношение площадей зрительской и сценической частей современного оперного театра как 1:4, то есть сцена должна быть в четыре раза больше зрительного зала. В Большом исторически сложилось соотношение 1:1.

Сильно изменились за прошедшее столетие строительные нормы и правила, которые регламентируют пожарную и санитарную безопасность сооружений.

При расширении внутреннего пространства внешний вид Большого должен оставаться в неприкосновенности. Сохранить надо было и знаменитый зрительный зал с уникальной росписью плафона, выполненной в 1856 году академиком живописи Алексеем Титовым на тему «Аполлон и музы» и поновлённой академиком живописи Павлом



*Украшения зрительного зала, выполненные из папье-маше, покрыты листочками сусального золота 960-й пробы (толщина листочков колеблется от 0,1 до 0,25 микрона, тоньше человеческого волоса). Золочение выполнено с использованием старинных техник, фактически утраченных в советское время. Мастеров, владеющих искусством золочения, пришлось собирать по всей России.*



*Из-за многочисленных переделок, происходивших в театре в XX веке, была значительно утрачена легендарная акустика. Архитектор Кавос оборудовал зрительный зал как музыкальный инструмент: плафон-дека выполнен из деревянных щитов, полы из дерева, деревом были облицованы и каменные стены. Акустические панели из резонансной ели в процессе эксплуатации частично были утрачены и заменены фанерой. Реставраторы изготовили резонансные панели такие же, как во времена Кавоса. По мнению специалистов, акустика вернулась в зрительный зал.*



*Императорское фойе, переименованное в 1921 году в Бетховенский зал, украшают изготовленные в XIX веке уникальные панно, потребовавшие основательной реставрации. Стены зала заново обтянуты изготовленной по старинным образцам двухслойной тканью. В России сохранилась единственная мастерская, где смогли изготовить такую ткань.*



*Воссоздан первый занавес Большого театра, спроектированный в 1856 году профессором живописи Козро-е-Дузе. На нём изображён въезд Минина и Пожарского в Москву.*

Кориним. Девять юных прекрасных дочерей Зевса и Мнемозины вот уже 150 лет ведут хоровод вокруг центральной части плафона, где располагается огромная сияющая люстра, таинственно меркнущая с первыми аккордами музыки.



Блистательное градостроительное решение сыграло злую шутку с Большим театром: находясь в окружении исторических памятников, он не может пристраивать дополнительные площади. Единственной возможностью расширения театра стало освоение подземного пространства.

Для того чтобы сделать минимальным неравномерное оседание старых фундаментов и стен театра, стабилизировать вновь положенные под фундаментами конструкции для защиты и тех и других от внешнего воздействия и, прежде всего, от вод, которыми пропитаны слои грунта близ реки Неглинной, фундаменты Большого театра охватили «стеной в грунте», опустившейся примерно на 24 м ниже уровня мостовой. Стена входит в известняковую геологическую плиту, создавая надёжный защитный периметр. (О том, как используется «стена в грунте», см. «Наука и жизнь» № 7, 1995, с. 7—11.) На уровне фундамента театра под несущими стенами находится мощная переходная плита (ростверк) — своего рода «стол», на котором покоится историческое здание. Затем по сторонам исторических стен вниз от ростверковой плиты методом задавливания установлены ряды свай, упирающихся в известняковый слой. Таким образом, вся нагрузка от исто-

*Под сценой Большого театра на 20-метровой глубине установлена крупнейшая в Европе гидравлическая станция, которая будет приводить в движение подъёмно-опускные платформы.*

рического несущего остова театра передаётся на абсолютно надёжное основание. Это исключает в дальнейшем какие-либо деформации, связанные с неравномерностью оседания оснований и фундаментов.

После создания «стены в грунте» и подведения под переходную плиту свай задавливания проведена поэтапная выборка грунта с заменой его внутренним каркасом и дисками перекрытий методом «сверху — вниз». На нижнем уровне создана мощная фундаментная плита, от неё

вверх по осям исторических стен возведены новые подземные железобетонные несущие стены, принимающие на себя вес наземной части здания. После передачи нагрузки на подземные стены и превращения части свай в бетонированные колонны лишние сваи удалены.

Освоение подземного пространства происходит внутри всего периметра внешней «стены в грунте»: под Копьевским переулком, под сценической частью театра и под Театральной площадью в зоне между главной колоннадой и сквером, а также под продольными восточным и западным крыльями театрального здания. Заглубление не предусматривается под наиболее ценной исторической частью театра — его зрительным залом, главным вестибюлем и колоннадой с портиком. Подземные уровни соединяются с другими зданиями, используемыми Большим театром.

В подземном пространстве созданы просторные вестибюли, фойе с гардеробами, буфетами для зрителей, санузлами и блоком помещений для персонала, обслуживающего вход-выход зрителей.

Подземное фойе полукольцом охватывает новый концертно-репетиционный зал Большого театра, рассчитанный на 330 зрителей.

Здесь впервые можно объединить оркестр с хором. Днём — главный репетиционный зал театра, а вечером — ещё один концертный зал Москвы.

Сцена — сердце любого театра. Режиссура и сценография современного оперного театра используют тяжёлые жёсткие декорации,



*В 1965 году под кровлей театра была оборудована верхняя сцена — репетиционный зал, повторяющий основную сцену и оркестровую яму. При реконструкции зала для репетиций балетных спектаклей был заказан в Англии специальный шумопоглощающий балетный пол «Арлекин».*

представляющие собой, как правило, многометровые пространственные конструкции, которые собирают отнюдь не всегда в стенах самого театра. Для современного оперного театра огромное значение имеет возможность быстрой смены декораций на планшете сцены. Делать это можно только при наличии боковых «карманов» и арьерсцены (задняя часть сцены), из которых выдвигаются сменные «накатные фуры» с декорациями. В реконструированных европейских театрах, таких как Венская или Баварская опера, боковые «карманы» и арьерсцена, равные по площади самой сцене, были пристроены тем или иным способом к существующим историческим театрам. Положение Большого исключает возможность не только «карманов», но даже «полукарманов».

Большой театр получил после реконструкции полную арьерсцену, равную по площади главной сцене (22 × 21 м), с накатными фурами оперного игрового планшета и балетного пола. Под арьерсценой размещаются два уровня склада декорационных контейнеров международных габаритов.

После появления подземных помещений и расширения сценической зоны площадь театра увеличилась в два раза — с 40 тыс. до 80 тыс. м<sup>2</sup>.

**Кандидат архитектуры  
Татьяна КУДРЯВЦЕВА.**

*Фотоматериалы предоставлены Группой «Сумма» — генеральным подрядчиком реставрации и реконструкции Большого театра.*



*Участники первого этапа экспедиции, прибывшие на Землю Франца-Иосифа 13 августа 2011 года, уже в начале сентября отправились в обратный путь, выполнив все запланированные исследования территории островов архипелага.*

## РОССИЯ ВЗЯЛАСЬ ЗА УБОРКУ АРКТИКИ

В августе — сентябре 20 учёных-экологов из Москвы и Санкт-Петербурга обследовали территорию четырёх островов Земли Франца-Иосифа для оценки их загрязнения в результате хозяйственной деятельности человека. Экспедиция на научно-исследовательском судне «Академик Николай Страхов» вышла в море 9 августа и через 4 дня достигла берегов архипелага. Учёные исследовали заброшенные объекты Минобороны СССР и России, полярные станции и научно-исследовательские стационарные базы, брали пробы грунта, льда, грунтовых вод, оценивали объёмы скопившегося металлолома и площади загрязнения углеводородами, отработывали методики реабилитации территории.

Как сообщили участники экспедиции, на островах остались полуразвалившиеся здания и сооружения, техника (в том числе пять самолётов, совершивших когда-то аварийные посадки), свалки строительных и бытовых отходов, сотни тысяч бочек с

нефтепродуктами и горючесмазочными материалами. Нефтепродукты, вылившиеся из проржавевших бочек, оказались в почве. Очевидно, дальнейшее разрушение ёмкостей приведёт к тому, что локальные загрязнения перерастут в обширные.

По данным экологов, основные места загрязнения расположены на островах Рудольфа (бухта Теплиц), Гофмана, Грезм-Белл (северная часть полуострова Холмистый), Хейса (мыс Обсерваторский), Гукера (бухта Тихая), Земля Александры (район бухты Северной), Циглера (мыс Брайса). Так, лишь в бухте Северная острова Земля Александры, где осуществлялась разгрузка кораблей, общая площадь замусоренной территории составляет более 100 га.

Учёные-экологи разработали 16 маршрутов геоэкологических исследований, на которых ежедневно работали по 12 часов. Уже в августе они получили обнадеживающие данные: нарушенная природа самовосстанавливается,

почва самоочищается от нефтепродуктов благодаря бурному росту микроорганизмов, перерабатывающих углеводороды.

«Во время короткого тёплого периода жизнь на арктических территориях протекает очень бурно, размножение микроорганизмов идёт быстро, они здесь жизнеспособнее, чем в более южных широтах, и почвы постепенно очистятся. Но этот процесс надо ускорить. Сейчас разрабатывается методика полного поэтапного восстановления грунта», — поясняет декан экологического факультета Российского университета дружбы народов (РУДН) профессор Наталья Черных.

Участники экспедиции оборудовали две экспериментальные площадки с разным уровнем загрязнения углеводородами площадью 100 м<sup>2</sup> каждая, на которых отработывали биотехнологический метод очистки грунта. В отобранных пробах грунта исследователи определяли аборигенные микроорганизмы, разлагающие углеводо-

роды. После этого для стимулирования размножения в раствор с микроорганизмами добавляли питательные среды, всю эту смесь наносили на почву и наблюдали, как изменяется скорость разложения нефтепродуктов. Учёные надеются, что подобной стимуляции будет достаточно для полной реабилитации (отмывки) загрязнённых грунтов северной земли.

Нынешний этап исследований был рассчитан примерно на 1,5—2 месяца, всего же обследование территории этих северных земель займёт около двух лет. После

систематизации собранных данных предполагается разработать программу очистки архипелага от загрязнений, которая должна быть завершена до 2020 года.

Исследование территории и «генеральная уборка» Земли Франца-Иосифа — часть государственного проекта по реабилитации территории Арктики. На исследовательскую часть проекта правительство РФ выделило 110 млн рублей, которые расходуются на спецтранспорт, оборудование, спутниковую связь, жизнеобеспечение экспедиции. Всего

в исследовании участвуют четыре группы учёных общей численностью 30 человек.

Как пояснил руководитель экспедиции Анатолий Шевчук, специалист института «Совет по изучению производительных сил» РАН, уникальные природные ландшафты, необычный животный и растительный мир арктических территорий — основа для развития там экологического, этнографического и фототуризма, то есть интересны с экономической точки зрения.

**Татьяна ЗИМИНА.**

## КАЗАНСКУЮ ССЫЛКУ ПОПОЛНИЛИ ПОЛОЦКОЙ

Студентка-дипломница исторического факультета Санкт-Петербургского государственного университета Виолетта Ермак, работая с текстом Книги Литовской метрики — Писцовой книгой Полоцкого повета № 573, совершила открытие. Ей удалось найти не известную ранее Полоцкую опричную ссылку. До сих пор учёные знали лишь о Казанской ссылке, открытой ленинградским историком Р. Г. Скрынниковым в 1970-е годы.

Литовская метрика — это государственный архив Великого княжества Литовского с XIV по XVIII век. Документооборот в этом государстве был колоссальным, а хранить и учитывать все документы не было никакой возможности. Поэтому в великокняжеской канцелярии составляли своеобразные реестры: книги записей, судные книги, посольские книги, в которых помещались краткий пересказ грамоты либо выдержки из неё. Делали даже целые подборки документов по той или иной теме. Весь этот архив составляет около 700 томов, каждый объёмом в несколько сотен страниц. Поразительно, но гигантский массив документов, содержащий практически полную историю одного из крупнейших государств эпохи Средневековья и раннего Нового времени, до сих пор опубликован лишь частично — вышло всего четыре тома метрики — и поэтому практически недоступен исследователям.

Писцовая книга Полоцкого повета № 573 — оригинал XVI века. Она содержит уникальную информацию о судьбе захваченных русскими войсками в 1563 году территорий Полоцкого повета. Книга описывает раздачу земель в поместья служилым людям, которая проводилась с 1567 по 1572 год по приказу Ивана IV. Это кладёз ценнейшего исторического материала о внутренней политике Российского государства того времени.

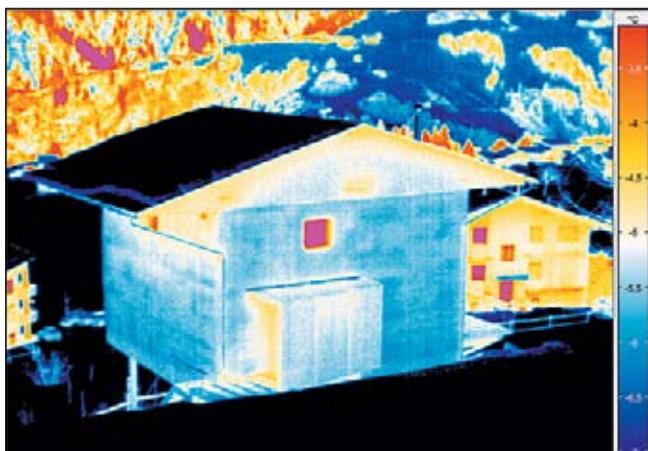


*Литовская метрика, уникальный документ, повествующий о жизни Великого княжества Литовского, до сих пор опубликована лишь частично и потому практически недоступна историкам-исследователям.*

Студентка СПбГУ изучила и проанализировала документ, нашла списки и копии, выявила почти 20 000 разночтений в источниках и, таким образом, подготовила книгу метрики к изданию.

«После того как текст книги был адаптирован, я попыталась систематизировать сведения и выявить закономерности в проведённых властями мероприятиях, — говорит Виолетта Ермак. — Для этого составила таблицы и карты. В результате оказалось, что захваченные территории Полоцкого повета использовал царь для реализации политики опричины: после того как торговая сторона Новгорода была взята в опричину, противников проводимой политики выселили сначала в Себеж, а оттуда — на захваченные территории Полоцкого повета».

**Елизавета БЛАГОДАТОВА,**  
**Санкт-Петербургский**  
**государственный университет.**



*Термограмма показывает теплотери через наружные стены зданий. На переднем плане — дом из соломенных блоков, на заднем плане видны «традиционные» дома. Чем темнее синий цвет, тем меньше теплотери. Более тёмному красному цвету отвечают большие теплотери. Хорошо видна разница в теплоизоляционных свойствах соломенного и традиционных домов. (Толщина соломенных блоков 120 см, наружная температура +2°C, внутри зданий +22°C.) Фото Вернера Шмидта (Швейцария).*

## СОЛОМЕННАЯ ГОСТИНИЦА

Мода на экодому, не в последнюю очередь связанная с растущими ценами на энергоносители, заставляет архитекторов разрабатывать новые энергоэффективные проекты.

В Швейцарии, в Альпах (кантон Вале), в сентябре началось строительство необычной гостиницы — из соломы. Дом из соломенных блоков, по мнению автора идеи Луиса Пападопулоса и архитектора из Швейцарии Вернера Шмидта, по многим параметрам может превзойти другие варианты так называемых пассивных домов — с нулевым или незначительным потреблением энергии.

Для обеспечения гостиницы электроэнергией предполагается использовать энергию солнца: отель снабдят солнечным электрогенератором — системой автономного питания на солнечных батареях. Причём на обогрев дома, уверены авторы проекта, энергия практически расходоваться не будет, поскольку стены из соломенных блоков (толщиной 80 см) обладают высокой теплозащитной способностью, лучше, чем у каменных и деревянных зданий.

«Огромные окна от пола до потолка и 300 солнечных дней в году сделают своё дело, несмотря на то что село Накс, близ которого возводится гостиница, находится на высоте более 2000 метров», — говорит Луис Пападопулос.

В качестве материала для крыш двух корпусов гостиницы (каждый площадью 1000 м<sup>2</sup>) выбраны деревянные «черепицы» — традиционный кровельный материал, используемый при строительстве в Альпах. Снаружи здания предполагается отделать известковой штукатуркой, внутри — штукатуркой на основе глины. Отделанные дома, сложенные из соломенных блоков, как утверждают авторы проекта, хорошо противостоят воде, сырости и огню: их огнестойкость приравнивается к таковой для дома из бетонных блоков толщиной 20—25 см. Отделка защитит соломенную гостиницу и от грызунов.

Отметим, что соломенные дома довольно активно строили в XIX веке бедные переселенцы из Европы в США, в штате Небраска, и многие из этих сооружений стоят до сих пор. Толщина

соломенных стен американских домов была 40—50 см, и этого хватало для вполне комфортного проживания. Правда, первые постройки из соломенных блоков не имели отделки и со временем стали добычей мышей.

Сейчас соломенные дома начали понемногу возводить в Европе и опять же в США, несколько домов построено в Белоруссии и у нас в России. Они не только энергетически выгодны и экологичны, но и дешёвы: затраты на строительство массивного дома примерно в два-три раза выше, чем соломенного. Материал для дома из соломенных блоков буквально валяется под ногами, и строится он очень быстро — за пару месяцев. Сначала возводят фундамент, каркас и крышу, а затем уже стены.

Авторы швейцарского проекта считают, что первая гостиница из соломы в Европе привлечёт много приверженцев нового стиля жизни экойф — туристов-европейцев, а также жителей США и России. Это могут быть туристы-горнолыжники, любители велоспорта, семьи с детьми и даже творческие личности, желающие поучиться тем или иным видам искусства на фоне альпийских красот.

**Татьяна ЗИМИНА.**

## НЕ КАЖДАЯ ПТИЦА МОЖЕТ ПРИНЕСТИ САМЦА

Проблема рождения потомства разного пола у данной пары, оказывается, существует не только у людей, но и у птиц. Теоретически соотношение полов у вылупившихся птенцов должно быть 1:1. Но многочисленные наблюдения в зоопарках мира говорят, что на деле всё не так.

Сотрудники Московского зоопарка проштудировали исследования, проведённые на эту тему в разных уголках планеты, и систематизировали их результаты. И вот что оказалось.

Неравное соотношение самок и самцов прослеживается уже на самых ранних стадиях развития будущих птенцов — в оплодотворённой зиготе. Половой перекос проявляется и позже — при рождении птиц. Причём преобладание того или иного пола в потомстве продемонстрировано для большого количества видов птиц, например для удода кукушечьехвостого, обыкновенной пустельги, мухоловки-белошейки, большой синицы, лазоревки, обыкновенного скворца и др.

Достоверного научного объяснения этого явления орнитологи пока не нашли. Но заметили, что на соотношение полов в оплодотворённых зиготах (первичное соотношение полов) влияют условия жизни родителей. Например, самки какапо (совиный попугай), получающие дополнительное питание, производят больше самцов. Возможно, причина в том, что у какапо самцы крупнее самок, и их выращивание требует больше энергетических затрат. Так это или нет, должны показать новые эксперименты, но отмеченный факт уже используется в работе по сохранению данного вида птиц.

Эффект дополнительного кормления прослеживается и во вторичном соотношении полов, то есть соотношении полов при рождении. Так, для средиземноморской чайки при хорошем питании родителей выше выживаемость эмбрионов самцов. А на выживаемости эмбрионов самок питание никак не сказывается. Есть и обратные примеры. У зебровой амадины (семейство вьюрковых ткачиков) при хорошем питании достоверно наблюдалось больше самок. Поэтому в неурожайные на корма годы у этих птиц рождается больше самцов.

На пол потомства влияет не только питание. В различных экспериментальных работах было достоверно выявлено, что у австралийских сорных кур (предки домашних кур) на соотношение ♂/♀ среди птен-



*Какапо, или совиный попугай, обитает в Новой Зеландии. Эта птица утратила способность к активному полёту и ведёт ночной образ жизни. Иллюстрация из книги Вальтера Лаври Буллера «Птицы Новой Зеландии», опубликованной в 1873 году.*



*Сорные куры, или большеноги, распространены в Австралии и на островах к северу от материка. Большеноги не высиживают свои яйца, а закапывают их в землю или в гумус, где они развиваются, прогретые солнечным светом или теплом, возникающим при гниении растений.*

цов влияет температура инкубации. При низкой температуре вылупляются самцы, а при высокой — самки. При комфортной же (средней) температуре цыплята обоих полов рождаются в пропорции 1:1. Так что кому нужны петухи, держите яйца в холоде.

**Татьяна  
ЗИМИНА.**



Продвигаясь по пути постижения законов природы, человечество в лице лучших физиков мира нашло способ извлечь скрытую в веществе колоссальную энергию — энергию термоядерных реакций, тех самых, что протекают внутри звёзд и заставляют пылать наше Солнце. «Приручить» эту энергию для мирных целей — увы! — пока не удалось. Но разрушительная сила «термояда» достаточна, чтобы уничтожить нашу планету — испытания термоядерного оружия не позволяют в этом усомниться. Вот их краткая хроника:

31 октября 1952 года. США осуществили первый в мире термоядерный взрыв устройства Ivy Mike на атолле Эниветок в Тихом океане. Мощность термоядерного заряда составила 10,4 мегатонны в тритиевом эквиваленте.

12 августа 1953 года. На полигоне в Семипалатинске взорвана первая в мире водородная бомба РДС-6с, её мощность 400 килотонн.

28 февраля 1954 года. США взорвали водородную бомбу Castle Bravo — самую мощную на тот момент, 15 мегатонн. Взрыв проведён на атолле Бикини (Маршалловы острова) в Тихом океане. В том же году состоялись ещё два взрыва — 11 и 13,5 мегатонны.

22 ноября 1955 года. Советская водородная бомба РДС-37 мощностью 1,6 мегатонны сброшена с самолёта на полигон в Семипалатинске.

8 ноября 1957 года. Великобритания доказала, что обладает термоядерным оружием, взорвав на атолле Молден в Тихом океане устройство Grapple X мощностью 1,8 мегатонны.

30 октября 1961 года. После двухлетнего советско-американского моратория на ядерные испытания была взорвана авиационная водородная бомба мощностью 50 мегатонн — над полигоном архипелага Новая Земля, на высоте 4 км. Взрыв этой бомбы, самой мощной в истории, стал кульминацией ядерной гонки.

Имевшиеся технологии позволяли и дальше наращивать мощность — изготовить бомбу и в 100, и в 150 мегатонн... Но это становилось не просто опасным — было бессмысленно, бесперспективно. Человечество и так уже вплотную подошло к порогу самоуничтожения. К счастью, у политиков и военных хватило мудрости притормозить: ядерные испытания продолжались, но уже не в таких масштабах.

Об истории создания термоядерного оружия рассказывает новая, ещё не оконченная книга писателя Владимира Губарева. Её рабочее название — «Рождение «Супера»». «Наука и жизнь» публикует фрагменты этой книги.

# РОЖДЕНИЕ «СУПЕРА»

(Фрагменты из будущей книги)

Владимир ГУБАРЕВ.

## ЦЕЛИНА

Огненные столбы, поднимавшиеся из-за горизонта, тянулись ввысь и уходили в ночное небо. Наверное, до самых звёзд. Так, по крайней мере, чудилось мне.

Я целил нос трактора в центр этих столбов. Они занимали всю северную половину неба, и именно туда мне следовало вести тяжёлую машину.

Два километра туда, два назад — целинное поле, которое надо было вспахать. А может быть, три? Кто считал километры в том памятном 1955 году, когда я впервые приехал на целину?! <...>

Я тогда и не догадывался, что совсем неподалёку от нас разворачивались события, которые тоже можно было назвать «целиной». Правда, смысл её был совсем иной: речь шла о создании самого ужасного в истории человечества оружия — термоядерного. Это была «целина» не только в физике и науке, но и в самом существовании нашей цивилизации. Впрочем, тогда до конца этого не понимали не только мы, студенты, но и умудрённые жизненным опытом люди.

О том времени оставил свои воспоминания Андрей Дмитриевич Сахаров. Именно ему принадлежит первая роль в тех испытаниях «Супера», что проходили осенью 1955 года на Семипалатинском полигоне. «Полярное сияние», на которое я нацеливал нос своего трактора, создавали пыляющие за горизонтом огненные столбы от ядерных взрывов. <...>

Самолёт с водородной бомбой уже поднимался в воздух. Все службы полигона заняли свои рабочие места, на командный пункт приехали руководители испытаний. И вдруг резко испортилась погода: небо затянуло облаками. В таких условиях проводить оптические измерения невозможно.

А. Д. Сахарова и Я. Б. Зельдовича вызвали на командный пункт. Там Курчатов напрямую спросил обоих: можно ли совершить аварийную посадку самолёта, не сработает ли изделие? Рядом с аэродромом город Семипалатинск...

Учёные написали короткое заключение: «Взрыва не произойдёт».

Курчатов приказал самолёту садиться...

Испытания нового оружия всё-таки состоялись — через два дня, 22 ноября 1955 года.

Сахаров вспоминал:

*«За час до момента взрыва я увидел самолет-носитель; он низко пролетал над городком, делая разворот. Самолет, видимо, только что взлетел и еще не успел набрать высоту. Ослепительно белая машина со скошенными назад крыльями и далеко вынесенным вперед хищным узким фюзеляжем, вся — движение и готовность к удару, производила зловещее впечатление. Невольно вспомнилось, что у многих народов белый цвет символизирует смерть...»*

На командном пункте Сахарову ещё «не положено» было находиться, там были только «высшие» руководители испытаний и конечно же Курчатов и Харитон. При следующем термоядерном взрыве Сахаров уже будет среди них... А пока ему «посчастливилось» (по его собственному выражению) увидеть происходящее воочию:

*«Я встал спиной к точке взрыва и резко повернулся, когда здания и горизонт осветились отблеском вспышки. Я увидел быстро расширяющийся над горизонтом ослепительно бело-желтый круг, в какие-то доли секунды он стал оранжевым, потом ярко-красным; коснувшись линии горизонта, круг сплюснулся снизу. Затем все заволочили поднявшиеся клубы пыли, из которых стало подниматься огромное клубящееся серо-белое облако, с багровыми огненными проблесками по всей его поверхности. Между облаком и клубящейся пылью стала образовываться ножка атомно-термоядерного гриба... Вся эта феерия разворачивалась в полной тишине. Прошло несколько минут. Вдруг вдали на простирающемся перед нами до горизонта поле показался след ударной волны. Волна шла на нас, быстро приближаясь, пригибая к земле ковыльные стебли...»*

Ударная волна бросила людей на землю.

В штабе обрушилась штукатурка.

В посёлке были выбиты все стёкла.

В одной из траншей погиб молодой солдат.

В сельской больнице рухнул потолок, пострадало шесть человек.

В Семипалатинске, который находился в 150 километрах, во многих домах были выбиты стёкла.

А по всему Восточному Казахстану и Алтаю прокатились «полярные сияния» — свечение атмосферы.

● КНИГИ В РАБОТЕ

Те, кому случилось видеть это зрелище, уже никогда не могли забыть его. В том числе и мы — те, кто приехали осваивать далёкие целинные земли.

### «ОРУЖИЕ С ОТКРЫТЫМ КОНЦОМ»

7 мая 1953 года руководители Советского государства получили перевод статьи Уильяма Лоуренса «Насколько страшна водородная бомба?», опубликованной в конце апреля в популярном американском журнале «Look».

Перевод отпечатали в 31 экземпляре, два из них были отправлены Маленкову и два — Берии.

Вот фрагменты статьи Лоуренса, который обобщил множество материалов, уже опубликованных в американской прессе:

*«То немногое, что мы знаем об успехах в области атомной энергии, выглядит достаточной устрашающе. Мы знаем, что Америка накапливает атомные бомбы, в огромной мере превосходящие по своей разрушительной силе бомбы, сброшенные на Японию. Мы знаем, что Россия также имеет атомные бомбы. Мы знаем, что ведётся работа по усовершенствованию этого оружия. А за последние месяцы нам стали известны не вызывающие сомнения факты о новом и еще более мощном оружии — водородной бомбе.*

*Президент Трумэн в своем послании конгрессу 7 января сообщил: "Мы вступили в новый этап потрясающей весь мир работы в области атомной энергии. Мы спешно идем вперед в деле овладения атомом, от одного открытия к другому".*

*Какого рода водородная бомба была испытана американскими учеными утром 1 ноября 1952 года? Была ли это настоящая бомба? Какова была ее разрушительная сила? Короче говоря, насколько страшна водородная бомба?..»*

Далее автор статьи поясняет, что запалом для новой бомбы служит атомная, которая в несколько раз мощнее тех, что были сброшены на Японию. Именно такие атомные бомбы уже созданы в Америке.

Лоуренс утверждает, что водородная бомба — «это оружие с открытым концом», то есть ограничений у неё нет. Она может быть в тысячи и даже миллионы раз мощнее существующих атомных бомб.

*«Такая бомба, — пишет он, — гля того чтобы быть эффективной, будет подпрыгивать высоко в воздухе, на высоте многих миль над городом, который будет для нее целью. В течение миллионной доли секунды произойдет страшный взрыв взрывателя — атомной бомбы, и в этот момент атомы водорода начнут соединяться, направляя свою яростную силу на город, находящийся внизу.*

*Первым пойдет по земле жар, он обратит в пар сталь, дерево, людей, находящихся непосредственно под центром взрыва. На расстоянии 35 миль во всех направлениях возникнут пожары, с которыми не будет сил справиться...*

*Почти немедленно за этим пойдет взрывная волна. Горящие здания будут разнесены во все стороны или обрушатся...*

*Затем появятся огненные штормы. Яростный жар приведет атмосферу в бешеное движение, появятся сильные ураганы, отличающиеся тем, что их создал человек, а не слепые силы природы. Огонь перекинется из города на все воспламеняющиеся материалы в окрестностях: деревья в парках, стены домов на окраинах. Человеческий ум не может постигнуть размеры катастрофы.*

*А это лишь милостивый вариант водородной бомбы. Это «неоснащенная» бомба, действие которой зависит только от жара и взрывной волны. Есть другое оружие, которое можно включить в водородную бомбу; радиация — бесшумная, болезненная, смертоносная... Бомба, в которой взорвется 1 тонна дейтерия, освободит облако радиоактивных частиц, эквивалентных 5 миллионам фунтов радия. Это облако, подхваченное ветром, может пройти тысячи миль, уничтожая на своем пути все живое.*

*Именно такая оснащенная бомба побудила профессора Альберта Эйнштейна сказать: «Если дело увенчается успехом, то радиоактивное заражение атмосферы и, следовательно, уничтожение всего живого на Земле стало в пределах технических возможностей»...*

*Вот почему гонка в области водородной бомбы — это борьба не на жизнь, а на смерть. Вот почему русские, почти несомненно, спешно ведут при ограничениях, о которых мы можем только догадываться, с присущим им отчаянным напряжением исследования в области водородной бомбы».*

Далее Лоуренс довольно подробно излагает историю работ по водородной бомбе в Америке. О том, что происходит в СССР, ничего ему не известно. И он заключает свою статью так:

*«Мы имеем все основания полагать, что Россия все еще отстаёт от нас в области бомб, действующих на принципе расщепления, и что ее нынешние модели таких бомб являются устаревшими. Мы также имеем веские основания считать, что, пытаясь нагнать нас, русские построили весьма неэффективный завод, работа на котором застопорилась.*

*Вероятно, они начинают видеть свои роковые ошибки, однако им понадобится несколько лет для того, чтобы исправить их.*

*Тем лучше для мира во всем мире. Ведь к тому времени, когда они вступят на правильный путь, мы снова далеко обгоним их».*

На заседании Совета министров СССР Г. М. Маленков — именно он после смерти Сталина занял пост главы правительства — неожиданно заинтересовался у своего заместителя Л. П. Берия, насколько верен вывод автора статьи в журнале «Look»?

Берия ответил кратко: «Они всегда недооценивали нас!»

Он не стал подробно информировать всех о состоянии дел с водородной бомбой. Ни слова не сказал о предстоящих испытаниях нового оружия. Он был уверен, что в самое ближайшее время ему суждено стать во главе страны. И когда это случится, то ключевые посты в государстве займут совсем другие люди. Вот им-то он и приоткрывает «главную тайну 53-го года».

### ПОСЛЕДНИЙ АВТОГРАФ БЕРИИ

Проект Постановления Совета министров СССР «О задачах и программе испытаний на полигоне № 2» был подготовлен «по обычной схеме». В нём подробно расписывалось, когда будут проводиться испытания тех или иных «изделий», кто их будет проводить, кто несёт ответственность за каждый этап работ.

В этом документе особое внимание уделялось термоядерным исследованиям. В частности, говорилось:

*«О проведении в июле — сентябре 1953 г. на полигоне № 2 следующих испытаний изделий РДС.*

*а) модели изделия РДС-6с с целью осуществления термоядерной реакции, измерения скорости и длительности термоядерной реакции, проверки правильности расчетов, положенных в основу конструкции РДС-6с, и получения физических данных, необходимых для уточнения конструкции боевого изделия РДС-6с».*

Под проектом Постановления значилось «Председатель Совета Министров СССР Г. Маленков».

Берия знал, что о состоянии дел по атомному оружию Маленков имеет смутное представление. И что же, теперь посвятить его во всё?! Этого временщика?!

Берия ставит на документе «За» и подписывает Постановление вместо Маленкова, ничего не сообщая тому о предстоящих испытаниях «сверхоружия». Лаврентий Павлович не сомневается, что в самое ближайшее время он сменит Маленкова на высоком посту.

На следующий день, 26 июня 1953 года, Л. П. Берия был арестован.

Теперь проекту Постановления СМ СССР суждено стать обвинительным документом на закрытом судебном процессе,

который заканчивается расстрелом руководителя Атомного проекта СССР.

Маленков требует подробной информации о состоянии работ по супербомбе.

30 июня министр среднего машиностроения В. А. Малышев направляет Маленкову Докладную записку о состоянии работ по водородной бомбе в СССР и США.

Вначале он довольно подробно информирует руководителя СССР о том, какие работы велись в США, и делает такой вывод:

*«По всей совокупности опубликованных данных, с известной вероятностью можно считать, что в ноябре 1952 года американцы подорвали модель водородной бомбы...»*

Далее руководитель атомного ведомства рассказывает о том, что происходит у нас:

*«В Советском Союзе работы над водородной бомбой были начаты в 1950 году.*

*Для создания водородной бомбы необходимо было провести большие ядерно-экспериментальные и расчетно-теоретические работы, а также организовать новое производство лития-6 и трития. Разработка водородной бомбы ведется двух типов:*

*а) водородная бомба «Слойка», в которой, кроме испытанного урана-235, используются тритий, дейтерий, литий-6 и натуральный уран.*

*Делящиеся вещества располагаются слоями вокруг центрального ядра из урана-235 весом...*

*По произведенным расчетам, мощность модели водородной бомбы «Слойка» может составить более 200 тысяч тонн.*

*В случае благоприятных результатов испытаний модели в 1954 году может быть изготовлено несколько водородных бомб мощностью до 1 млн тонн;*

*б) водородная бомба «Труба». Эта бомба должна состоять в основном из дейтерия, взрыв которого должен инициироваться урановой или плутониевой атомной бомбой...»*

В Докладной записке указывалось, кто именно работает над созданием нового оружия:

*«К разработке водородной бомбы привлечены крупные советские ученые, физики и математики: академики Курчатов, член-корреспондент АН СССР Харитон, член-корреспондент АН СССР Тамм, доктор физико-математических наук Сахаров (автор важнейших предложений по водородной бомбе «Слойка»), член-корреспондент АН СССР Зельдович, академик Ландау, академик Келдыш, профессор Блохинцев и др.»*

**«ВСЬМА СРОЧНО. ПЕРЕДАНО ПО ВЧ»**

Этого дня Г. М. Маленков ждал с волнением и тревогой. Неудача могла

перечеркнуть его карьеру и судьбу. Как и карьеру всех остальных, кто был причастен к аресту Берии.

На первых допросах Лаврентий Павлович вёл себя уверенно, подчас даже вызывающе. Об участниках Атомного проекта рассказывал неохотно, отрывочно, не вдаваясь в подробности.

Из этого Маленков сделал вывод, что руководители Атомного проекта подерживают Берию и считают его арест ошибочным.

Да и сам Маленков не был убеждён, что они поступили правильно. Впрочем, отступить уже было некуда, речь шла о жизни и смерти. И как ни странно, решающую роль могли сыграть события, которые разворачивались на ядерном полигоне, где шла подготовка к взрыву РДС-6с.

Если испытания пройдут успешно и у Советского Союза появится водородная бомба, то аргументы Берии, что без него «всё рухнет», окажутся смехотворными. Да и положение страны в мире усилится: и без Сталина Советский Союз будет грозным и мощным.

Или атомщики всё-таки поддерживают Берию?! Если испытания будут неудачными, то, возможно, таким способом они выразят протест против ареста своего руководителя?! Ведь на должности их назначал Берия...

12 августа 1953 года по специальной связи ВЧ было передано сообщение, адресованное Г. М. Маленкову.

Оно начиналось торжественно:

*«Рады доложить Центральному Комитету Коммунистической Партии и Советскому Правительству о том, что задание Партии и Правительства по созданию водородной бомбы выполнено.»*

*Сегодня 12 августа в 4 часа 30 мин по московскому времени взорвано изделие РДС-6с и осуществлена термоядерная реакция.*

*Взрыв сопровождался образованием огненного шара и грибообразного облака значительно больших размеров, чем во всех предыдущих испытаниях...*

*Огненный шар, свечение и грибообразное облако были очень хорошо видны в Семипалатинске за 170 километров от места взрыва, где также был слышен и взрыв...*

*Размеры и характер разрушений, измерение ударной волны, гамма-излучений, размеров огненного шара позволяют с полной несомненностью установить, что при взрыве изделия РДС-6с выделялась энергия, соответствующая взрыву не менее 300 тысяч тонн тротила...*

*Грибообразное радиоактивное облако поднялось на высоту до 16 километров и ветром перемещалось в юго-восточном направлении.*

*За движением облака было установлено как наземное, так и воздушное наблюдение. Облако 12 августа было прослежено на расстоянии 350 километров...»*

Маленков не только внимательно читал информацию о взрыве, но и обратил особое внимание на подписи, что стояли под этим сообщением. Ясно, что атомщики приняли все перестановки «на самом верху» и своим докладом об успехе испытаний водородной бомбы показали, что политикой они предпочитают не заниматься...

Под документом стояли подписи В. Малышева, Б. Ванникова, А. Василевского, А. Завенягина, И. Курчатова, Ю. Харитона, К. Щёлкина, И. Тамма, А. Сахарова, Я. Зельдовича, Н. Духова, А. П. Александрова, М. Садовского и Е. Забабахина.

Все они вскоре будут отмечены Звёздами Героев. Для одних — первыми, для некоторых — уже вторыми.

### ФРАГМЕНТЫ «ЗАПИСОК»

**В**се, кто наблюдал за термоядерным взрывом, были потрясены.

Позже, когда ошеломление пройдёт, некоторые из них скажут: «Красиво!». А в первые минуты и часы все были подавлены, так как сравнить увиденное утром 12 августа было просто не с чем.

Игорь Васильевич Курчатов попросил своих соратников записать личные впечатления. Отчёт об испытаниях был готов уже 15 августа. Его надо было срочно представить в ЦК партии и правительство.

Курчатов сначала хотел приложить «Записки», которые он получил от учёных и военных, к этому официальному отчёту, но потом по каким-то причинам раздумал. Так и остались они храниться в секретных архивах Атомного проекта СССР.

Итак, слово академику М. А. Лаврентьеву:

*«1 фаза. Вслед за яркой вспышкой можно было видеть быстро растущий огненный полушар и отделившееся от него белое кольцо; скорость расширения белого кольца была в несколько раз больше скорости расширения огненного полушара; белое кольцо скоро исчезло.»*

*Особое внимание, на этой стадии развития взрыва, привлекало «вскипание» грунта около внешней периферии полушара.»*

*Мне не удалось уловить момент отделения полушара от земли (пытался снять темные очки), поэтому перехожу к следующей фазе.*

*2 фаза. Огненный полушар всплыл, образуя светящуюся головку «гриба» на толстой темной ножке. Головка гриба, расширяясь, плавно поднималась, ножка при этом утоньшалась, особенно в верх-*

ней своей части, примыкающей к головке; головка быстро гасла и стала темной...

По мере уменьшения свечения внешняя часть головки (вихревого кольца) становилась все более курчавой с переходом в «кучевое» облако.

**3 фаза.** На верхней части головки появилось белое облако, а из верхней части ножки (пылевого столба), примыкающей к голове, начало формироваться облако в виде расширяющегося вниз конуса (юбки).

После этого головная часть гриба попала в сильный ветровой поток, начала вытягиваться в направлении ветра и отходить от ножки, увлекая за собой ее верхнюю часть. В этой, уже весьма поздней, стадии обратило на себя внимание то, что нижняя часть «ножки» глительно продолжала сохранять правильную цилиндрическую форму (следствие относительно слабого ветрового градиента и «легкости» пыли).

«Записка» академика М. В. Келдыша с пометкой «Исполнено от руки в 1 экз. 16.VIII.53 г.»:

«Во время испытания я находился на возвышенности вблизи ОКП. Первую вспышку наблюдал через очки. Вместе с яркой вспышкой ощущался в течение нескольких секунд на лице жар от облучения. Через несколько секунд я снял очки, однако свет был ещё столь сильным, что пришлось снова надеть очки. После вспышки был виден расширяющийся и поднимающийся сверху огненный шар. Через несколько секунд я снял фильтры от очков и продолжал наблюдать. Огненный шар понемногу обратился в желтое облако, подпертое ножкой, образованной подсосываемой шаром струей, смешанной с пылью. В некоторый момент была ясно видна отделяющаяся от шара ударная волна. Приход ударной волны к месту наблюдения ощущался по довольно сильному звуку.

Грибообразное облако быстро двигалось вверх и увеличивало свои размеры. Размеры облака росли столь быстро, что казалось, что оно двигается к месту наблюдения, хотя оно относилось ветром в противоположную сторону. Во время развития облака было заметно вращение подсосываемой струи в тороидальное вращение облака. Через некоторое время после взрыва облако снизу покрылось туманом от сконденсировавшейся на нем атмосферной влаги. Этот слой тумана был быстро втянут тороидальным вращением внутрь облака и затем, отставая от движения облака, образовал развивающийся колокол над ножкой облака. Этот колокол держался несколько минут и потом разрушился. Когда облако

поднялось довольно высоко, было замечено выпадение из него вниз взвешенных частиц. Достигнув высоты свыше 10 км, облако начало размываться и отделяться от ножки, которая тоже размывалась. Еще до этого момента было заметно искривление ножки, вызванное переменной силой ветра на высоте.

На земле большая площадь около центра взрыва была продолжительно время покрыта пылевым облаком. Через некоторое время стали наблюдаться дымы от пожаров.

Из «Записки» генерал-лейтенанта С. Е. Рождественского:

«Яркая вспышка взрыва в первые секунду-две наблюдалась через защитные очки, вслед за чем, сняв очки, я попытался рассмотреть образовавшийся огненный шар, но яркость его вынудила немедленно опустить взгляд вниз. Для полноты впечатлений о световом эффекте, к которому я был предварительно подготовлен по материалам прошлых взрывов, до взрыва я смотрел на Солнце, поэтому мог в извещенной мере сделать сопоставление яркости и долже отметить, что яркость огненного шара в течение, видимо, нескольких секунд была, безусловно, больше яркости солнца.

При образовании огненного шара еще в защитных очках на лицо заметно пахло теплом. Этот сам по себе с виду незначительный факт произвел на меня впечатление, потому что в момент взрыва я находился в 25 км от его эпицентра.

Дальнейшее образование огромного грибовидного облака и подымавшаяся за ним пыль на большой площади, а также последующее образование вокруг «ножки гриба» облачка правильной формы конусов представляли из себя величественное зрелище как по красоте, так и по масштабам.

В жизни я много видел разрывов и взрывов, но этот взрыв не имеет с ними ничего общего и не может с чем-либо быть сравним...»

В архиве ядерного центра хранится ещё несколько «Записок» участников испытаний. Однако они более «профессиональные», так как их авторы пытались рассмотреть в огромном «грибе», выросшем над казахстанской степью, «свои проблемы». Одних интересовало световое излучение, других — развитие ударной волны, третьих — уничтожение техники и разрушение всевозможных сооружений, четвёртых — воздействие взрыва на живые организмы.

Каждое испытание — это комплекс исследований, и каждому участнику отводится строго определённое место. Поэтому «Записки» зачастую интересны только специалистам. Впрочем, для этого они и писались. ⇨

## ВСПЛЕСК ЭЙФОРИИ

В Президиуме ЦК КПСС царило приподнятое настроение. Успешное испытание водородной бомбы изменяло ситуацию в мире. И надо было подготовить специальное обращение к народам планеты, чтобы ещё раз показать преимущества социалистического строя. Одновременно люди должны понять, кто именно стоит на страже всеобщего мира. Было написано несколько вариантов правительственного сообщения. Но в конце концов решили остановиться на «традиционном варианте», то есть заверить общественность в мирных устремлениях СССР и, как всегда, потребовать полного контроля ООН над ядерными вооружениями и полного их уничтожения.

Эйфория от успеха испытаний постепенно сошла на нет. На запрос Г. М. Маленкова о возможностях атомной промышленности В. А. Малышев и Б. Л. Ванников сообщили, что «проверена возможность обеспечить к 1 января 1954 г. производство 5 штук водородных бомб (1 бомба изготовления 1953 года и 4 бомбы мощностью по тротиловому эквиваленту 1 миллион тонн)». Однако далее они сообщали, что для этого потребуются перестройка работы плутониевых и диффузионных заводов, а также коррекция испытаний новых зарядов — в них нужно будет использовать только плутоний, а уран-235 полностью пустить для водородных бомб.

Как опытный хозяйственник, Маленков понимал, что ему докладывают оптимистический прогноз развития событий, но на самом деле изготовить пять водородных бомб не удастся даже до конца 54-го года...

В конце августа в ЦК партии пришла подробная докладная записка о результатах испытаний водородной бомбы. В ней рассказывалось о конструкции бомбы, о контроле за её изготовлением, об измерительной аппаратуре, о мощности ударной волны, об излучении и конечно же о воздействии взрыва на боевую технику, сооружения и подопытных животных.

На экземпляре докладной записки, который сохранился в архиве, дважды отчёркнуты абзацы в разделе, где оценивалось воздействие взрывной волны и излучения на животных. Кто именно это сделал, установить не удалось, но, бесспорно, этот раздел «Записки» произвёл сильное впечатление на читателя.

В нём, в частности, значилось:

*«Для изучения воздействия взрыва животные были размещены на различных дистанциях до 6000 метров от центра поля.*

*Животные погибли от взрывной волны, от высокой температуры и излучения, раз-*

*мещенные открыто на грунте на расстоянии до 2000 метров от центра взрыва.*

*Животные, размещенные в траншеях, погибли на расстоянии 1500 метров, а в отдельных случаях — на расстоянии до 2000 метров.*

*В каменных домах животные погибли на расстоянии до 3000 метров и, частично, на расстоянии до 4000 метров от центра взрыва.*

*Животные, размещенные в танках на расстоянии 1000 метров, погибли.*

*Животные, расположенные в полевых фортификационных сооружениях (легкого типа блиндажи и убежища), расположенные на расстоянии до 1000 метров, погибли полностью и до 1750 метров — частично.*

*Ожоги у животных отмечены на расстоянии до 6000 метров включительно; контузии — до 3000 метров при открытом размещении...»*

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЛАВНЫХ ГЕРОЕВ

Поводом для появления подробных характеристик на учёных, стоящих во главе «Атомного проекта СССР» послужило избрание новых членов Академии наук.

Как ни парадоксально, но руководители партии и правительства знали только Игоря Васильевича Курчатова, встречались, беседовали. А кто же работает вместе с ним? И можно ли им доверять? Кстати, предстояло выработать ядерную стратегию страны на будущее. Кого привлечь к этой работе?

Характеристики были подготовлены на Ю. Б. Харитона, Я. Б. Зельдовича, А. Д. Сахарова и М. А. Садовского. В архивах сохранились только три из них. Характеристика на Садовского, вероятно, затерялась где-то в документах Семипалатинского полигона, научным руководителем которого и был Михаил Александрович.

Характеристики подписаны И. В. Курчатовым.

О Юлии Борисовиче Харитоне:

*«Ю. Б. Харитон является бесменным научным руководителем работ по созданию атомного оружия с самого начала разработки проблемы. Харитон возглавил большой научный и конструкторский коллектив, создавший первую советскую атомную бомбу РДС-1, усовершенствованные изделия РДС-2, -3, -4, -5 и водородную бомбу РДС-6; этой работе Ю. Б. Харитон отдал 10 лет напряженного и самоотверженного творческого труда...»*

*Ю. Б. Харитон лично разработал вопросы допусков и технических условий, обеспечивающих полное использование сферического сжатия. Ему принадлежит анализ вопроса о влиянии на мощность атомного взрыва различных отступлений волны от сферичности.*

Ю. Б. Харитон дал полный анализ вопроса о нейтронном фоне плутония и допустимых примесей.

Без принципиального и тщательного анализа всех узлов конструкции, проведенного Харитоном, было бы невозможно достигнуть той надежности в работе, которая подтверждена всеми испытаниями конструкций, выпущенных КБ-11.

Важнейшим результатом работы Ю. Б. Харитона является создание сильной школы, сплочение большого научно-технического коллектива, умеющего решать важнейшие практические задачи на полноту научном уровне и продвигающего науку вперед...»

Об Андрее Дмитриевиче Сахарове:

«А. Д. Сахаров был привлечен к работам КБ-11 в 1948 г. Тогда ФИАН (И. Е. Тамму) было дано поручение провести расчеты дейтериевой бомбы (РДС-6Т). Через некоторое время Сахаров предложил существенно иную систему водородной бомбы — изделие с многослойным зарядом. После обсуждения предложения Сахарова и внесения в него ряда уточнений (применение обжатия, введение трития) оно было признано подлежащим реализации в первую очередь...»

При разработке чрезвычайно сложной группы вопросов, связанных с созданием изделия по схеме Сахарова, он проявил себя как крупнейший ученый. По его заданиям и в тесном контакте с ним работали большие группы сильнейших физиков и математиков Советского Союза.

Результаты испытаний изделия РДС-6с подтвердили силу научного предвидения Сахарова...

А. Д. Сахаров является необычайно одаренным физиком-теоретиком и в то же время замечательным изобретателем. Соединение в одном лице инициативы и целеустремленности изобретателя с глубиной научного анализа привело к тому, что в короткий срок, за 6 лет, А. Д. Сахаров достиг крупнейших результатов, поставивших его на первое место в Советском Союзе и во всем мире в важнейшей области физики...»

Из характеристики на Якова Борисовича Зельдовича:

«Член-корреспондент АН СССР Я. Б. Зельдович начал работу по вопросам, связанным с использованием атомной энергии, в 1939 г. Совместно с Ю. Б. Харитоном он произвел ряд расчетов, имевших целью выяснить условия, при которых может начаться цепная реакция в уране или в уране, смешанном с замедлителями...»

В целом следует сказать, что значительная часть успехов создания различных типов атомного оружия связана с

деятельностью Зельдовича, обладающего как исключительным даром тонкого и полного анализа сложных физических и механических процессов, протекающих при атомном взрыве, так и умением решать возникающие при этом сложные математические задачи, быстро давая предварительные количественные оценки и умело используя для точного количественного расчета крупные математические силы».

В октябре 1953-го Зельдович «не прошёл» в академики. Через пять лет он будет баллотироваться снова, и тогда коллеги будут к нему более снисходительны. Сахаров станет академиком сразу, единым махом, минуя член-коррство, Харитон будет избран действительным членом Академии. Садовский преодолеет барьер члена-корреспондента, но ему потребуются ещё 13 лет, чтобы стать академиком.

Осенние выборы 1953 года в Академию наук СССР позже назовут «историческими»: сразу несколько творцов ядерного и термоядерного оружия войдут в неё. Плюс к этому ряды Академии пополнят другие специалисты, связанные со специальными материалами, а также ракетчики и авиаконструкторы. В общем военнопromышленный комплекс начнёт играть решающую роль в судьбе Академии, и это будет продолжаться до конца «холодной войны».

## НЕУГОМОННЫЙ САХАРОВ

Говорят, что высокие звания и награды «расхолаживают». В истории нашей науки, пожалуй, никто не испытывал того щедрого ливня славы, в котором купался молодой Сахаров. И академик уже, и лауреат, и Герой. Маститые учёные и высшие государственные деятели за честь почитают познакомиться с ним, позвать при встрече руку. Ну как тут не зазнаться?!

Но Сахаров относился к происходящему с юмором: «Пройти сквозь медные трубы легко, если не обращать внимания на звуки, которые они издают...»

Награды, слава и почёт лишь стимулируют творческий взлёт. И Сахаров предлагает отказаться от изделия, которое принесло ему славу. Точнее, усовершенствовать его, сделать более эффективным и дешёвым.

17 октября 1953 года он направляет министру Малышеву и Курчатову свою «Записку» о новой конструкции водородной бомбы. Он пишет:

«При обсуждении с Я. Б. Зельдовичем перспектив развития многослойного заряда, в частности идей Зельдовича об осуществлении термоядерной реакции в сжатой смеси дейтерия с тритием и Гинзбурга об

использовании лития, выявилась возможность объединения этих принципов...

В настоящее время я предполагаю, что энергетический эффект изделия будет лежать между 0,8 и 1,5 млн тонн.

Техническое осуществление описанной системы не встречает непреодолимых затруднений, как показало обсуждение с тов. Харитоном Ю. Б. и другими руководящими работниками объекта.

Эта система представляет наилучший известный нам вариант водородного изделия без использования трития...»

Новая идея была поддержана сразу. Уже через несколько дней Малышев, Завенягин и Курчатов обращаются с письмом к Маленкову. Они пишут:

«Начальник теоретического отдела КБ-11 физик т. Сахаров А. Д. предложил новый тип мощной водородной бомбы.

Отличительной особенностью нового типа водородной бомбы является использование тяжелого водорода (дейтерия) в газообразном состоянии под давлением.

Сверхтяжелый водород (третий) в бомбу не закладывается (в отличие от испытанной 12.VIII с.г. водородной бомбы типа РДС-бс), а образуется полностью в процессе атомного взрыва из лития-6.

Основной термоядерной реакцией в бомбе данного типа, как и в РДС-бс, является взаимодействие ядер дейтерия и трития. Скорость сгорания трития в новой бомбе вдвое больше, чем в РДС-бс, благодаря чему повышается коэффициент полезного действия атомной взрывчатки.

Кроме этого, в этом типе бомбы значительную роль играет также термоядерная реакция взаимодействия ядер дейтерия.

В качестве инициатора термоядерной реакции используется уран-235.

В результате осуществления новых предложений т. Сахарова А. Д. представляется возможным создать в габаритах и весе водородной бомбы типа РДС-бс бомбу с тротиловым эквивалентом примерно в два млн тонн вместо 400 тыс. тонн в испытанной конструкции и при значительно лучшем использовании атомного взрывчатого вещества...»

Маленков не стал разбираться в деталях нового предложения. Ему вполне было достаточно, что бомба становится в четыре раза мощнее и идет сильная экономия дорогостоящего урана-235. А потому уже вскоре Постановление Совета министров о разработке новой бомбы было принято.

#### «НИЧТО НА ЗЕМЛЕ НЕ ПРОХОДИТ БЕССЛЕДНО...»

В воздухе постоянно находилось несколько самолетов. Каждый после старта

брал курс на Ленинград. Посадка, заправка и вновь на юг.

И так ежедневно, круглые сутки, неделя за неделей, три месяца подряд.

О том, зачем они это делают, лётчики не знали. Правда, к фюзеляжу прикрепили специальные гондолы, а на выносных креплениях появились приборы, которые установили приехавшие физики. Физики были молчаливы, в контакты с военными не вступали, жили на аэродроме отдельно — для них собрали несколько финских домиков.

Самолётов Ту-4 было двенадцать. Сначала летали только четыре, но потом с завода прибыло ещё восемь машин. А Ил-28 с гондолами было шесть. Хотя классы самолётов были разные, но маршрут полётов один: Одесса — Ленинград — Одесса.

Вскоре лётчиков предупредили, что надо готовиться к переезду — через полгода им предстоит служить уже на востоке. Новое назначение обещали сделать до 1 сентября, чтобы не срывать детей из школы.

Ту-4 и Ил-28 взлетали и садились, и снова взлетали.

Экипажи вскоре поняли, что они выполняют очень важное задание, потому что денежное довольствие выросло значительно. Физики регулярно приезжали на аэродром и осматривали гондолы. Ясно, что там стояли какие-то фильтры.

Аналогичные полёты были организованы и в КНР. Там маршрут пролегал от Пекина к Кантону и обратно.

В марте 1954 года США объявили, что в районе Маршалловых островов пройдут испытания водородного оружия.

Стало понятно, что через две недели воздушные потоки занесут на территорию СССР радиоактивные аэрозоли. Если провести их радиохимический анализ, то можно установить тип и мощность взорванных бомб, а также конструкцию ядерных зарядов.

Оказалось, что такие исследования весьма эффективны.

В архивах Атомного проекта СССР есть отчёт «О характеристиках атомных бомб, взорванных на Маршалльских островах в 1954 году». В нём тщательно анализируются все данные, полученные в СССР и КНР. Оказалось, что взрывы 28 февраля, 26 марта и 4 мая, проведённые американцами, были действительно термоядерными. Особенно мощным был второй заряд.

Фильтры собрали и «осколки» старых взрывов, что свидетельствовало о том, что атмосфера планеты довольно долго «хранит» следы ядерных испытаний.

Это стало для многих неожиданностью...

(Окончание следует.)

## НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА



### Русский радий

Радий встречается всегда в руде, содержащей уран. Такая руда из Богемии отклоняет стрелку электроскопа на 74 деления, что соответствует содержанию 1 грамма радия в 18 000 пудов руды. В августе текущего года английскому инженеру Марчу удалось найти в Португалии залежи урановой руды, отклоняющей стрелку на 118 делений.

Несколько лет назад русский инженер С. Е. Палашковский, производя изыскания в Ферганской области, наткнулся на богатую медью руду. Образцы тотчас же были отправлены в Петербург для исследования. Каково же было удивление г. Палашковского, когда профессор, исследовавший руду, сообщил, что радиоактивность её достигала 225 делений! В ней



1 грамм радия соответствует 6 000 пудам. Кроме того, в ней 7—8% ванадия, 7% меди и около 3—4% урана.

Но для извлечения этих ценных веществ требуются огромные количества соляной кислоты. Ни в Средней Азии, ни в прилегающих губерниях Сибири и Европейской России нет кислотных заводов, и кислоту пришлось бы доставлять из Петербурга или из Риги. Поэтому оказалось более выгодным устроить завод в Петербурге.

Из руды здесь добываются «радиоактивные остатки» — нерастворимое в соляной кислоте вещество, содержащее в себе радий. Оно приобретает у завода Парижским радиевым институтом, и там выделяют чистый металлический радий.

На снимке — часть цеха по выделению радиоактивных остатков.

«Природа и люди», 1911 г.

### Удивительное совпадение

В высокой степени любопытное совпадение отмечают газеты по поводу последнего взрыва на Охтенском пороховом заводе. В течение десяти последних лет на заводе этом произошло девять взрывов, и все они почему-то пришлись, равно как и последний, на

канун праздника Казанской Божией Матери.

Совпадение действительно поразительно.

«Ребус», 1911 г.

### Испанские телеграфные бланки

Испанский чиновник ленив, вероятно, вследствие климатических условий этой страны. Поэтому начальство принимает некоторые меры для облегчения их труда. Когда вы приходите на телеграфную станцию отправить депешу, то чиновнику не приходится сосчитать число раз. Телеграфный бланк разделён на четырёхугольники, в каждом из которых вы пишете по одному слову, и эти четырёхугольники пронумерованы. Чиновник бросает взгляд на бланк и уже знает, сколько в нём слов. Ему остаётся сосчитать, сколько с вас следует.

«Почтово-телеграфный журнал», 1911 г.

### Влияние социальной среды на рост парижанок

Учёные А. Мори и Мак-Олиф составили таблицу величин, характеризующих рост французской женщины, собрав данные во всех классах общества. Оказалось, что чем среда богаче, тем рост выше. Средняя величина роста 50 парижанок из рабочей среды оказалась равной 155,7 см; средняя величина роста 50 парижанок из состоятельной среды — 159,1 см. Минимальная средняя встречается в самой несчастной среде — у бродяжек, воровок и т.д. Парижская рабочая среда даёт уже среднюю величину роста более высокую. У буржуазии и богатых аристократов рост достигает самого большого развития.

«Научное обозрение», 1911 г.

*Б. М. Кустодиев (1878—1927). «Праздник в честь 2-го конгресса Коминтерна на площади Урицкого». 1921 год.*

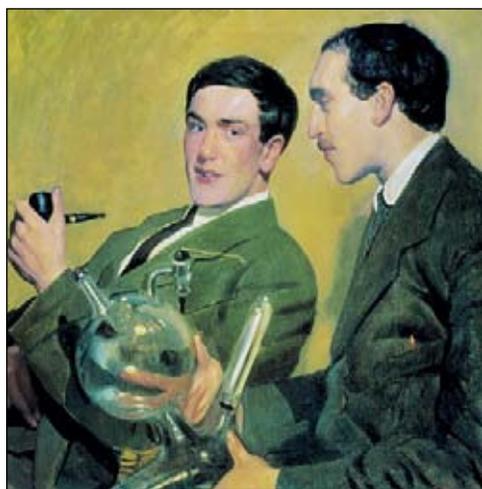
В 1920 году Б. М. Кустодиев получил заказ от Петроградского Совета: написать картину, отражающую ликование народных масс по случаю состоявшегося 19 июля — 7 августа Второго конгресса Коминтерна. Борис Михайлович согласился. Поскольку к тому времени из-за туберкулёза позвоночника он был парализован уже четыре года, Петросовет предоставил ему автомобиль для поездок по городу, где проходили торжества. «Творческие командировки» по улицам Петрограда стали источником свежих впечатлений и очень радовали художника.

Что реально увидел Кустодиев и что из увиденного на улицах и площадях он перенёс на холст, который писал более года, сказать, разумеется, невозможно. Но в результате получилась картина «Праздник в честь 2-го конгресса Коминтерна на площади Урицкого», по композиции напоминающая случайную фотографию.

Картину он закончил в 1921 году, то есть ровно 90 лет назад.

В 1968 году была выпущена почтовая марка с репродукцией картины. Тираж марки — три миллиона экземпляров. Однако, если спросить, какой образ сохранился в памяти большинства людей, ответом, скорее всего, будет: «Что-то “агитационно-революционное...”». И в современных биографиях картина Бориса Михайловича упоминается именно в таком качестве: «В послереволюционные годы Кустодиев участвовал в оформлении Петрограда к 1-й годовщине Октября, создавал плакаты, лубки и картины на темы революции («Большевик», 1919—1920, Третьяковская галерея; «Праздник в честь 2-го конгресса Коминтерна на площади Урицкого», 1921, Русский музей)».

Понятно, что сегодня совсем немногих специалистов привлекает эта сторона творческого наследия замечательного художника. Но



## « МЫ ПОКА НЕ

в советское время, по словам известного искусствоведа, заслуженного деятеля искусств РСФСР И. В. Долгополова, картина «считалась классикой». Тем не менее подробной расшифровкой полотна никто не занимался. А картина-то не простая. Чтобы найти ключ к загадке, которую оставил Б. М. Кустодиев, обратимся к тем годам.

Одновременно с заданием Петроградского Совета Кустодиев писал портрет Ф. И. Шаляпина. Вот что рассказала об одном из эпизодов этой работы Аделя Ивановна Алексеева, историк и писатель, посвятившая Кустодиеву книгу «Солнце в день морозный (Кустодиев)»: «Во время сеансов художник и певец вспоминали Волгу, на которой оба родились, своё детство, говорили о прошлом, об искусстве.

В эти же дни Кустодиев делал другой портрет — молодых учёных Семёнова и Капицы.

*Б. М. Кустодиев. Портрет профессоров П. Л. Капицы и Н. Н. Семёнова. 1921 год.*



## ЗНАМЕНИТЫ... »

(См. 4-ю стр. обложки.)

Кандидат технических наук  
Юрий ЛЕБЕДЕВ.

Так что оба портрета стояли в одно время в мастерской. Молодые учёные, приходя, видели огромное незаконченное полотно с Шалапиным. И когда Шалапин однажды встретил у Введенской церкви Капицу и тот поздоровался, Фёдор Иванович поделился с Кустодиевым:

— Знакомое лицо, а где я его видел — шут знает.

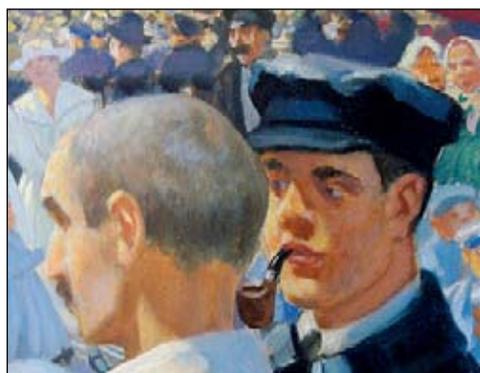
— А не этот? — спросил Кустодиев и показал стоявший на мольберте портрет двух физиков.

— Он! Кто же это?

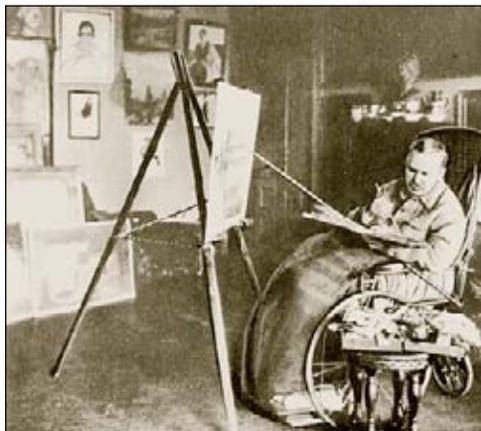
Кустодиев засмеялся и рассказал Шалапину, как начал писать портрет этих молодых людей.

— Пришли и говорят: “Вы знаменитых людей рисуете. Мы пока не знамениты, но станем такими. Напишите нас”. И такие они бровастые, краснощёкие (им и голод ни-

почём), такие самоуверенные и весёлые были, что пришлось согласиться. Притащили они рентгеновскую трубку, с которой работали в своём институте, и дело пошло. Потом и гонорар принесли, знаете какой? Петуха



Фрагмент картины Б. М. Кустодиева.



Б. М. Кустодиев в своей мастерской. 1925 год.

*и мешок пшена. Как раз заработали тогда где-то под Питером, починив какому-то хозяйчику мельницу».*

Здесь речь идёт о знаменитом двойном портрете, который сегодня официально называется «Портрет профессоров П. А. Капицы и Н. Н. Семёнова».

Никакие это ещё не профессора — в то время и звания такого не было (в 1918 году профессорское звание отменили и в 1921-м ещё не восстановили), — но то, что это действительно молодые учёные и будущие лауреаты Нобелевских премий, видно не по рентгеновской трубке в руках Н. Н. Семёнова (кстати, это подлинный научный прибор: с 1920 года Семёнов возглавлял лабораторию электронных явлений Петроградского физико-технического рентгеновского института), а по выражению лиц и глаз «бровастых, краснощёких, самоуверенных и весёлых» молодых людей (Капице тогда было 27 лет, а Семёнову — 25). Художник весьма прозорливо передал их оптимизм и веру в будущее.

Что касается художественной сути портрета, то об этом очень точно написал Виктор Сергеевич Липатов, автор книги очерков о художниках «Краски времени»: «Молодые учёные оживлены, они в добром настроении, таланта и грядущего исполнения замыслов и желаний. Отвлеклись от разговора, словно приглашают принять в нём участие и зрителя. Интеллект, вдохновение, скромное достоинство, некоторая самоирония и несокрушимый оптимизм. Светлые люди».

Однако какое отношение имеет этот портрет к картине «Праздник в честь 2-го конгресса Коминтерна на площади Урицкого»?

Оказывается, самое непосредственное!

Так случилось, что подлинника картины в Русском музее я не видел: не всегда он размещался в экспозиции, да и бываю я в Питере не часто. И когда картина приехала в Москву на выставку «Праздники по-русски» в Царицыно, я встретился с подлинником. И почти сразу обратил внимание на знакомую пару в центре на переднем плане в толпе «ликующих граждан».

Приглядевшись внимательнее, я чуть не нарушил приличествующую музею тишину

возгласом: «Не может быть!» Однако зрение меня не обмануло — эта пара та самая — «молодых учёных», отдельный портрет которых столь известен и знаменит.

Конечно, Кустодиев изменил «краснощёких, самоуверенных и весёлых» молодых людей! Изменилась и композиция двойного портрета! Персонаж Н. Н. Семёнова — гораздо старше истинно портретного возраста и гораздо серьёзнее, а персонаж П. А. Капицы несколько помолодел и сменил амплуа — из явного лидера пары на «профессорском портрете» он стал почтительно внимающим собеседником. Изменился и характер беззвучной для зрителя беседы. Если на «профессорском портрете» собеседники «в добром настроении молодости, таланта и грядущего исполнения замыслов и желаний» и доминантой мизансцены являются «интеллект, вдохновение, скромное достоинство, некоторая самоирония и несокрушимый оптимизм» светлых людей, то на «праздничном» портрете собеседники почему-то вызвали в моей памяти булгаковского Воланда и Фагота-Коровьева (в диалоге на сцене Варьете).

Ход ассоциаций у каждого человека весьма прихотлив, и не всегда можно объяснить, почему сложился тот или иной образ. Мой Воланд-Семёнов, изящным жестом указывая на карнавально-балаганное веселье окружающих, на мой взгляд, как будто говорит Коровьеву-Капице: «Горожане сильно изменились, внешне, я говорю, как и сам город, впрочем. О костюмах нечего уж и говорить... Но меня, конечно, не столько интересуют автобусы, телефоны и прочая... аппаратура, сколько гораздо более важный вопрос: изменились ли эти горожане внутренне?» На что Коровьев-Капица, слегка ухмыляясь, отвечает: «Они — люди как люди... в общем, напоминают прежних... квартирный вопрос только испортил их...»

Кепка, правда, у Коровьева-Капицы не клетчатая, как у «настоящего» Фагота-Коровьева, да и трубка не «Stubby», как на «профессорском портрете» у Капицы, а, скорее, «Bent billiard». Но эти различия, как мне кажется, отнюдь не уничтожают, а только подчёркивают фрактальное сходство кустодиевских миров «Праздника в честь 2-го конгресса Коминтерна на площади Урицкого» и булгаковского «Мастера и Маргариты». Миров вневременных и внепространственных, но духовно подобных.

Не думаю, что случайно в эту историю оказались непосредственно вовлечены нобелевские лауреаты по физике и химии. Именно «в недрах этих наук» сегодня зреет новое мировоззрение, которое сделает толерантность одним из краеугольных камней морали глобальной цивилизации, а искусство — одним из важнейших инструментов познания многообразия реальности.



*Подготовка к запуску аэростата с приборами для измерения влажности, аэрозоля, озона и температуры.*

● НАУКА. ВЕСТИ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ

## ВОДЯНОЙ ПАР В СТРАТОСФЕРЕ И ЗАГАДКИ КЛИМАТА

Международные исследования, проводившиеся в течение последних 12 лет в атмосфере над различными континентами, показали, что водяной пар в стратосфере играет важную роль в формировании климата. Механизмы влияния стратосферного пара на формирование регионального и глобального климата пока ещё не вполне ясны, но в последние годы благодаря высокоточным измерениям удалось получить данные, за которыми учёные гонялись долгие годы.

**Кандидат физико-математических наук Сергей ХАЙКИН, кандидат физико-математических наук Владимир ЮШКОВ, ФГБУ «Центральная аэрологическая обсерватория» (г. Долгопрудный).**

Водяной пар — источник всех видов осадков на Земле, он играет важную роль в химии и радиационном балансе атмосферы. Это основной парниковый газ, обеспечивающий положительную температуру на поверхности Земли. В его отсутствие средняя температура земной поверхности была бы на 32°C ниже существующей. Между тем водяной пар — наименее изученный компонент атмосферы. Учёные

до сих пор не могут прийти к единому мнению по поводу того, как именно и в какой степени водяной пар влияет на климат.

В стратосфере на высотах от 12 до 50 км концентрация водяного пара в несколько тысяч раз меньше, чем в нижней части атмосферы (тропосфере). Поэтому в течение долгого времени считалось, что стратосферная влага играет незначительную роль в атмосферных процессах

и формировании климата. Однако в последнее время геофизики склоняются к тому, что стратосферный водяной пар, как климатообразующий фактор, был до сих пор существенно недооценён. И действительно, пренебрегать ничтожными по сравнению с тропосферой значениями влажности в стратосфере нельзя: прибавка лишь в одну молекулу воды на миллион молекул воздуха в стратосфере по-



Готовый к запуску флуоресцентный гигрометр в защитном корпусе в составе аэростатного подвеса. Нигер, август 2006 года.

влечёт за собой изменение суммарного теплового потока через верхнюю границу земной тропосферы (радиационный форсинг) на  $0,29 \text{ Вт/м}^2$ , что сравнимо с эффектом от роста двуокиси углерода ( $0,36 \text{ Вт/м}^2$ ) за период с 1980 по 1996 год.

Влага проникает в стратосферу из тропосферы в тропиках через так называемую тропопаузу — границу между этими двумя атмосферными слоями. Температура в тропической тропопаузе очень низкая — она может достигать минус  $93^\circ\text{C}$ . Попадая в область таких низких температур, водяной пар практически полностью вымораживается. Именно этим объясняется его низкая концентрация в стратосфере. Однако влажность стратосферы определяется не только низкой температурой тропопаузы, но и некими, пока неизвестными, процессами. К этому выводу учёные пришли, проанализировав данные по долговременным изменениям содержания стратосферного водяного пара. В самом деле на фоне охлаждения тропической тропопаузы, наблюдаемого с 1979 по 2005 год, следовало бы ожидать осушения

стратосферы. Однако, как показывают наблюдения, в период с 1980 по 2000 год влажность стратосферы в диапазоне 16—20 км увеличивалась со скоростью 1% в год. Данное противоречие заставляет искать новые механизмы, контролирующие стратосферную влажность.

За последнее столетие среднеглобальная температура поверхности Земли увеличилась на  $0,75^\circ\text{C}$ . Потепление происходило в основном в течение последнего полувека со скоростью приблизительно  $0,13^\circ\text{C}$  в десятилетие на фоне роста эмиссии антропогенных парниковых газов. За минувшее же 10-летие наблюдается ослабление роста средней температуры поверхности, несмотря на продолжающееся увеличение антропогенных эмиссий, что не вполне укладывается в существующие представления о природе изменения климата. Одновременно на рубеже XXI века по не вполне понятным причинам произошло внезапное снижение концентрации стратосферного водяного пара на 10%. В 2010 году в исследовании, опубликованном в журнале



Флуоресцентный гигрометр. Высокая точность и быстрое действие прибора обеспечиваются применением соосной открытой оптической схемы, в которой измеряемый объём располагается снаружи прибора. Водородная лампа (источник измеряемый объём ультрафиолета в приборе), специально разработанная в Государственном оптическом институте, обладает высокими интенсивностью излучения и стабильностью.

«Science», было выдвинуто предположение, что это снижение могло стать тем самым загадочным фактором, который вызвал ослабление роста среднеглобальной температуры начиная с 2000 года. Более того, учёные предположили, что именно долговременный рост влажности стратосферы (1% в год) в 1980—2000 годах мог ускорить в тот период глобальное потепление.

#### **СТРАТОСФЕРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ: ДАВНИЕ ТРУДНОСТИ И ДОЛГОЖДАННЫЕ УСПЕХИ**

За последние несколько лет реализована целая серия международных научных проектов, направленных на исследование механизмов, регулирующих стратосферную влажность. До некоторых пор подобные исследования были ограничены из-за недостатка высокоточных *in situ* измерений (то есть непосредственно в исследуемой среде) концентрации водяного пара. Приборы, способные измерять концентрацию водяного пара в стратосфере с высоким разрешением, в большинстве своём крайне дороги и сложны в приме-

нении. А, например, спутниковые наблюдения не могут быть альтернативой в изучении природы механизмов, контролирующей влажность стратосферы, из-за низкого вертикального разрешения.

В Российской Федерации измерением и изучением водяного пара в стратосфере занимается лаборатория экспериментальных исследований средней атмосферы «Центральной аэрологической обсерватории» (г. Долгопрудный). Сотрудники лаборатории разработали оптический высокоточный прибор с хорошим быстродействием, что крайне важно для изучения тонких структур в пространственном распределении влажности. Это флуоресцентный гигрометр, который предназначен для измерения влажности в верхней тропосфере и стратосфере с борта метеорологических баллонов, аэростатов и высотных самолётов. Погрешность его измерений менее 10% и время отклика 1 с.

Принцип действия прибора основан на измерении интенсивности флуоресценции возбуждённых радикалов гидроксила, образующихся при разложении молекул воды под действием ультрафиолета (длина волны 137 нм). Сигнал флуоресценции пропорционален концентрации водяного пара в условиях верхней тропосферы и стратосферы.

Немецкие и американские гигрометры, построенные на этом принципе измерений, представляют собой крупногабаритные и сложные в эксплуатации приборы. Они применяются только на борту стратосферных самолётов. Российский флуоресцентный гигрометр отличается малыми весом (500 г) и габаритами, что позволяет применять его на стандартных метеорологических баллонах (шарах-зондах). Кроме того, гидро-



*«Ледяной гейзер». На фото Стивена Макижевски зафиксирован классический случай явления конвективного пробоя тропопаузы: облако с «наковальной» и «башенка» наверху.*

метр исключительно прост в эксплуатации. Основное ограничение — измерения можно проводить только в ночное время.

Российский прибор оказался весьма востребованным в международных экспериментах по исследованию стратосферы. С его помощью в ходе масштабных измерительных кампаний в Арктике, Антарктике, Австралии, Бразилии, Африке и Европе удалось провести ряд уникальных наблюдений, в результате которых в тропиках обнаружили так называемые ледяные гейзеры, а в Арктике впервые зафиксировали момент формирования ледяного стратосферного облака. Такие облака играют ключевую роль в процессе образования озоновой дыры.

#### **«ЛЕДЯНОЙ ГЕЙЗЕР»**

В августе 2006 года над Западной Африкой в рамках Шестой европейской рамочной программы (проекты SCOUT-O3 и AMMA) были проведены эксперименты: метеорологи изучали влияние конвекции на химический состав нижней стратосферы в тропиках в условиях мощных тропических циклонов. Впервые в

истории тропической метеорологии выполнены одно-временные аэростатные измерения концентрации водяного пара и ледяных частиц непосредственно над конвективными «башнями» — высококучевыми облаками в форме башен, достигающими высот до 19 км. В тропиках подобные облака образуются (в основном над континентами) за счёт адиабатического охлаждения\* и конденсации воздуха, быстро поднимающегося в локальном масштабе до высот 16—19 км под действием мощнейшей конвекции. Конвекция может проходить ступенчато, то есть сначала образуется крупное облако с верхней границей на уровне тропопаузы (16 км в тропиках), из которого впоследствии «вырастают» конвективные башни. Термин «конвективные башни» позаимствован из англоязычной литературы. Нередко это явление называют «конвективным пробоем тропопаузы».

Выполненные наблюдения и измерения позволили

\* Здесь адиабатическое охлаждение — это охлаждение воздуха, вызванное его расширением при подъёме в атмосфере.



*Ледяное полярное стратосферное облако. Снимок сделан с борта исследовательского самолёта в Антарктике. При достижении температуры в стратосфере порядка минус 90°C водяной пар конденсируется в ледяные частицы. Частицы растут и оседают за счёт гравитации, а затем, попадая в область более высоких температур, испаряются и увеличивают концентрацию водяного пара.*

понять механизм увлажнения тропической нижней стратосферы, получивший в дальнейшем название «ледяной гейзер». Скорость вертикального переноса влаги в таком гейзере может достигать 3,6 тонны в секунду. Учёные пришли к выводу, что нижнюю стратосферу способны эффективно увлажнять континентальные тропические циклоны. Между тем данный механизм до сих пор никак не описан в климатических моделях, что может приводить к ошибкам в прогнозах изменения климата.

### **СТРАТОСФЕРНЫЕ ОБЛАКА**

Точные измерения влажности в стратосфере (с погрешностью не более 10% и вертикальным разрешением 50—100 м) имеют огромную важность и для исследований процессов образования полярных стратосферных облаков — удивительного, зрелищного явления полярной стратосферы. На поверхности частиц полярных стратосферных облаков идут сложные химические реакции, в результате которых происходит химическое раз-

рушение озона. Кроме того, за счёт гравитационного оседания крупных ледяных или азотосодержащих частиц происходит вертикальное перераспределение влаги и других малых газовых составляющих в полярной стратосфере.

Благодаря сухости стратосферы этот тип облаков образуется только при достаточно низких температурах стратосферы. В Антарктике в стратосферном циклоне данный феномен наблюдается регулярно, тогда как в стратосфере Арктики температура гораздо реже достигает пороговых значений образования стратосферных облаков. Правда, многие исследования показывают, что за последние несколько десятилетий частота аномально холодных зим в стратосфере Арктики увеличилась.

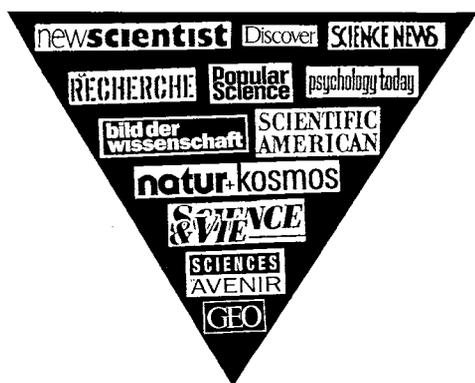
В январе 2010 года на обширной территории к северу от Скандинавского полуострова температура в стратосфере опускалась до рекордно низких значений, что повлекло за собой крупнейшее в истории арктических наблюдений формирование ледяных

стратосферных облаков. Это аномальное явление в большой степени отразилось на распределении водяного пара в зимней стратосфере Арктики. Его последствия — изменение вертикального распределения водяного пара и азотной кислоты в стратосфере — были видны на спутниковых снимках, а также отразились в данных измерений концентрации водяного пара, оксидов азота и температуры с борта высотного самолёта M55 «Геофизика». Концентрации водяного пара в стратосфере уменьшились на 25% в диапазоне высот 20—24 км и увеличились на те же 25% в диапазоне 18—21 км. Более чем за 20-летнюю историю исследования арктической стратосферы такой феномен ранее никогда не наблюдался.

Но наиболее интересные результаты получены с помощью одновременных аэрозольных измерений концентрации водяного пара и ледяных частиц непосредственно в момент формирования облака. Впервые после почти тридцатилетней «охоты» удалось сделать детальный «снимок» процесса образования ледяного стратосферного облака — вертикальные профили водяного пара, аэрозоля (частиц), температуры и относительной влажности над поверхностью льда с высотным разрешением 20 м. Анализ этого материала ещё не закончен, но с помощью полученных данных учёные рассчитывают проникнуть в суть физических процессов образования ледяных частиц в стратосфере и определить, в каких условиях (пересыщение воздуха водяным паром, температура, концентрация фоновых аэрозолей и др.) формируются ледяные стратосферные облака. Это поможет не только прогнозировать состояние озонового слоя, но и предсказывать изменения полярного климата.

*Фото Сергея Хайкина.*

## ● О ЧЁМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА



### ПЯТНАДЦАТЬ ТОНН ЧЁРНОГО ЖЕМЧУГА

Французская Полинезия — группа из примерно 130 островов в центре южной части Тихого океана. Девяносто процентов мирового производства жемчуга приходится на это заморское владение Франции (остальной жемчуг поступает из Индии, Индонезии, с островов Кука и Фиджи), причём в Полинезии выращивают особо ценный чёрный жемчуг. За 2009 год с островов экспортирована 9 868 421 жемчужина, что составило 15 тонн.

С конца 80-х годов прошлого века число малых семейных ферм по разведению океанских жемчужниц *Pinctada margaritifera* стало расти взрывным образом. Власти островов поощряли процесс, чтобы при-

*Так выглядят жемчужницы, производящие чёрный жемчуг. У их раковин края створок тоже чёрные.*

*Самыми ценными считаются чёрные жемчужины диаметром от 10 до 15 миллиметров, более крупные ещё дороже. Не совсем понятно, чем объясняется их чёрный цвет, но белок конхиолин, которого много в таком жемчуге, в толстых слоях обладает чёрным или тёмно-бурым цветом.*



тормозить утечку населения с мелких периферийных островков на Таити — административный и экономический центр территории. К сожалению, в погоне за быстрыми деньгами фермеры стали собирать урожай слишком рано, давая жемчужинам дорости не более чем до 7-миллиметрового диаметра. Результат — перепроизводство и падение цен. Сейчас грамм местного жемчуга стоит в среднем три евро. Это в десять раз меньше, чем в лучшие времена расцвета местного жемчужного промысла.

Несколько лет назад на острова высадилась группа французских биологов, специалистов по моллюскам. Они надеются повысить качество полинезийского жемчуга путём отбора среди моллюсков лучших производителей.

Техника получения выращенного жемчуга такова: из одного моллюска вырезают тонкую и короткую (сантиметр на миллиметр) полоску мантии — это листок ткани, подстилающей раковину и вырабатывающей материал, из которого строятся створки. В полоску мантии заворачивают микроскопический кусочек перламутра, и такой клубочек всаживают в мантию другого моллюска. Как реакция на чужеродную ткань вокруг имплантата начинается отложение перламутра. Метод разработали более века назад японцы. Через полтора года, если повезёт, получается жемчужина. Успех операции и качество выращенной жемчужины во многом зависят от той особи, у которой взяли материал для пересадки. Селекция лучших жемчужниц, проводимая французами, займёт три-четыре года, после чего начнётся распространение по фермерам кусочков мантий. Есть надежда, что славу полинезийского чёрного жемчуга удастся вернуть.



## ПРОЩАЙ, ПРОКСИМА ЦЕНТАВРА!

С тех пор, как в 1917 году астрономы определили расстояние до открытой на два года ранее звезды в созвездии Центавра, мы знаем, что это тусклое светило, видимое только в телескопы, — самая близкая к Земле звезда, не считая Солнца. Она получила название Проксима, что по-латыни значит Ближайшая, до неё примерно 4,22 светового года. Есть опасение, что в ближайшие два-три года эта малозаметная звезда утратит свой титул, не удержав его хотя бы сто лет.

Инфракрасный космический телескоп WISE, запущенный НАСА в декабре 2009 года, целый год просматривал весь небосвод в тепловом диапазоне. Одной из целей был поиск близких к нам, но почти не светящихся звёзд. Обработка результатов космического телескопа ещё только началась, но уже сравнительно недалеко от Земли, в 9—18 световых годах, найдены коричневые карлики.

Звёзды этого типа впервые были открыты в 1995 году. Они почти не испускают видимого света и всего в 13—80 раз тяжелее Юпитера. В молодости внутри такой звезды происходит термоядерный синтез, как в нашем Солнце, но позже он затухает, и звезда постепенно остывает, так что увидеть её можно только в инфракрасной части спектра. Хотя сравнительно молодые и крупные карлики могут светиться слабым тёмно-красным светом. В атмосфере более горячих коричневых карликов плавают металлические облака, из них падает металлический дождь, и затем металлы снова испаряются с горячей поверхности. Температура поверхности самых холодных из известных коричневых карликов всего около 100 и даже 30 градусов Цельсия, и такие звёзды уж точно видимого света не испускают. В их верхних слоях могут существовать облака из обычных паров воды, аммиачные облака (как на Юпитере). Подобные совсем холодные звёзды аппарата WISE может увидеть с расстояния 20 световых лет и ближе. Как отличить холодную звезду от планеты? Официального предела размеров не установлено, но большинство астрономов считают, что всё, что тяжелее Юпитера в 13 раз и более, — это звёзды.

Недавно в созвездии Лиры спутник WISE нашёл звезду с температурой почти комнатной, 25 градусов Цельсия. Она массивнее Юпитера примерно в 70 раз.

Астрономы не исключают, что вокруг некоторых коричневых карликов могут существовать планеты. Может ли на этих планетах возникнуть жизнь, использу-



*Так может выглядеть вблизи коричневый карлик с температурой поверхности около 1000 градусов Цельсия.*

ющая энергию не видимого, а теплового излучения? Хотя в научной фантастике такой сюжет довольно распространён (например, «Туманность Андромеды» И. Ефремова и «Немезида» А. Азимова), это маловероятно. На возникновение жизни и её эволюцию требуется время, а типичный коричневый карлик массой в 20 Юпитеров за четыре миллиарда лет снижает свою светимость в пять раз. Для привязанного к нему небесного тела это означает превращение планеты с тёплым океаном в ледяной шар. Неясно, успеет ли жизнь на такой планете не только возникнуть, но и приспособиться к столь серьёзным изменениям среды, пусть они и займут миллиарды лет.

Так или иначе, в промежутке между 2013 и 2015 годами данные спутника WISE будут окончательно обработаны, и мы узнаем, нет ли более близкой к Земле звезды, чем Проксима Центавра. В любом случае время, когда звёзды получали красивые собственные имена, давно прошло, и если такого коричневого карлика откроют, он будет называться скучной комбинацией букв и цифр.

## БОЛИТ СПИНА? ИДИТЕ К СТОМАТОЛУ

Такой совет даёт французский ортопед Жан-Мари Ладузи. Всё чаще стоматологи и ортопеды констатируют, что неправильный прикус (то, как сопоставляются между собой в сомкнутых челюстях зубы верхней и нижней челюсти) влияет на весь организм человека. Сдвиг нижней челюсти по отношению к верхней на доли миллиметра может изменить позу человека, отсюда боли во всём теле, от головы до позвоночника и ног. Из-за неправильного прикуса возникает асимметричное сокращение мышц челюстей и шеи, изме-

няется положение головы, а затем в целях автоматической компенсации меняется напряжение мышц и положение костей и сочленений сначала на уровне плеч, затем в спине и далее.

В этом можно убедиться на простом опыте. Стоя, зажмите между левыми коренными зубами сложенную вдвое бумажку. Немедленно нижняя челюсть с противоположной стороны несколько сдвинется. За ней изменится положение правой лопатки, затем и правой подвздошной кости (часть таза). Можно подойти к эксперименту, так сказать, с другого конца: если на одну ногу надеть туфлю с высоким каблучком, немного изменится положение нижней челюсти. Ортопеды из клиники Фрейбургского университета (Германия) насчитали в медицинской литературе 130 работ, подтверждающих влияние зубного прикуса на равновесие всего тела, и 171 работу, в которой отмечается влияние позы на положение челюстей.

Некоторое время тело способно компенсировать такие сдвиги, но потом могут начаться боли. Из-за ненормального положения челюсти, шеи, лопатки или ноги всё время раздражён какой-то нерв, в результате этого постоянно сокращена какая-то мышца — возникает мышечная боль или боль в суставе. Или пережимается кровеносный сосуд — появляется мигрень, головокружение, шум в ушах... У каждого из нас свой порог приспособляемости к этим изменениям, а после него появляется болезненность. Порог может сдвигаться в зависимости от возраста, общего состояния здоровья и даже эмоционального состояния. Известно, что человек, находясь в стрессе, нередко сжимает челюсти. На квадратный сантиметр площади зубов при этом может оказываться давление 80—120 килограммов. Мышцы и суставы челюстей постепенно устают, и, если уже существовал неправильный прикус, появляется боль. А по данным французского стоматологического колледжа, неправильный прикус имеется у 30—40% французов. Самые распространённые причины — плохо отлаженный протез, неровно установленная коронка, отсутствующий зуб...

Могут играть роль и такие дурные привычки, как сосание пальца, привычка грызть ногти или дышать через рот. От всего этого, как ни странно, может возникнуть боль в спине.

## ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Из Перу на Шпицберген отправлены семена более полутора тысяч местных разновидностей картофеля. Они будут храниться в замороженном состоянии в Банке семян культурных растений, соз-

данном на Шпицбергене несколько лет назад (см. «Наука и жизнь» № 9, 2009 г.). Эти сорта особенно ценны для науки и практики, поскольку картофель как вид возник именно в Андах.

■ На территории городка Технологического университета в городе Делфт (Голландия) введена экономная система ночного освещения: уличные фонари оснащены сенсорами движения, и, если на улице никого нет, яркость фонарей снижается на 80%.

■ По оценкам, биомасса насекомых составляет около трети веса всего живого на Земле. На каждого из нас приходится 200 миллионов насекомых.

■ Измерения, проведённые ночью на улицах Берлина, показали, что в облачные ночи здесь в 10 раз светлее, чем в безоблачные. Дело в том, что от сплошной облачности отражается свет городских фонарей, автомобильных фар и других источников.

■ Количество международных патентов, получаемых китайскими изобретателями, за последние пять лет выросло в три раза. Международный патент охраняет права изобретателя сразу в 142 странах мира.

■ Космическое агентство НАСА ввело стандарт ночного освещения для космических станций и кораблей. В полёте во время условной ночи в общем помещении, где кто-то может работать, а кто-то спать, освещённость должна быть не выше одного люкса, что соответствует ночи в полнолуние. В отсеках для сна должно быть не светлее 0,02 люкса.

■ Около 40% азота, потребляемого с пищей, попали в пищевые продукты из искусственных удобрений.

■ У города Ла-Плата (Аргентина) найдены останки гигантского медведя, который обитал здесь полмиллиона — два миллиона лет назад. Вставая на дыбы, он достигал в высоту 335 сантиметров.

■ Рекордный КПД превращения света в электрический ток — 28,2% достигнут в США на тонкоплёночной солнечной батарее из арсенида галлия. Правда, он получен пока только на лабораторном образце.

■ Власти Зимбабве намерены бесплатно раздать населению 5,5 миллиона энергосберегающих лампочек, так как стране не хватает мощности имеющихся электростанций.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «BBC Knowledge», «Economist» и «New Scientist» (Англия), «Bild der Wissenschaft» (Германия), «Analog» и «IEEE Spectrum» (США), «Ca m'interesse», «La Recherche» и «Sciences et Avenir» (Франция), а также информация из интернета.



Фото Натальи Домриной.

# О ПРИЧИНАХ ЖИВУЧЕСТИ КОММУНИСТИЧЕСКИХ ВОЗЗРЕНИЙ В РОССИИ

## (ВОЗМОЖНАЯ ЛОГИКА ИССЛЕДОВАНИЯ)

Доктор философских наук Александр ЦИПКО.

*Россию захлестнула волна сталиномании. Нужно что-то делать, это очевидно. Но кому и что? Нельзя сказать, что вопросы остаются без ответа — дискуссия в обществе идёт, и очень интенсивная, однако поклонение Сталину нарастает. Почему? Что дальше?*

I

Думаю, не случайно значительная часть населения сегодняшней России восхищается «мудрым руководителем, который привёл СССР к могуществу и процветанию». И дело не только в ностальгии о временах величия СССР. В нашей посткоммунистической стране жива вера в историческое торжество светлых идеалов коммунизма, а в соответствии с ней убеждение, что во имя идеалов и гибель людей — своих же соотечественников — не страшна. Сталиномания проистекает от непреодоленных коммунистических воззрений, следствием чего является атрофия чувства сострадания, неспособность впустить в свою душу чужую боль. Поэтому я согласен с философией программы «Об увековечивании памяти жертв тоталитарного режима и о национальном примирении» (в феврале нынешнего года на заседании Совета при Президенте РФ по развитию гражданского общества и правам человека её изложил в присутствии Дмитрия Анатольевича Медведева профессор С. А. Караганов): речь должна идти не о десталинизации, а о деконструкции. Ибо нам важно прежде всего избавиться от мировоззрения, которое способствовало созданию сталинского режима, оправдывало его преступления и вело к самоистреблению нации.

В принципе иллюзии, связанные с коммунистической идеей, вряд ли представляют, как мне кажется, реальную угрозу нашей нынешней власти. Но ей всё же надо отдавать себе отчёт в том, что упрочение этих иллюзий прямо или косвенно ослабляет её легитимность, подрывает духовные опоры с трудом достигнутой стабильности. Если при Сталине, при коммунистах было лучше, чем

сейчас, как полагает добрая половина населения новой России, то, следовательно, в 1991 году была совершена ошибка и враг КПСС Ельцин повёл страну куда-то не туда. В массе-то своей россияне мало знают об объективных причинах распада советской экономики, о её коренных изъянах и изначальной неконкурентоспособности, о подлинных причинах краха СССР.

Это, что называется, внутреннее отражение проблемы. Есть и внешнее: сталиномания наносит удар по престижу России, побуждает сомневаться в моральной состоятельности современной российской нации. Представляете, как выглядит в глазах современного европейца государство, где до сих пор в почёте лидер, по вине которого пошла под нож не только национальная элита, — миллионы прошли через муки ГУЛАГА, миллионы вымерли от искусственного голода?! Нельзя считать себя частью Европы, говорить о своей принадлежности к христианской культуре и славить человека, рассылавшего разнарядки на отстрел невинных людей. Преклонение перед палачом свидетельствует о сохранении в обществе настроений ненависти, из которых и выросла на самом деле советская репрессивная система.

Сталиномания — однозначный признак нравственного кризиса современной России. Невозможно понять поразительное равнодушие к гибели, к мукам не только соотечественников, но даже прямых предков, своих же родных, расстрелянных, раскулаченных, сидевших в ГУЛАГе, умиравших от организованного голода. «Почти половина (46 %) тех, чьи родственники были репрессированы в 1930-х — 1940-х годах, утверждают, по результатам исследований ВЦИОМ, что десталинизация — это миф и пустые слова, которые коверкают историческое сознание россиян, и только каждый третий (30 %) считает такую меру своевременной, без которой наша страна не сможет двигаться дальше и успешно развиваться»<sup>1</sup>. Да, в нынешней

<sup>1</sup> «Независимая газета», 2011, 15 мая, с. 10.

России много злобы, много зависти, но самое страшное — безразличие. Безразличие к тому, что будет со страной, что будет после нас. Может быть, вообще невозможно активно жить душой, сохранять в чистоте нравственные чувства, когда у тебя нет веры в будущее, в то, что мы, русские, в состоянии построить свою жизнь по разуму, без бесконечных абсурдов? Что-то с нами происходит опасное, невообразимое.

## II

Понятно, что говорить всерьёз о какой-либо декоммунизации невозможно, пока всесторонне не изучены причины столь поразительной живучести коммунистических воззрений в сознании россиян.

Мы ведь в идейном плане существенно отличаемся от жителей как бывших соцстран Восточной Европы, так и бывших советских республик Прибалтики. Для поляков, венгров, эстонцев, латышей, литовцев Сталин — убийца, кровавый маньяк. Поляки ненавидят его так же люто, как евреи Гитлера. У нас же практически во всех теледебатах народное голосование в пользу Сталина иже с ним десятикратно перекрывает голосование в пользу любого оппонента. Но и в отношении к пролетарским революциям, к большевикам вообще наши соседи-европейцы позиционируют себя иначе, чем мы. За несколько лет работы в Институтах философии и социологии Польской академии наук (1978—1981) я так и не встретил адепта марксистского учения о коммунизме. А мы, покончив в 1991 году с детищем Октября, продолжаем смотреть на мир глазами комсомольской юности... На чьей, скажите, стороне остаются, по сути, наши симпатии при просмотре фильмов о Гражданской войне?.. Даже наш президент, отстаивающий либеральные ценности, по старинке говорит о своём родном городе как о столице «трёх славных революций». Если Октябрь до сих пор в нашем представлении не переворот, обернувшийся для России катастрофой, самоистреблением, а праздник, может, не стоило отказываться и от советской системы?

В силу того, что и Октябрь, при всех оговорках, был всё же выбором русского народа, процессы декоммунизации будут происходить у нас и медленнее, и болезненнее, чем в бывших соцстранах Восточной Европы. Нельзя забывать, что и в Польше, и в Венгрии, и в Чехословакии, и в Восточной Германии коммунисты в конце 1940-х годов пришли к власти, прежде всего, потому, что после окончания Второй мировой войны в этих странах оставались части Советской

армии. И что попытки населения этих стран освободиться от навязанной им советской системы (в ГДР — в 1949 году, в Венгрии — в 1956-м, в Чехословакии — в 1968-м) подавлялись силой, при помощи наших танков. Поэтому, сравнивая идеологическую ситуацию в новой России с ситуацией в той же Польше или Венгрии, надо помнить, что там имело место не только духовное отторжение навязанной им советской системы, но и объективное политическое сопротивление. Противостояние советской, коммунистической системе воспринималось там как борьба за национальную независимость. И падение коммунизма в 1989 году стало и для поляков и для венгров национальным праздником. Интересно, что даже польская «Солидарность», левая по своей исходной заправке (ведь она была движением рабочего класса), являлась одновременно анти-советским движением.

Страны Восточной Европы в принципе легко уходили от советской системы, ибо полагали, что после сорока лет хождения по тупиковой дороге они легко вернуться на магистраль многовекового национального развития, что им будет легко восстановить историческую преемственность с прошлым. Ведь, скажем, в Польше ещё в конце 1970-х — начале 1980-х годов оставалось много представителей старой досоциалистической интеллигенции, которые воспринимались в обществе как хранители национальных ценностей. И опыт «бархатных революций» в странах Восточной Европы показал, что именно эти потомки консервативной интеллигенции создают основу для устойчивости общества после краха коммунистической системы. Конечно, в Польше к тому же связь времён обеспечил костёл. Русская православная церковь — единственный институт, сохранившийся от старой России, — по объективным причинам не смогла бы возглавить процесс декоммунизации в нашей абсолютно атеистической постсоветской стране. (Даже сейчас, спустя двадцать лет после распада СССР, у нас не более шести процентов воцерковленных, живущих активной религиозной жизнью русских.) Сама же новая русская нация есть результат всей репрессивной классово-социальной политики семидесяти лет правления Советов, то есть в большинстве своём мы — потомки бывшего беднейшего крестьянства и рабочего класса. Может быть, и поэтому у нас так мало тех, кто бы сочувственно относился к жертвам красного террора, сопереживал гибели русского офицерства, дворянства,

сословия священнослужителей. С этим обстоятельством, наверное, тоже надо считаться, когда мы ищем причины живучести коммунистических воззрений в России.

Но главное в том, что у нас не было самой антикоммунистической революции в точном смысле слова. Мало кто в 1991 году понимал глобальный смысл происходивших тогда событий — того, что осуществляется смена общественно-экономической формации. Слом советской государственной машины у нас стал результатом неудачных попыток реформировать социализм. В Конституции РФ 1993 года ничего не говорится о связи «новой России прав и свобод личности» с дооктябрьским прошлым. Новая, якобы демократическая Россия не подчеркнула свою преемственность даже с вполне демократически избранным Учредительным собранием, разогнанным большевиками в январе 1918 года. И это ещё одно доказательство того, что демократическую революцию у нас творили советские люди, лишённые национальной памяти и на самом деле предполагавшие и дальше исповедовать советские, коммунистические ценности.

Нужно видеть правду. Население РСФСР никогда бы не пошло ни за Ельциным, ни за «Демократической Россией», если бы вожди антиаппаратной оппозиции честно сказали людям, что хотят реставрировать рыночную экономику, покончить с социальными гарантиями советской системы, распустить колхозы и совхозы, закрыть нерентабельные промышленные предприятия, возродить безработицу и т.д. Ельцин и его команда опрокинули Горбачёва, власть партийного аппарата потому, что критиковали советскую систему не с правых, а с левых позиций, с позиций уравнилельного коммунизма. И Ельцин, и многие вожди «Демократической России» обрели популярность прежде всего благодаря критике так называемых привилегий партийного аппарата. Правда состоит в том, что антикоммунистическую, антисоветскую революцию мы совершили под коммунистическими лозунгами. После подобного рода революции вообще, наверное, трудно говорить о какой-либо декоммунизации.

Но надо!

### III

Это только некоторые причины укоренённости в сознании нынешних россиян советских, стереотипных, пропагандистских представлений и о собственной национальной истории, и о деле Ленина — Сталина. Своими мыслями и взглядами на мир значительная часть населения оста-

лась в советском прошлом, поскольку у нас не было не только субъекта антикоммунистической революции, но и идущей снизу потребности населения в формационных изменениях, реставрации рынка, частной собственности, того, что принято называть капитализмом.

Но парадокс нашей ситуации состоит не только в том, что, чем дальше мы уходим от советского прошлого, тем больше у простого человека появляется причин вспоминать о нём с теплотой. Нынешняя постсоветская власть усиленно воспроизводит все те настроения недовольства, которые успешно эксплуатировали в 1917 году большевики. Никогда так не были зримы причины победы большевиков в России, как сейчас, в условиях чудовищного роста различий в доходах населения, зашкаливающей за все разумные пределы поляризации общества. В «Размышлениях о русской революции» (1927) Николай Бердяев писал, что всему виной «раскол между верхним и нижним слоем... какого не знали народы Запада», раскол между «русским народным слоем» и «русским культурным слоем и русским барством». Но ведь сейчас раскол между офшорной олигархией, у которой и деньги, и дома, и дети в Лондоне, и санитаркой, живущей на семь тысяч рублей в месяц в Тамбове, куда больше, чем между сахарозаводчиком и его рабочим в царской России.

Мне думается, что нынешняя власть всё же должна всерьёз заняться анализом причин живучести коммунистических воззрений в современной России, ибо это отражается на политической стабильности в стране.

Большевики со своим марксизмом как партия классового раскола могли победить только в условиях дефицита национальной памяти, дефицита чувства национального русского единства. Но ведь сейчас идей и ценностей, скрепляющих новую русскую нацию, ещё меньше. И одновременно много, как и в 1917 году, людей, настроенных злобно и мстительно. По данным доклада Института социологии РАН, посвящённого анализу оценки россиянами перемен, произошедших за последние двадцать лет в стране, у нас много неуравновешенных, агрессивно настроенных мужчин, готовых, как они говорят, «всех перестрелять».

Всё это даёт мне основание утверждать, что современная сталиномания является формой политического протеста. И равнодушные к самому факту сталинских репрессий вызывается в одних случаях неполноценным духовным развитием, дефицитом

национальной памяти. Но в других за ним стоит элементарная злость как выражение недовольства своей жизнью в своей стране. С точки зрения многих нынешних россиян, равная нищета эпохи Сталина, и вообще советских времён, была справедливее и комфортнее, чем удручающее неравенство в современной России, стране, лидирующей по числу миллиардеров. На обыденном уровне до сих пор справедливость связывается с уравнительностью, а потому не исключено, что некоторые россияне из сегодняшнего дня воспринимают равную, массовую бедность как рай на земле. Хотя, как я помню, во времена Сталина никто не восторгался своей равной бедностью. За популярностью Сталина (здесь я имею в виду в первую очередь настроение так называемых убеждённых сталинистов, прежде всего старшего поколения) стоит тоска по порядку, по улицам, свободным от преступников, по школам, где не продавали наркотиков и не совращали детей.

И снова, как в дореволюционной России, классовые чувства сильнее чувств национальной общности (что, как объяснял Антон Иванович Деникин, и было одной из главных причин победы большевиков). Поэтому потомков тех, кто выиграл от реальных или мнимых успехов социализма, трудно разжалобить рассказами о муках кулаков и середняков, которых лишали нажитого добра и ссылали в Сибирь. Но формальное равенство рабочих и крестьян, даже характерное для советской власти исходное стартовое преимущество детей рабочих и крестьян, на самом деле было достигнуто страшной ценой — уничтожением на корню наиболее сильной, хозяйственной, самостоятельной, предприимчивой части российского крестьянства, ядра нации. А для того чтобы это понять, надо думать не только о преимуществах предков, полученных в результате большевистской борьбы с сильной и самостоятельной частью российской нации, но и о перспективах, о будущем своего народа. Чтобы понять, как много потерял твой народ от большевистского эксперимента, необходимо не классовое, а национальное сознание, необходимы органический, глубинный патриотизм, забота о сохранении своей Родины.

Но беда в том, что национального сознания и органического патриотизма нет у тех, кто выиграл в результате смены общественного строя. Все видят, что те, кто наверху, озабочены прежде всего своими личными, семейными интересами. И этот обнажённый эгоизм нашего правящего класса свиде-

тельствует, что и у него на самом деле нет веры в будущее своей страны.

Марксизм, зовущий к классовой борьбе, к насилию и агрессии против врагов рабочего класса, лёг в дореволюционной России на благодатную почву закоренелой ненависти потомков бывших крепостных к высшим сословиям. В новой России, особенно в последние годы, и классовое сознание, и классовая ненависть растут уже как результат осознания чудовищного имущественного расслоения теми, кто оказался вследствие реформ начала 1990-х внизу. Да, в 1990-е годы нуждавшихся, живших за чертой бедности людей было намного больше (по крайней мере в два раза), чем сейчас, но тогда не было активной классовой позиции. Сегодня же изо всех углов слышно: коммунисты хотя бы уважали нас, рабочих и крестьян, а для новой власти мы — не люди. Население в массе возмущено не только новой элитой, у которой всё самое главное в жизни — дети, дома, деньги — «за бугром», но и тем, что наши СМИ, прежде всего телевидение, откровенно игнорируют жизнь простого россиянина. Именно по этой причине в сознании нового поколения и советский строй, и лежащие в его основе коммунистические идеалы выглядят куда более привлекательными, чем новая Россия с её разговорами о том, что свобода лучше несвободы. А нарастание в новой России классовой неприязни успешно эксплуатируют неокommунисты, защитники красных звёзд и сталинской индустриализации, которые утверждают: «Красные звёзды и Сталин напоминают им (простым людям. — **А.Ц.**) об эпохе, когда приходилось хотя бы ритуально уважать рабочих и крестьян»<sup>2</sup>.

Большевики победили, прежде всего, благодаря «отсталости и малокультурности» крестьянских масс. Но и сейчас происходит массовая десоциализация, «расчеловечивание» народа, в первую очередь молодёжи, которая не только живёт вне национальной истории и вне национальной культуры, но, кажется, лишена способности реагировать умом и душой на гуманитарные проблемы. Ведь пугающее массовое равнодушие к преступлениям Сталина и большевистской эпохи в целом идёт и от незнания, что есть добро и зло, от неразвитости той стороны сознания, которая обращена к извечным проблемам человеческого бытия. Такой тип людей восприимчив только к самым примитивным идеям. Наверное, по этой причине у нас одновременно получают широкое

<sup>2</sup> Замостьев А. Искоренители переживаний. — «Литературная газета», 2010, № 51.

распространение меча о создании этнического русского государства, этнический расизм и преступления на этой почве.

Но за нашим поклонением идеалам коммунизма на самом деле не стоит ничего возвышенного. До Октября, до опыта коммунистического преобразования России, за восприятием идеала как самоценности стояла традиционная российская привычка мыслить в предельно общих понятиях, вне реальности, вне мира сего. Бердяев уже в «Вехах» (1909) обратил внимание на опасность характерной для русского национального сознания привычки «конкретное и частное превращать в общее» и это общее — в надмирные, независимые сущности. Традиционная российская «неотмирность, эсхатологическая мечта о граде Божьем, о грядущем царстве правды» — это то, что в средневековой философии называлось реализмом, то есть верой, что общие понятия существуют вне мира, в котором они воплощаются.

Сейчас же за попытками отделить коммунистический идеал от преступной, античеловеческой практики его воплощения в жизнь стоит, во-первых, наследие советского атеизма — нет греха, нет преступления, а есть идеал. И, во-вторых, наша традиционная российская недооценка самоценности человеческой личности, человеческой жизни вообще.

Кстати, широко распространённое ныне среди российской элиты убеждение, что разговор о человеческой цене прогресса, о «цене модернизации» не имеет смысла, ибо «страдания никогда не были главным обстоятельством в оценках исторического прогресса» (Станислав Рыбас. — **А. Ц.**)<sup>3</sup>, разделяют не только патриоты-государственники, но и адвокаты реформ Гайдара.

Когда речь идёт о Сталине, о большевистской эпохе в целом, нынешние коммунисты-патриоты говорят, что общечеловеческой морали нет места при оценке свершений нации. Но, заговаривая об эпохе Ельцина, наши марксисты-ленинцы становятся яростными гуманистами и обращают внимание прежде всего на демографические потери шоковой терапии, подчёркивая: сколько бы людей у нас в России могло родиться, если бы не нищета, не деградация села и производства, вызванные распадом промышленности и аграрного сектора, если бы не взрыв алкоголизма и наркомании. При оценке 1990-х годов они признают

моральную ценность не только сограждан, погибших в хаосе того лихолетья, но и тех, кто мог бы родиться и жить, если бы не скачок абортот, спровоцированных неуверенностью мам в будущем своих детей. Но те же политики с хладнокровием профессиональных садистов говорят, что если бы Сталин не забрал у крестьян выращенное ими зерно (если бы не голодомор, унёсший в СССР шесть миллионов людей), то мы бы не построили Днепрогэс.

Под стать лидерам КПРФ сочетает общечеловеческую мораль, ценности гуманизма с социальным дарвинизмом марксизма и наша так называемая либеральная элита. Только на этот раз общечеловеческая мораль применяется при оценке Сталина и его репрессий, а социальный дарвинизм — при оценке своих собственных реформ. О Сталине наши либералы говорят как о садисте, убийце на троне. И они, конечно, правы. Но как только речь заходит о реформах Гайдара, появляется другая, жестокая логика, выраженная в либеральной формуле «хвост кошки не рубят в несколько приёмов». Мол, ничего не поделаешь, чтобы уничтожить неэффективное советское производство, пришлось пойти на неизбежные жертвы. Такое родство мышления не случайно. Всё дело в том, что исходная идейная закуска у всей нашей посткоммунистической элиты — марксизм-ленинизм. И надо отдать должное честности Егора Тимуровича Гайдара, который до конца жизни говорил, что он марксист, что его дедушка, большевик Голиков, был «на уровне задач своей эпохи».

Это совпадение исходной идеологической матрицы всей нашей политической элиты — ещё одно доказательство поразительной укоренённости в новой России марксистской классовой морали, антимо- рали по существу.

Справедливости ради надо сказать, что марксистская классовая теория, согласно которой нравственно всё, что служит приближению победы коммунизма, легла на домарксистское убеждение революционных народников в том, что счастье будущих поколений строится на костях предшествующих. Не могу не вспомнить: авторы «Вех» в поисках причин вандализма, безумной жестокости ещё в первой русской революции 1905—1907 годов выходят на ту же российскую идеологию жертвенности, за которой стоит всё то же отрицание самоценности человеческой жизни. Но эта свойственная российской революционной интеллигенции идеология жертвенности идёт не столько от христианства, сколько от язычества. ⇨

<sup>3</sup> Цитируется по: Бернштейн А., Карцев Д. Оправдание цели. — «Время новостей», 2009, 26 октября.

Николай Бердяев обращал внимание, что человеколюбие, якобы характерное и для наших народников, и для наших революционных социалистов, «было ложным, так как не было основано на настоящем уважении к человеку, к равному и родному по Единому Отцу»<sup>4</sup>.

#### IV

Всё сказанное выше говорит о том, что за декоммунизацией (если к ней относиться с национальных позиций) никакой особой политики нет. Речь идёт о преодолении тех стереотипов, особенностей нашего национального мышления, из-за которых мы оказались в ловушке коммунистического эксперимента, во многом надорвавшего жизненные силы российского народа. Сам по себе анализ причин живучести коммунистических воззрений является просто необходимой работой, направленной на рост нашего национального самосознания, понимания того, кто мы есть и что нам мешает увидеть себя такими, какие мы есть на самом деле.

Конечно, мы всё-таки живём в свободной, демократической стране, где по Конституции «признаётся идеологическое многообразие» и где «никакая идеология не может устанавливаться в качестве государственной и обязательной» (Статья 13). Строго говоря, наша Конституция не требует никакой декоммунизации. Народы имеют право на самостоятельный политический и идейный выбор. Надо, однако, понимать, что невозможно долго жить во взаимоисключающей системе ценностей. С одной стороны, исповедовать ценности православной по своей природе великой русской культуры, а с другой — оставаться при марксистском убеждении, что без революции и революционного насилия нет прогресса, что нет преступления, а есть только борьба классов.

И наша политическая элита, и наше периодически «возбуждаемое» телевидением население не понимают, что до тех пор, пока мы сами в своей оценке национальной истории не перейдём на гуманистические ценности, пока будем оставаться на позициях марксистской классовой морали, классового расизма, у нас нет права критиковать и прибалтий, и украинских националистов за возвеличивание героев антисталинского сопротивления, тех, кто сотрудничал с гитлеровской армией. Надо понимать, что Нюрнбергский процесс, осудивший фашистские преступления,

был основан на ценностях христианской морали, европейского гуманизма, учения о моральной равноценности каждой человеческой личности. Но вся проблема в том и состоит, что наша политическая элита (а вместе с ней и управляемое большинство) использует двойные стандарты морали. В оценке своей, советской истории остаётся на позициях классовой морали, оправдывая и насилие Октября, и насильственную коллективизацию, и голодомор интересами социалистической индустриализации, а прибалтийских и украинских националистов, возвеличивающих «лесных братьев», судит на основе морали Нюрнберга.

Но, наряду с требованиями человечности, которые побуждают относиться к нынешней ностальгии по сталинским временам как к болезни духа, свидетельству морального кризиса, есть ещё и другие соображения, вынуждающие всерьёз заняться декоммунизацией. Народ, который наивно верит, что можно достичь полного равенства, навсегда преодолеть различия между богатыми и бедными, отказаться от экономических стимулов к труду: денег, собственности и т.д., попросту лишён здравого смысла, а стало быть, и шансов выжить в нынешнем абсолютно практичном, построенном на предельной целесообразности мире.

Сталиномания и советомания вообще закрепляют наш ментальный фатализм, дефицит способности к альтернативному мышлению, без которого тоже невозможно обойтись. И снова моральное здоровье, как выясняется, тесно связано со здоровьем ума. Ведь мораль жёстко связана с идеей свободы выбора, с самой возможностью поступить по совести и не по совести, с наличием альтернативы в поведении людей. Но наша русская беда состоит в том, что нам больше свойственен фатализм, больше свойственно понятие, выражающееся в словах «человек предполагает, а Бог располагает». Мол, нет смысла осуждать то, что было дано нам сверху, чего нам, людям, невозможно было избежать. Я согласен с мнением Анатолия Бернштейна и Дмитрия Карцева, что нынешняя сталиномания идёт не только от нашей традиционной привычки ставить «величие идеала» выше страданий людских, но и от убеждения в безальтернативности прошлого России<sup>5</sup>.

История не имеет сослагательного наклона, в этом убеждена подавляющая часть нашей постсоветской интеллигенции. А если всё дано свыше, то нет необходимости

<sup>4</sup> Вехи. Из глубины. — М., 1990, с. 18.

<sup>5</sup> Бернштейн А., Карцев Д. Оправдание цели. — «Время новостей», 2009, 26 октября.

не только судить нравственным судом события своей истории, но и задумываться об их причинах, о том, как избежать в будущем уже однажды пережитых катастроф. Однако и в «Вехах», и в сборнике «Из глубины» (1918) русские философы писали о том, что наш традиционный фатализм на самом деле не имеет ничего общего с христианством, в основе которого лежит идея свободы воли, свободы выбора, а значит, и ответственности за свой выбор. Согласно христианской доктрине, возможность спасения предоставлена каждой божьей твари, и не только отдельному человеку, но и целому народу. Да, наш традиционный русский фатализм позволял переносить тяготы жизни и истории, с фатализмом связано российское долготерпение. Но не надо забывать, что с фатализмом связаны и наша пассивность, нежелание мыслить самостоятельно, самим доискиваться до истины, брать ответственность за свои выводы на себя.

И, наконец, в ряду ментальных причин, которые помогают живучести коммунистического взгляда на мир и мешают нам стать современными людьми, я бы назвал дефицит способности связать естественную гордость за достижения своей страны с моральной оценкой своей истории. И дело не только в том, что в силу национального самолюбия не хочется говорить вслух о неудачах и тем более о таких страшных вещах, как преступления выбранной власти, направленные против собственного народа и против других народов. Дело ещё и в том, что у нас сложилась идущая от Константина Леонтьева (1831—1891) традиция разграничивать патриотизм, эмоциональное сопереживание величия России и моральную оценку существующего строя, моральную оценку деятельности её правителей. Константин Леонтьев оправдывает жестокость и античеловечность российского крепостного права точно так, как патриоты КПРФ оправдывают сегодня репрессии Сталина. Нельзя одновременно, настаивая К. Н. Леонтьев, осуждать русских царей за уродства сохраняемого ими крепостного права и гордиться величием России. «Пора же, наконец, сознаться громко, — писал он, — что и вся Россия, и сама царская власть возрастали одновременно и в тесной связи с возрастанием неравенства в русском обществе, с утверждением крепостного права...»<sup>6</sup>. От К. Н. Леонтьева идёт характерное для нынешних патриотов левого толка, как правило, возвеличивающих Сталина как

крупнейшего российского государственника, убеждение, что или величие России — или уважение к правам человека.

## V

Как будто нарочно, в современной России ожили все концепты политического мышления, нейтрализующие нравственные чувства, лишаящие многих россиян способности увидеть противоестественность и большевистской идеологии, и большевистского эксперимента. И иезуитское «цель оправдывает средства», в российской интерпретации «лес рубят — щепки летят». И наша русская интерпретация средневекового реализма, сопереживание идеала, идеологической конструкции как особой, независимой от мира сего реальности. И наш русский фатализм «на все воля Божья», и наша державность, нарочито игнорирующая человеческую цену побед, и, самое главное, наше русское пренебрежение к человеческой жизни, оправдание привычки «сорить людьми».

И ещё одно кричащее противоречие нынешней идеологической ситуации. С одной стороны, в публичных выступлениях наших лидеров присутствует активная антикоммунистическая, антитоталитарная позиция. В своей первой статье «Россия на рубеже тысячелетий»<sup>7</sup> В. В. Путин как преемник Б. Н. Ельцина назвал избранный в 1917 году путь «тупиковым», из-за которого мы больше потеряли, чем выиграли. В дальнейших его оценках и большевизма, и сталинской эпохи присутствует убеждение, что мы имеем дело с «историей народа России, судьбу которого исковеркал тоталитарный режим». Путин говорил и о том, что успехи сталинской индустриализации привели к уничтожению «русского крестьянства». Д. А. Медведев не раз заявлял, что никакими экономическими соображениями нельзя оправдать преступную практику массовых репрессий. Но! И тот же Путин, и тот же Медведев, как только речь заходит о 9 Мая, вопреки своим убеждениям, практически не говорят о том, как Сталин сорил людьми, двигаясь к Победе в Великой Отечественной войне.

Так мы и живём. С одной стороны, публичное осуждение преступлений сталинского тоталитарного режима, а с другой — сближение понятия «победа» с понятием «социализм», с именем Сталина. Декommунизация невозможна, когда новая российская идентичность накрепко привязывается к совершённой под руководством

<sup>6</sup> Леонтьев К. Н. Избранные статьи. Цветущая сложность. — М., 1992, с. 298.

<sup>7</sup> «Независимая газета», 1999, 30 декабря.

Сталина Победе в Великой Отечественной войне. Если послушать, как многие наши СМИ комментируют Победу, то в сознании всплывает старое: «за ценой не постоим», «русские бабы снова нарожают нам солдат». Обращает на себя внимание тот факт, что рост год от года (за последние десять лет с 31 до 35 %) количества россиян, считающих, что «какие бы ошибки и пороки ни приписывались Сталину, самое важное, что под его руководством наш народ вышел победителем в Великой Отечественной войне»<sup>8</sup>, как раз и вызван политикой гламуризации Победы.

Существуют, конечно, объективные причины, в силу которых новая, антикоммунистическая власть празднует юбилеи Победы 1945 года в два раза чаще, чем даже во времена Брежнева, — раз в пять лет, и бросает все свои медийные ресурсы на возвеличение её блеска в глазах новых поколений. Запрос на гламур Победы, от которого отказался ещё Хрущев в середине 1950-х годов, идёт и снизу и сверху. В условиях нынешнего идеологического кризиса, когда старые идеологические мифы потускнели (в возможность построения коммунизма не верят даже лидеры КПРФ), а новые, типа «русской идеи», не приживаются, когда нет никаких реально ощутимых побед в жизни, единственно твёрдой, достоверной точкой опоры для пробуждающегося национального сознания становится непрерываемая историческая истина решающей роли СССР в разгроме фашистской Германии во Второй мировой войне. Новой власти весь этот гламур 9 Мая, все эти посиделки с ветеранами необходимы для укрепления своей легитимности, для зримого утверждения своей связи со всем, что свято для народа. Власти кажется, что в условиях постоянного празднования больших и малых юбилеев великой Победы ей легче доказать свою связь с народом.

За нежеланием новой России знать и страшную правду о сталинской эпохе, и трудную правду о войне 1941—1945 годов стоит страх потерять веру в последнее, на что может опереться пробуждающееся национальное сознание. И чем ниже уровень исторической, гуманитарной культуры общества, тем выше этот страх, тем больше людей раздражает правда о сталинизме, о моральной и экономической несостоятельности советской системы в целом. Стихийно, прежде всего снизу — и в этом я

тоже вижу новизну складывающейся идеологической ситуации, — возникает запрет не только на критику, но и на исследование природы большевизма (и сталинизма как его разновидности), на исследование того, что характерно для всех тоталитарных систем. Покушение на достоинство сталинской эпохи стало восприниматься как покушение на великое, на Победу. Вот почему с каждым новым празднованием очередного юбилея Победы возрождается и получает всё более широкую поддержку в обществе старая советская, закреплённая в учебниках истории КПСС вера, что только социализм как «передовой общественный строй» мог обеспечить условия для Победы 1945 года. Вот почему выходит из идеологического оборота, так и не укоренившись в обществе, точка зрения, согласно которой мы победили не благодаря, а вопреки системе, благодаря тому, что война из сражения во имя «сохранения завоеваний социализма» превратилась в национально-освободительную, в Отечественную войну.

За убеждением, что Победа в Великой Отечественной войне — и только она — является «фундаментом земли Русской», стоит и наследство советской образованщины, и национальный нигилизм советского человека. Русскому человеку, осознающему величие побед русского духа, погружённому всем своим сознанием в мир идей, поднятых великой русской литературой, а тем более русскому человеку, пришедшему к Богу, куда проще впустить в себя трудную правду о Победе, чем тем, кто, кстати не по своей вине, оказался лишённым и культурной и национальной памяти. Появившееся у бывшей советской интеллигенции убеждение, что русские являются, прежде всего, «нацией воинов», идёт от незнания и истории Русской православной церкви, и истории русской общественной мысли. Русские были, прежде всего, нацией духовного подвига, великих достижений культуры.

Думаю, нынешней власти надо ещё раз взвесить все плюсы и все минусы гламуризации Дня Победы. Преступно предавать забвению великий подвиг народов СССР, внёсших решающий вклад в разгром фашистской Германии. И действительно, никогда в истории России не проявлялись так мужество, жертвенность и отвага русского солдата, как в годы Великой Отечественной войны. Но преступно и скрывать от новых поколений страшную правду об этой войне, о подлинных ошибках и просчётах Сталина, поставивших страну на грань поражения в

<sup>8</sup> Каменчук О. Страну лишили исторической памяти. — «НГ-Политика», 2011, 17 мая.

1941 году, приведших к гибели миллионов людей, о том, что часто мы воевали не умением, а числом, что русское, сталинское «за ценой не постоим» обошлось нам страшными, невиданными потерями. Надо в конце концов понять, что нынешняя политика гламуризации 9 Мая ведёт к ещё большему укоренению описанных выше ментальных особенностей, которые мешали и до сих пор мешают очеловечиванию нашей русской жизни. Вы никогда не убедите в самоценности человеческой жизни общество, в котором люди отвыкли — не хотят! — думать о страшной, апокалипсической цене сталинской Победы. Не менее опасно и то, что нынешняя сакрализация Победы, забвение окопной правды о Великой Отечественной войне 1941—1945 годов мешает формированию естественного для духовно развитого человека отторжения от крови, от ужаса насильственной смерти, всего противоестественного, что несёт с собой война. Гламуризация Победы становится препятствием на пути не только нравственного развития современной России, но и её умственного развития. Гламуризация Победы закрепляет ту леньность мысли, которая мешает декоммунизации и десоветизации России, и прежде всего закрепляет безальтернативность нашего мышления.

И это ещё одно подтверждение исходного тезиса моей статьи, что смысл декоммунизации и десталинизации не в самом развенчании образа советской эпохи как эпохи великих исторических свершений, а в искоренении всех тех стереотипов нашего национального мышления, которые стали питательной почвой для победы большевиков и которые стоят за гибелью, муками, страданиями тех, кто стал жертвой нашего коммунистического эксперимента. Шопенгауэр говорил, что не может быть добрым человек, который жестоко обращается с животными. Но нельзя же не видеть, что поклоняться, восхищаться Сталиным могут только жестокие, лишённые сердца люди. Если бы в русской жизни не было разлито много жестокости, не смогли бы большевики развязать одну из самых кровавых в истории человечества гражданских войн. Нельзя же не видеть, что человек рабски, покорно воспринимающий и сталинизм и ужасы его эпохи, мыслящий по принципу «иного не дано», не сможет развить в себе самостоятельность активного, критического отношения к власти, без чего невозможно становление гражданского общества.

Декоммунизация предполагает духовную революцию, переход от нынешнего патрио-

тизма символов, не требующего ни мысли, ни работы души, к содержательному, сознательному патриотизму. Нынешний патриотизм символов целиком устремлён на факты и события национальной истории, которыми можно гордиться. Патриотизм ума, содержательный патриотизм, предполагает внесение созидательного содержания в те или иные события национальной истории, выяснение того, что они дали для сохранения нации, для укрепления её жизнеспособности, потенции самосовершенствования, саморазвития. Как только вы посмотрите на все успехи сталинской индустриализации глазами будущего с точки зрения жизнеспособности российской нации, то обнаружите, что избранный нашими предками вариант модернизации через насилие, путём насилия на самом деле подорвал жизненные силы русского народа. Неужели не понятно, что нынешняя умирающая русская деревня, массовый алкоголизм, уничтожающий мужское население Центральной России, — это результат насильственной коллективизации?! Моральный подход к национальной истории, заставляющий думать о человеческой цене прогресса, — это нормальный рациональный подход, ибо победа, подорвавшая жизненные силы народа, в долгосрочной перспективе может оказаться его поражением. Валентин Распутин (и не он один) считает, что русская нация не выдержала двух таких ударов, как сталинская индустриализация и огромные людские потери во время войны 1941—1945 годов, и в результате надорвалась.

Декоммунизация — прежде всего, призыв любить и ценить себя, свой народ, беречь его таланты, жизненные силы. И понимание это уже растёт. Понимание того, что весь коммунистический эксперимент был ловушкой, которая высосала наши жизненные силы и оставила нас у разбитого корыта. Для того чтобы обезопасить социалистическую утопию от реальных и потенциальных врагов, большевики сначала выслали наиболее умных и одарённых людей, а потом постарались выкосить всех, кто обладал достоинством и способностью к самостоятельному мышлению. И чтобы сохранить власть утопии, право называться страной-первопроходцем, мы были вынуждены на протяжении семи десятилетий противостоять всей современной человеческой цивилизации, мучить миллионы людей дефицитом, государственным крепостным правом и тратить огромные, непомерные ресурсы на гонку вооружений.



**ПЕРВЫЙ ЦВЕТOK**

Отпечаток древнего цветкового растения найден в горных пластах возрастом 122—124 миллиона лет в китайской провинции Ляонин. Сохранившееся во всех деталях растение с пятилепестковым цветком явно относится к двудольным. Это одно из самых древних известных сейчас цветковых растений, которые, как считается, появились более 130 миллионов лет назад.

**АРХЕОЛОГИЯ ЛЕДНИКОВ**

С тех пор, как в Альпах из-за глобального потепления начали таять ледники, археологи собирают здесь обильную жатву. Только на одном перевале в Берн-

ских Альпах на территории Швейцарии найдено более 300 предметов старины каменного и бронзового веков, а также древнеримского времени возрастом от 6500 до 1000 лет. Это, например, показанные на снимке остатки кожаного башмака периода неолита. Башмак найден на высоте 2756 метров. Определение возраста таких предметов по изотопам углерода позволяет выявить исторические периоды, когда ледники таяли и люди могли подниматься высоко в горы. Кроме того, в коже башмака сохранились остатки ДНК, и учёные смогли определить, что он был изготовлен из кожи домашней козы.

Самая крупная и самая свежая находка сделана в Австрии: тающий ледник на одной из австрийских гор освободил немецкий «Юнкерс-52», совершивший вынужденную посадку в 1941 году.

**ПЯТЬ ВОЛОСКОВ ИЗ БОРОДЫ**

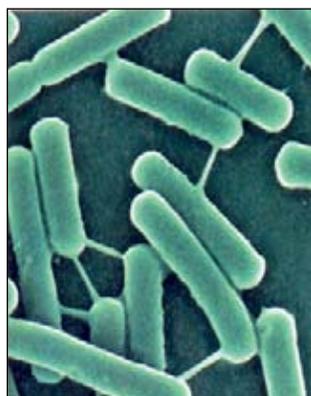
Как показали физиологи из университета японского города Ямагучи, трёх волосков из шевелюры или пяти из бороды достаточно для того, чтобы определить биологические ритмы человека. О них свидетельствует РНК, которую можно выделить из волосяного фолликула, вырванного вместе с волоском.



Изменения заметны, например, у людей, перешедших с работы в ночную смену на дневную или перелетевших через несколько часовых поясов.

**НАНОТРУБКИ БАКТЕРИЙ**

Микробиологи из Иерусалимского университета открыли у бактерии сенной палочки процесс обмена генами. Он происходит через тончайшие трубочки, которыми для обмена соединяются бактерии (см. фото). Диаметр этих каналов 30—130 нанометров, длина около микрона. Через них передаётся не только ДНК, но и белки, в



том числе, возможно, придающие микробу устойчивость к антибиотикам.

Пока неясно, как бактерия выбирает партнёра для обмена и идут ли белки и ДНК в обе стороны или только в одну.

**СТАРИННАЯ КУКЛА ЗАГОВОРИЛА**

Несколько лет назад в записках музея Эдисона в Нью-Джерси (США) нашли говорящую куклу. Её заводят ручкой, торчащей из спины, и она в течение 12 секунд читает детский стишок из четырёх строчек. Механизм основан на технологии фонографа. В первых моделях этого аппарата звук записывался на оловянной фольге, обёрнутой вокруг металлического валика. В кукле запись нанесена на оловянное кольцо. Впервые такую куклу изобретатель продемонстрировал публике в 1888 году.

С помощью лазера и ми-

кроскопа поверхность кольца с записью просканировала. Это оказалось довольно сложно, тем более что за век с лишним кольцо из мягкого металла (на снимке справа сверху) в шаловливых детских ручонках несколько деформировалось. Склеив несколько миллионов лазерных промеров в рельефную картину поверхности кольца, учёные восстановили звук.

Метод пригоден и для реставрации других фонографических записей, сейчас идёт работа над разломанным на две части восковым валиком с записью звукового сопровождения к одному из первых экспериментальных звуковых фильмов.

### АЛМАЗНЫЙ ПЛУГ

Немецкие фермеры ежегодно тратят на вспашку почти миллиард литров жидкого топлива. Сотрудники Института механики материалов во Фрейбурге надеются уменьшить эти расходы примерно на треть. Для этого они предлагают покрывать лемеха плугов тонким слоем углерода с алмазоподобной структурой. Опыты показали, что сопротивление почвы такому плугу снижается вдвое, а сам лемех гораздо меньше изнашивается. Кроме того, в разработке находится плуг из пластмассы, усиленной стекловолокном, и даже плуг из сверхтвёрдого материала — карбида вольфрама.

На снимках: слева — обычный плужок, справа



— покрытый алмазом после прохождения одинаковой дистанции в почве.

### ВОДНАЯ ДИЕТА

Диетологи из Технологического университета Вирджинии (США) нашли простой способ похудеть. Экспериментаторы посадили на низкокалорийную диету 48 мужчин и женщин с избыточным весом и с ожирением. Половина подопытных перед каждым приёмом пищи выпивала по два стакана обычной воды. Через 12 недель оказалось, что те, кто пил воду, потеряли в среднем по семь килограммов, а не пившие перед едой — только пять. Причина, полагают авторы работы, в том, что вода наполняет желудок, но не приносит калорий. Нельзя исключить также ухудшение усвоения пищи из-за того, что желудочный сок разбавляется водой.

### МЕДВЕЖЬЯ ЕВА

В 80-х годах прошлого века генетики, изучая митохондриальные гены человека, пришли к выводу, что все люди произошли от одной женщины, жившей на востоке Африки 140—280 тысяч лет назад. Её назвали «митохондриальная Ева». Гены из митохондрий передаются потомству только от матери, и по их составу всё человечество оказалось практически однородным, что и привело к этой гипотезе.

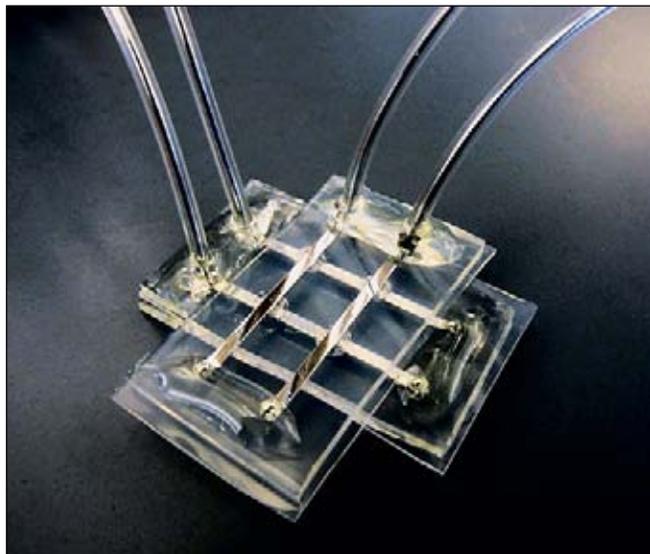
Сейчас специалисты из Университетского колледжа Лондона провели такой же анализ митохондриальной ДНК белого медведя. Использованы 242 образца от современных бурых и белых медведей, а также ДНК их ископаемых остатков. Вывод генетиков: современные белые медведи произошли от самки буроого медведя, жившей во время последнего ледникового периода, примерно 50 тысяч лет назад, в Ирландии.

Медведи вымерли в Ирландии около 9000 лет назад, а численность восьми из имеющихся сейчас в мире популяций белого медведя сокращается.

### МОКРАЯ ПАМЯТЬ

Прототип новой микросхемы компьютерной памяти, созданный в университете Северной Каролины (США), не боится падений, перегибов и даже погружения в





воду. Новый компьютерный чип представляет собой металлические проводники из сплава галлия с индием и окружающего эти проводники полимерного геля (см. фото). При подаче на проводник положительного заряда в геле вокруг этого проводника образуется зона с высоким сопротивлением. При подаче отрицательного заряда сопротивление падает. Так можно закодировать бит информации — 0 или 1. Дальнейшее развитие микросхем на этом принципе позволит создать, например, сотовый телефон, который не пострадает, если его уронят в воду.

### НЕАНДЕРТАЛЬЦЕВ НЕТ ТОЛЬКО В АФРИКЕ

Предки неандертальцев вышли из Африки 400—800 тысяч лет назад, и этот вид людей сформировался на территории Евразии (Франции, Германии, Испании и России). Позже, 50—80 тысяч лет назад, из Африки вышли предки современного человека. Примерно 30 тысяч лет назад неандертальцы вымерли. Но в 2010 году удалось проанализировать ДНК из их костей и найти в геноме неандертальцев особый, характерный для них ген.

Как показали сейчас канадские генетики, этот ген

присутствует у людей со всех континентов, кроме Африки. По-видимому, в Африке неандертальцы быстро вымерли.

### В НЕБЕ «ФУТБОЛЬНЫЙ МЯЧ»

Австрийский астроном-любитель Маттиас Кронбергер недавно открыл в созвездии Лебедя планетарную туманность, внешне напоминающую огромный футбольный мяч. Среди известных к настоящему времени примерно 3000 подобных туманностей почти нет таких шарообразных. Обычно они имеют сложную асимметричную форму. Как полагают, «футбольный мяч» возник 15—30 тысяч лет назад, когда взорвалась звезда, находящаяся сейчас в центре этого образования.

Первооткрыватель туманности сообщил о ней специалистам, и приведённый



здесь снимок сделан на большом телескопе в обсерватории на Гавайях.

### УТОНЕМ? НЕ УТОНЕМ?

В мире 146 миллионов человек живут не выше метра над уровнем моря. Их не могут не интересовать прогнозы того, насколько этот уровень поднимется вследствие глобального потепления.

Проблемой занимается Межправительственный комитет по изменениям климата, созданный при ООН, в него входят 18 учёных из 10 стран мира. Последний его доклад говорит, что к концу этого века уровень океанов вырастет на 59 сантиметров. Однако, например, Джеймс Хансен, климатолог из НАСА, считает, что рост может составить пять метров. Другие специалисты возражают: даже при сильном потеплении лёд в Арктике и Антарктике просто не сможет таять с такой скоростью. По французским данным, за прошлый век бывали периоды ускоренного подъёма уровня моря, но они сменялись временами замедленного подъёма. Немецкие специалисты утверждают, что в последние восемь лет подъём как раз замедлился.

По оценке финских климатологов, основанной на данных о глобальных температурах с 1880 года, к 2100 году стоит ожидать подъёма уровня моря на 190 сантиметров. А немецкий палеонтолог Антон Айзенхауэр сообщает, что коралловые рифы, которые сейчас возвышаются над водой на шесть метров, 125 тысяч лет назад были подводными. Климат тогда был гораздо теплее, чем сейчас.

Словом, перспективы неясны даже специалистам.

### АЛЮМИНИЕВАЯ ПЕНА В АККУМУЛЯТОРЕ

В обычных литиево-ионных батареях положительным электродом служит алюминиевая фольга. Специалисты японской фирмы

«Сумитомо-Электрик» намерены заменить фольгу твёрдой «пенной» из алюминия. На снимке она показана при увеличении в 40 раз. Большая поверхность реакции позволит повысить ёмкость аккумуляторов в полтора-три раза, и настолько же вырастет дальность поездки на электромобиле с одной зарядки. Так, модель Tesla Roadster на новых аккумуляторах вместо 352 километров сможет проехать более 1150, что вполне сравнимо с бензиновым автомобилем. Либо, если удовлетвориться прежней дальностью поездки, можно будет сократить объём батареи в полтора-три раза.

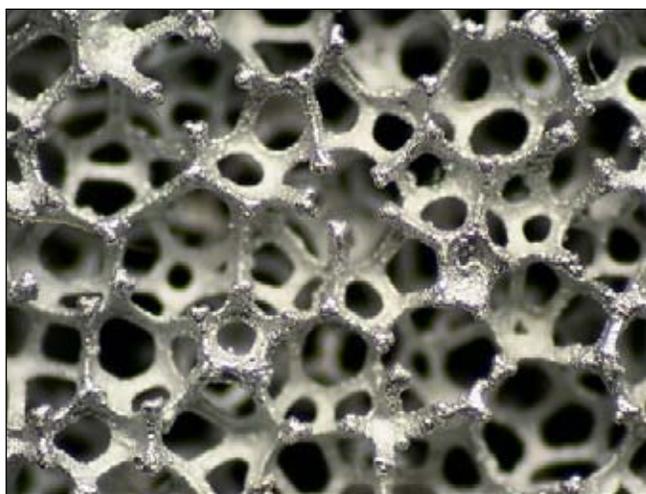
### ГЕНЕТИКА ОДИНОЧЕСТВА

Стивен Коул из университета Лос-Анджелеса (США) сравнивал, какие гены активны в белых кровяных шариках людей одиноких и общительных, богатых родственниками и друзьями. Как известно, эти клетки крови заведуют иммунитетом. Оказалось, что у одиноких более активны гены, защищающие от микробов, а у общительных — защищающие от вирусов.

Автор исследования предполагает, что такие различия связаны с образом жизни. Вирусами мы заражаемся в основном от людей, общаясь с ними, а микробы постоянно присутствуют в окружающей среде и в пище. Вирусы, как правило, довольно быстро гибнут вне организма.

### ЗВУКОВАЯ ПРИМАНКА

Растения нередко приманивают пчёл и других опылителей запахом и расцветкой своих цветков. Но многие тропические растения опыляются не насекомыми, а летучими мышами. Эти рукокрылые летают по ночам и сканируют окружающее импульсами ультразвука.



Как обнаружила экспедиция ботаников из Англии и Германии, кубинская лиана *Marcgravia evenia* привлекает к своим соцветиям звуком. Лист, находящийся над соцветием, имеет вогнутую форму, близкую к параболическому отражателю (см. фото). В тёмном тропическом лесу летучая мышь «видит» характерное отражение ультразвука от этого листа и летит прямо к соцветию, где лакомится сладким нектаром и пачкает мордочку в пыльце. Найдя следующую лиану, мышь переносит на её соцветие пыльцу. Эксперименты показали, что, если звукоотражательный лист отрезать, поиск нектара замедляется вдвое.

### УДАРЫ СТАНОВЯТСЯ ЧАЩЕ?

Наша планета время от времени подвергается ударам астероидов (см. «Наука и жизнь» № 9, 2011 г.). Какова на протяжении миллионов лет тенденция таких катастроф, становятся ли они чаще или реже?

Проанализировав данные о возрасте кратеров, возникших при падении астероидов за последние 250 миллионов лет, сотрудники Астрономического института Общества Макса Планка (Германия) пришли к выводу, что за это время частота столкновений астероидов с Землёй постоянно возрастала.

Правда, причиной такой статистики может быть эрозия. Многие из самых древних кратеров успели за миллионы лет сгладиться, а более свежие пока хорошо заметны, потому их больше. С другой стороны, по некоторым данным, и на Луне, где эрозии нет, молодых кратеров больше, чем старых. Вопрос остаётся открытым.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist» и «New Scientist» (Англия), «PM Magazin» и «Der Spiegel» (Германия), «Science», «The Week» и «Wired» (США), «La Recherche» (Франция), а также информация из интернета.

# СТРУКТУРА ВОДЫ: НОВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Кандидат химических наук Александр СМИРНОВ, профессор МИРЭА.

*В воде дана таинственная власть  
Быть соком жизни на Земле.*

Леонардо да Винчи

Воду принято рассматривать и как практически нейтральный растворитель, в котором протекают биохимические реакции, и как субстанцию, разносящую по телу живых организмов различные вещества. Вместе с тем вода — неперемный участник всех физико-химических процессов и, в силу своей огромной важности, самое изучаемое вещество. Изучение свойств воды не раз приводило к неожиданным результатам. Казалось бы, какие неожиданности может таить в себе несложная реакция окисления водорода  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ? Но работы академика Н. Н. Семёнова показали, что реакция эта — разветвлённая, цепная. Было это более семидесяти лет назад, и про цепную реакцию деления урана ещё не знали. Вода в стакане, реке или озере не просто огромные количества отдельных молекул, а их объединения, надмолекулярные структуры — кластеры. Для описания структуры воды предложен ряд моделей, которые более или менее правильно объясняют только некоторые её свойства, а в отношении других противоречат эксперименту.

Теоретически кластеры рассчитывают обычно только для нескольких сотен молекул или для слоёв вблизи межфазной границы. Однако ряд экспериментальных фактов свидетельствует, что в воде могут существовать гигантские, по молекулярным масштабам, структуры (работы члена-корреспондента РАН Е. Е. Фесенко).

В тщательно очищенной дважды дистиллированной воде и некоторых растворах нам удалось методом акустической эмиссии обнаружить и с помощью лазерной интерферометрии визуализировать структурные образования, состоящие из пяти фракций размерами от 1 до 100 мкм. Эксперименты позволили установить, что каждый раствор имеет свою, присущую только ему структуру (рис. 1, 2).

Надмолекулярные комплексы образованы сотнями тысяч молекул воды, сгруппированных вокруг ионов водорода и гидроксила в виде ионных пар. Для этих

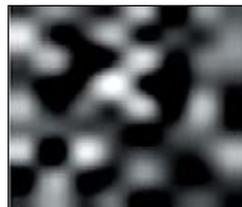


Рис. 1. Структура воды при температуре 20°C, размер по горизонтали — 400 мкм. Белые пятна — это эмулоны.

## ● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

### КАК ВОЗНИКАЕТ «МОСТИК»

Образование «водяного мостика» описано в работах нидерландского физика Элмара Фукса с коллегами [1, 2].

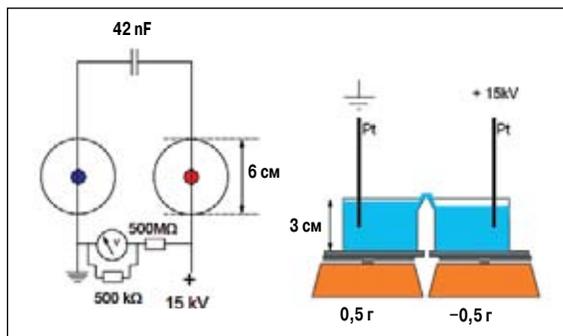
В две стоящие рядом небольшие ёмкости с во-

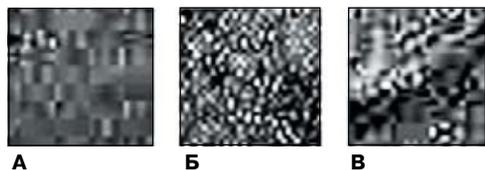
дой погружают платиновые электроды и подают на них постоянное напряжение 15—20 кВ. На фотографиях из [1] отчётливо видно, что вначале в анодном стакане,

а затем и в катодном на поверхности воды возникают возвышения, которые сливаются, образуя между ёмкостями водяную перемычку круглого сечения диаметром 2—4 мм. После этого стаканы можно отодвинуть один от другого на 20—25 мм. Перемычка существует до-

Схема опыта. За короткое время из стаканчика с положительным электродом (анодом) через «мостик» утекло 0,5 грамма воды.

«Парящий водяной мостик» длиной около 3 сантиметров.



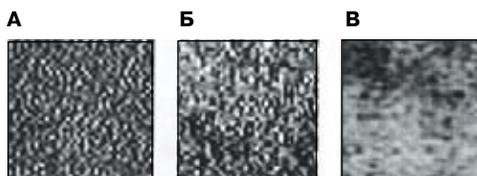


**Рис. 2. Структура водных растворов при 20°С: А — дистиллированная вода; Б — дегазированная минеральная вода боржоми; В — спиртовая настойка 70%.**

надмолекулярных комплексов мы предлагаем название «эмулоны», чтобы подчеркнуть их сходство с частицами, образующими эмульсию. Комплексы состоят из отдельных фракций размерами от 1 до 100 мкм, причём фракций, имеющих размеры 30, 70 и 100 мкм, значительно больше остальных.

Содержание отдельных фракций эмулонов зависит от концентрации ионов водорода, температуры, концентрации раствора и предыстории образца (рис. 3). В бидистиллированной воде при 4°С комплексы плотно

**Рис. 3. Эмулоны в бидистиллированной воде при температурах 4°С (А), 20°С (Б), 80°С (В). Размеры снимков 1,5 × 1,5 мм.**



вольно долго, образуя «парящий водяной мостик». Вдоль «мостика» перетекает вода. Концы «мостика» разноименно заряжены, поэтому вода в ёмкостях приобретает различные значения pH: 9 и 4. «Мостик» состоит из тонких струек; при поднесении к нему заряженной стеклянной палочки он расщепляется на несколько рукавов. Высокая техника эксперимента позволила зарегистрировать



**Наэлектризованная стеклянная палочка искажает форму «мостика» и разбивает его на струйки.**

движение шаровидных образований по поверхности «водяного мостика» [2].

Объяснить этот эффект доктор Э. Фукс не смог, но ряд наблюдавших его исследователей склонны считать эффект следствием возникновения сверхтекучести, изменения соотношений количеств орто- и парамолекул воды (с параллельными и антипараллельными спинами соответственно) или притяжения дипольных молекул воды. Но ни один из этих вариантов объяснений не представляется убедительным. А обнаруженные гигантские надмолекулярные комплексы размерами до 100 мкм — эмулоны — вполне подходят на роль элементов «мостика». Возникновение на нём сферических образований, например, можно объяснить потерей устойчивости нитями из

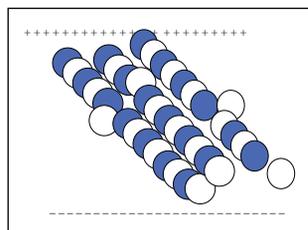
## ● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ДОГАДКИ

упакованы и образуют текстуру, напоминающую паркет. Как известно, вода при этой температуре имеет максимальную плотность. При повышении температуры до 20°С в структуре воды происходят существенные изменения: количество свободных эмулонов становится наибольшим. При дальнейшем нагреве они постепенно разрушаются, число их уменьшается, и этот процесс в основном заканчивается при 75°С, когда скорость звука в воде достигает максимума.

За счёт дальнего действия электростатических сил эмулоны в воде образуют довольно стабильную сверхрешётку, которая, однако, чутко реагирует на электромагнитные, акустические, тепловые и другие внешние воздействия.

Обнаруженные надмолекулярные комплексы непротиворечиво включают в себя все ранее полученные сведения об организации воды в нанобъёмах и позволяют объяснить многие экспериментальные факты, которые не имели стройного, логичного обоснования. К ним относится, например, образование «парящего водяного мостика», описанного в ряде работ.

Суть эксперимента заключается в том, что если поставить рядом два небольших химических стакана с водой, опустить в них платиновые электроды под постоянным напряжением 15—30 кВ, то между сосудами образуется водяная перемычка диаметром 3 мм и длиной до 25 мм. «Мостик» парит длительное время, имеет слоистую



**Так могут выглядеть эмулоны, образующие нитевидную структуру «мостика».**

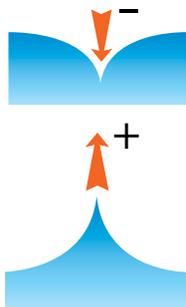
эмулонов и выталкиванием некоторых из них на поверхность «мостика», по которой они станут перемещаться к одному из электродов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Elmar C. Fuchs et al. **The floating water bridge**, J. Phys. D: Appl. Phys. 40 (2007) 6112 — 4.
2. Elmar C. Fuchs et al. **Dynamic of the floating water bridge**, J. Phys. D: Appl. Phys. 41 (2008) 185502 (5pp).

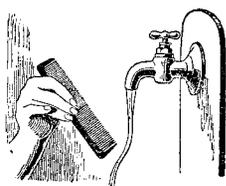
## ВОДА И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Поверхность воды всегда заряжена отрицательно, что легко доказать прямым опытом. Если поднести заряженный до высокого напряжения (~20 кВ) тонкий отрицательный электрод к поверхности воды, на ней возникает коническое углубление глубиной 3–7 мм, если поднести положительный — коническое возвышение. Струйка невысокого фонтанчика, сооружённого из надетой на кран резиновой трубочки, под действием высокого напряжения может распасться на множество мелких струек и брызг. Если фонтанчик изначально состоит из отдельных капелек, то под действием электрического поля они сольются в одну струйку. Капельки воды, которые окружают фонтаны и водопады, всегда заряжены отрицательно. Это частный случай трибоэлектризации, то есть электризации трением.



Источником высокого напряжения может послужить школьная электрофорная машина. Её стеклянные диски за счёт взаимного трения при вращении приобретают потенциал в десятки киловольт. И даже пластмассовая гребёнка, которой расчесали длинные, чистые и сухие волосы, может зарядиться до пяти — шести тысяч вольт (не все пластмассы, однако, способны сильно электризоваться). Напряжение это совершенно безопасно, потому что организм поражает электрический ток, заряд, прошедший через тело. А заряд гребёнки, то количество электронов, которое она «счесала» с волос, крайне мал.

Попробуйте проделать самый простой и доступный опыт. Пустите из крана на кухне или в ванной комнате тонкую струйку воды



и поднесите к ней наэлектризованную расчёску, и струйка изогнётся, отталкиваясь от неё. Это явление известно очень давно и описано, например, в книге «Занимательная физика» ч. 2 Я. И. Перельмана (см. рисунок из неё). Надёжнее всего опыт получается с гладкой палочкой из эбонита, натёртой кусочком шерстяной ткани: этот материал электризуется очень сильно.

А что будет, если к струйке поднести стеклянную палочку, натёртую шёлковым лоскутком? Результат их взаимодействия ясно виден на одной из фотографий на странице 65.

**Сергей ТРАНКОВСКИЙ.**

структуру, и по нему происходит перенос воды от анода к катоду. Этот феномен и все его свойства — следствие наличия в воде эмульонов, которые, по-видимому, обладают дипольным моментом. Можно предсказать и ещё одно свойство явления: при температуре воды выше 75°C «мостик» не возникнет.

Легко объясняются и аномальные свойства талой воды. Как отмечалось в литературе, многие свойства талой воды — плотность, вязкость, электропроводность, показатель преломления, растворяющая способность и другие — отличаются от равновесных параметров. Сведения этих эффектов к удалению из воды дейтерия в результате фазового перехода (температура плавления «тяжёлого льда» D<sub>2</sub>O 3,82°C) несостоятельно, поскольку концентрация дейтерия крайне незначительна — один атом дейтерия на 5—7 тыс. атомов водорода.

Изучение плавления льда методом акустической эмиссии позволило впервые установить, что после полного расплавления льда талая вода, находящаяся в метастабильном состоянии, становится источником акустических импульсов, что служит экспериментальным подтверждением образования в воде надмолекулярных комплексов (рис. 4).

Эксперименты показывают, что талая вода на протяжении почти 17 часов может находиться в активном метастабильном состоянии (после плавления льда его микрокристаллики сохраняются только доли секунды и совсем не определяют свойства талой воды). Это загадочное явление объясняется тем, что при разрушении гексагональной кристаллической решётки льда резко меняется структура вещества. Кристаллы льда разрушаются быстрее, чем перестраивается в устойчивое равновесное состояние образовавшаяся из него вода.

Уникальность фазового перехода лёд↔ вода заключается в том, что в талой воде концентрация ионов водорода H<sup>+</sup> и гидроксидов OH<sup>-</sup> непродолжительное время сохраняется неравновесной, какой она была во льду, то есть в тысячу раз меньшей, чем в обычной воде. Через некоторое время концентрация ионов H<sup>+</sup> и OH<sup>-</sup> в воде принимает своё равновесное значение. Поскольку ионы водорода и гидроксиды играют решающую роль в формировании надмолекулярных комплексов воды (эмульонов), вода на некоторое время остаётся в метастабильном состоянии. Реакция её диссоциации H<sub>2</sub>O → H<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> требует значительной затраты энергии и протекает очень медленно. Константа скорости этой реакции составляет всего 2,5·10<sup>-5</sup> с<sup>-1</sup> при 20°C. Поэтому время возвращения талой воды в равновесное состояние теоретически должно составлять 10—17 часов, что и наблюдается на практике. Исследования динамики изменения концентрации ионов водорода в талой воде во времени под-

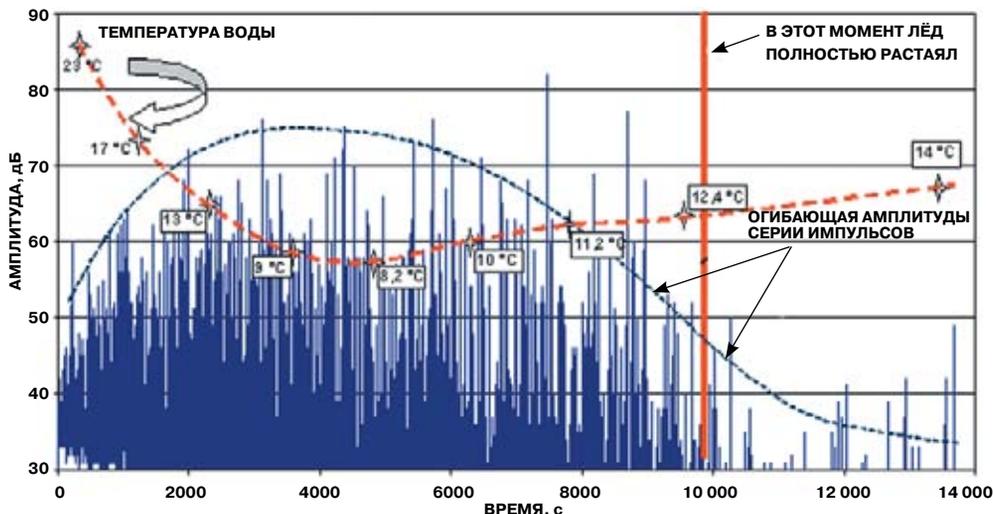
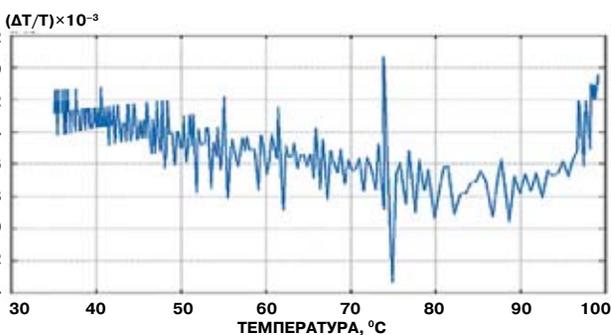


Рис. 4. Изменение амплитуды сигналов акустической эмиссии и температуры воды в процессе таяния льда.

Рис. 5. Относительное изменение температуры при нагревании воды.



тверждают это. Необычные свойства талой воды служат причиной разговоров о «памяти» воды. Но под «памятью» воды следует понимать зависимость её свойств от предыстории и ничего больше. Можно разными способами — замораживанием, нагреванием, кипячением, обработкой ультразвуком, воздействием различных полей и др. — перевести воду в метастабильное состояние, но оно будет неустойчивым, недолго сохраняющим свои свойства. Оптическим методом мы обнаружили в талой воде присутствие лишь одной фракции надмолекулярных образований с размерами 1—3 мкм. Возможно, что пониженная вязкость и более редкая пространственная сетка из эмулонов в талой воде увеличивают растворяющую способность и скорость диффузии.

Реальность существования эмулонов подтверждает классический метод термического анализа (рис. 5). На графике наблюдаются чётко выраженные пики, свидетельствующие о структурных перестройках в воде. Наиболее значимые соответствуют 36°C — температуре минимальной теплоёмкости, 63°C — температуре минимальной сжимаемости, и особенно характерен пик при 75°C — температуре максимальной скорости звука в воде. Их можно трактовать как своеобразные фазовые переходы, связанные с разрушением эмулонов. Это позволяет сделать вывод: жидкая вода — очень своеобразная дисперсная система, включающая как минимум пять структурных образований с раз-

личными свойствами. Каждая структура существует в определённом, характерном для неё температурном интервале. Превышение температуры над пороговым уровнем, критичным для данной структуры, приводит к её распаду.

## ЛИТЕРАТУРА

Зацепина Г. А. **Физические свойства и структура воды.** — М.: Изд-во Московского университета. — 1998. — 185 с.

Кузнецов Д. М., Гапонов В. А., Смирнов А. Н. **О возможности исследования кинетики фазовых переходов в жидкой среде методом акустической эмиссии** // Инженерная физика, 2008, № 1, с. 16—20.

Кузнецов Д. М., Смирнов А. Н., Сыроешкин А. В. **Акустическая эмиссия при фазовых превращениях в водной среде** // Российский химический журнал — М.: Рос. хим. об-во им. Д. И. Менделеева, 2008, т. 52, № 1, с. 114—121.

Смирнов А. Н. **Структура воды: новые экспериментальные данные.** // Наука и технологии в промышленности, 2010, № 4, с. 41—45.

Смирнов А. Н. **Акустическая эмиссия при протекании химической реакции и физико-химических процессов** // Российский химический журнал. — М.: Рос. хим. об-во им. Д. И. Менделеева, 2001, т. 45, с. 29—34.

Смирнов А. Н., Сыроешкин А. В. **Супранадмолекулярные комплексы воды** // Российский химический журнал. — М.: Рос. хим. об-во им. Д. И. Менделеева, 2004, т. 48, № 2, с. 125—135.

### ЧТОБЫ НЕ РВАЛИСЬ ПРОВОДА

В Институте физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина разработали технологию нанесения гидрофобного покрытия на поверхность алюминия. Изюминка состоит не в самом покрытии, а в способе подготовки поверхности — она должна быть не гладкой, а слегка шершавой.

После нанесения покрытия угол смачивания составляет не менее 160°, то есть капли приобретают практически шарообразную форму. После года эксплуатации при высокой влажности и низких температурах угол смачивания снижается всего на 10°. Благодаря таким характеристикам покрытие можно использовать для проводов линий электропередачи в холодных районах страны. Теперь им не страшен даже ледяной дождь. На проводах оседает только иней, и то не слишком толстым слоем.

Другая особенность покрытия состоит в способности самоочистки от механических загрязнений. Чтобы провода очистились, достаточно пролиться обычному дождю. После этого угол смачивания увеличивается почти на 10°.

Подобные покрытия наносят также на силиконовые изоляторы, снижая токи утечки.



### БУДЕТ СУХО И ТЕПЛО

Подмосковные инженеры создали машину для конденсации влаги, содержащейся в атмосферном воздухе. В устройстве применена система рекуперации: вода конденсируется, а воздух при этом не охлаждается. Благодаря этому удельное потребление энергии составляет всего 0,2—0,35 кВт·ч/л.



Области применения воздушно-водяной машины весьма разнообразны. С её помощью можно получать воду, которая после минимальной подготовки становится пригодной для питья, и снабжать ею людей там, где нет природных источников воды, например команды морских судов. Машина окажется полезной для осушения влажных помещений, например плавательных бассейнов, а также для

низкотемпературной сушки древесины или тканей.

Разработаны две модификации воздушно-водяной машины различной производительности: на 70 л/сут (мощность 1,5 кВт и масса 170 кг, см. фото) и на 1000 л/сут (мощность 20 кВт и масса 1100 кг).

### ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ ПО ВОЗДУХУ

В РКК «Энергия» разработан проект системы беспроводной передачи электроэнергии, в которой используется узконаправленный пучок электромагнитной энергии сверхвысокой частоты.

Передающий терминал состоит из нескольких зеркальных антенн диаметром 7 м каждая. В фокусе каждого зеркала расположен облучатель, и все они работают когерентно, то есть в одной фазе. Антенны направляют на приёмное устройство, расположенное на расстоянии до 50 км в условиях прямой видимости.

В приёмниках электромагнитное излучение превращается в электрический ток, там же его выпрямляют, а затем преобразуют в напряжение промышленной частоты. Передаваемая мощность составляет от 50 до 100 кВт.

Систему предлагают использовать в местностях со сложным рельефом, где обычную линию электропередачи провести трудно.

К сожалению, разработчики не сообщают, что произойдёт, например, с птицами, которые случайно попадут в зону луча.

### ТЕРМООБРАБОТКА

#### «НЕ ОТХОДЯ ОТ КАССЫ»

В Перми выпускают мобильные электронагревательные установки для автоматической термообработки деталей на местах.

Установка имеет до 12 нагревательных каналов, для каждого из которых в памяти встроенного компьютера хранится по 20 программ. Оператор лишь выбирает нужную программу и нажимает кнопку «Пуск».

Нагревательные элементы могут быть самыми различными: шнуры, нагрева-



тельные маты, индукторы. Силовой и управляющий модуль разработчики продемонстрировали на выставке «Термообработка-2011» в Экспоцентре на Красной Пресне.

Установку предполагают использовать для предварительного (перед сваркой) подогрева стыков трубопроводов и для термообработки сварных швов.

Мощность самой крупной установки достигает 300 кВА, а температура — 1000°C, что

позволяет проводить все виды термообработки крупных узлов и деталей.

#### ПОРОШКИ ДЛЯ АВИАЦИИ

Ржевские машиностроители разработали оборудование для плазменной плавки и центробежного распыления металлических заготовок диаметром 76—80 мм. Их раскручивают до частоты вращения более 20 000 об/мин, и при этом линейная скорость отрывающихся от заготовки

расплавленных капель достигает 50 м/с. Это позволяет получать конечный продукт в виде гранул размером менее 100 мкм.

Нагрев заготовок до температуры плавления производят плазмотроном, работающим на смеси аргона и гелия в соотношении 1:9.

Для производства гранул используются жаропрочные никелевые сплавы. При мощности 230 кВт производительность установки составляет 110—120 кг/ч. Гранулы применяют для изготовления, в частности спеканием, деталей авиационных двигателей.

#### ВОТ ЭТО АТМОСФЕРА!

Стальные изделия становятся более твердыми, если поверхностный слой насытить углеродом, то есть подвергнуть цементации.



При проведении цементации и нитроцементации в атмосфере печи должны содержаться в определенном количестве углеводороды — инженеры называют это углеродным потенциалом. Для подготовки печной атмосферы с заданным углеродным потенциалом в Солнечногорске разработали автоматические модули МППА-SSi. В печную атмосферу вводят газовые (природный газ, пропан-бутан) или жидкие (вода, керосин) компоненты.

Система управления, работающая от датчика кислорода и термометра, обеспечивает поддержание углеродного потенциала с погрешностью не более  $\pm 0,03\%C$ .





Великий князь Ярослав Владимирович, получивший прозвище Мудрый. Портрет из «Титулярника» 1672 года.

## КНЯЗЬ ЯРОСЛАВ МУДРЫЙ:

Сергей ЦВЕТКОВ.

Архитектурная мысль всегда следовала политическим идеям своего времени. И в XI веке строительство нового Киева князем Ярославом, позже названным Мудрым, имело вполне определённую политическую цель: воспрепятствовать росту духовного значения Чернигова, куда князь Мстислав предполагал перенести двор митрополита. Неизвестно, во что бы вылилось соперничество двух братьев, киевского и черниговского князей, продлилось оно дольше. Но ситуация двоевластия внезапно разрешилась сама собой.

### МИР, ЗАКЛЮЧЁННЫЙ В ГОРОДЦЕ

В 1034 году (по другим известиям, в 1036-м), охотясь в черниговских лесах, Мстислав, князь Тмутараканский и Черниговский, брат Ярослава Киевского, «разболелся и умре». Тело его привезли в Чернигов и похоронили в недостроенном Спасском соборе. Мстислав не оставил наследника. Единственный его сын Евстафий умер годом раньше. Так по смерти Мстислава его владения перешли к Ярославу. После длительных смут и династических передраг всё наконец оказалось в руках единственного носителя верховной власти. Ярослав к тому времени вступил в пору зрелости. Политический, военный и нравственный авторитет его стоял чрезвычайно высоко. Его уже знали не только как опытного полководца и дипломата, но и как ревнителя христианского благочестия, страстного книгочея, поборника образования.

В этом наборе личных и деловых качеств не было столь важной черты идеального

образа средневекового государя, как телесное совершенство. Однако русские люди легко смирились с физическим недостатком своего князя. «Бяше же хромоног, но умом совершен и храбор на рати, и христиан любя, и чтяше сам книги» — записано в Воскресенской летописи под 1036 годом.

К этой оценке современный историк вправе добавить: в лице Ярослава христианский мир, западный и восточный, обрёл лучшего государя своего времени — образованного, целеустремлённого, деятельного, открытого к восприятию новых идей и осознанно стремившегося к тому, чтобы его государственная деятельность опиралась на идейную основу.

Итак, многолетний период вооружённой борьбы за наследство князя Владимира, крестителя Древней Руси, завершился. Русь вздохнула спокойно: «И начаста жити мирно и в братолюбстве, и уста усобица и мятеж, и бысть тишина велика в земли».

Но прежде надо было пройти через кровавую битву при городе Листвен и Городец-

◀ *Верхний Киев. Конец XI — начало XII веков. Реконструированная панорама.*

кий договор, положивший начало новой форме политической системы Руси.

У Листвена, города, лежащего севернее Чернигова, в ожесточённом бою летней ночью 1024 года столкнулись два брата (сыновья Владимира, крестителя Руси), два последних претендента на великое киевское княжение — князья Ярослав и Мстислав\*. В разгар сражения над полем битвы разразилась гроза. В кромешной тьме, прорезаемой вспышками молний, дружина Мстислава охватила Ярославову рать с флангов: «И бысть сеча сиана, яко посветяше молонья, блещашеться оружье, и бе гроза велика и сеча силна и страшна».

Мстислав заслужил славу если не «добрého князя», то, во всяком случае, трезвого политика. Он увидел открытое нерасположение к себе киевлян и предпочёл не превращать династический спор с Ярославом в бесконечную войну на уничтожение. Да и силы его противника не были до конца исчерпаны: два года спустя, в 1026 году, Ярослав подошёл к Киеву с сильным войском, состоявшим из новгородцев. Однако военные действия не возобновились. Всеобщая усталость от десятилетнего кровопролития, очевидно, сыграла свою роль.

Ярослав и Мстислав заключили мир, встретившись у Городца. (В Русской земле было два Городца: один — под Киевом, другой — в 26 верстах от Чернигова. Скорее всего, мир был заключён в «киевском» Городце.) Стоявшие за спиной

## СОЗИДАНИЕ БУДУЩЕГО

● **ОТЕЧЕСТВО**  
Страницы истории

Воины Ярослава, теснимые со всех сторон, сломали строй и побежали. На рассвете Мстислав осмотрел поле битвы, заваленное телами союзных ему черниговцев и варягов, сражавшихся на стороне Ярослава, и произнёс слова, которые Карамзин посчитал «недостойными доброго князя». Тем не менее слова эти прекрасно характеризуют государственное мышление дружинного вождя начала XI века: «Кто сему не рад? Се лежит северянин, а се варяг, а дружина своя цела».

Ярослав, понёсший поражение, укрылся в Новгороде. И можно было бы ожидать сообщения летописца о вокняжении победителя в Киеве, а затем о новой вспышке междоусобной брани. Вместо этого читаем в летописи поразительные строки: «И посла Мстислав по Ярослава, глаголя: «Сяди в своемъ Киеве: ты еси старейший брат, а мне буди си сторона»». Таким поступком

обоих князей дружины воочию убедились: здесь не победитель диктует свои условия побеждённому, а равный разговаривает с равным. Стороны полюбовно договорились о разделе Русской земли «по Днепру». Ярослав принимал под свою руку правобережье с Киевом, Волынью и Новгородскую землю. Мстислав становился князем всего левого берега — Черниговской, Переяславской, Радимичской, Вятичской и предположительно Ростово-Суздальской земель.

Городецкий договор — знаменательная веха в развитии древнерусской политической системы. Поэтому о нём стоит сказать особо.

*Битва летом 1024 года при Листвене войск Ярослава и его брата Мстислава. Миниатюра из Радзивилловской летописи.*

\* После смерти Владимира в 1015 году его сын Святополк объявил себя великим князем киевским. Но, опасаясь соперничества братьев и стремясь овладеть всеми русскими землями, он подослал убийц, от рук которых погибли князья Борис и Глеб, а затем и Святослав.

Тогда Ярослав, собрав большое войско, выступил против узурпатора и изгнал его из Киева. Святополк бежал к тестю, польскому королю Болеславу Храброму, который и помог ему снова занять Киев. Ярослав, воспользовавшись ссорой Болеслава и Святополка, вторично напал на Святополка и разбил его — теперь уже окончательно. Поверженный князь бежал и погиб на чужбине.



Впервые члены великокняжеского рода уладили династические споры лишь политическими средствами, не полагаясь больше на неписанный закон старшинства и отказавшись от взаимоистребления в междоусобной драке. Раздел «отънего и дедного» (отцова и дедовского) достояния в установленных границах был признан приемлемой заменой единовластия и увековечен в двусторонних договорах (возможно, письменных). Они-то и вытеснили окончательно из государственной сферы в область нравственных предписаний родовой принцип послушания младшего старшему. То был и первый на Руси опыт политического согласия правящей элиты, достигнутого с оглядкой на христианские государственно-правовые нормы. И несомненно, что вместо обычной языческой клятвы на оружии князь прибегнул к крестоцелованию.

Так что же, сопративители Русской земли теперь пребывали в согласии и братском единении? Наделе всё было не совсем так. Не случайно Ярослав остерегался подолгу жить в Киеве, то есть в близком соседстве с Мстиславом (несмотря на его видимое дружелюбие), и подолгу бывал в Новгороде, оставляя киевлян на попечение своих посадников.

Элемент соперничества во взаимоотношениях братьев не исчез и после заключения

Городецкого мира. Правда, теперь состязание между Ярославом и Мстиславом переместилось в культурно-религиозную плоскость.

### ФИЛОСОФИЯ, ЗАЛОЖЕННАЯ В КАМНЕ

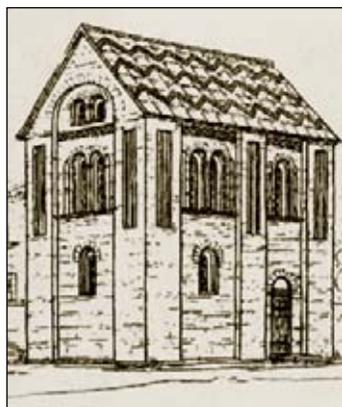
**И**менно при Мстиславе в Чернигове появились первые каменные здания. Именно при нём в князем детинце начали строить пышный дворцовый комплекс, центром которого стал гигантский, по меркам того времени, Спасо-Преображенский собор (33,2 на 22,1 метра). Своими размерами он превзошёл прежнюю гордость древнерусской архитектуры — Десятинную церковь в Киеве. Объяснение всему простое: обосновавшись в Чернигове, Мстислав задумал придать городу величественные столицы.

Для сооружения черниговского Спаса князь пригласил архитекторов и мастеров из Византии. Пятиглавый храм с тремя апсидами и тремя нефами (неф — часть внутреннего пространства храма, ограниченного с одной или двух сторон рядом колонн либо столбов) представлял собой в плане крест, вписанный в четырёхугольник. То был наиболее распространённый в Византии тип культовых строений (так называемая крестово-купольная конструкция).

Стены возводили с применением византийской строительной техники, чередуя слои плоского кирпича и необработанного камня. Интерьер украшали не только фрески, мозаики, привозные мраморные колонны, но и шиферные резные плиты, добываемые в окрестностях древлянского Овруча, — единственный «рокошный» строительный мате-



*Чернигов. Спасо-Преображенский собор. XI век. И княжеские хоромы (реконструкция В. Н. Холостенко).*



риал, который тогда могла предложить Русская земля греческим зодчим.

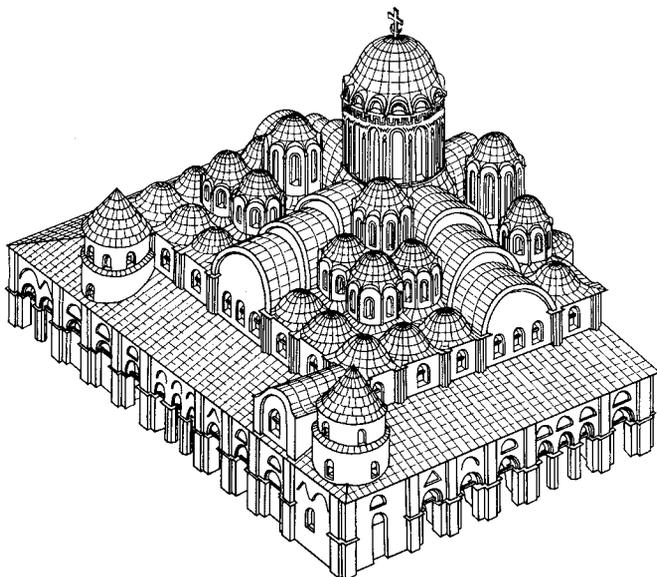
Со строительством княжеского детинца изменился и облик всего Чернигова. Мстислав укрепил его внушительным валом высотой до четырёх метров и протяжённостью более двух километров.

Спасский собор предназначался для митрополита Руси, чья резиденция со времён Владимира находилась в Переяславле, на Трубеже. По Городецкому разделу Переяславль отошёл к Мстиславу, который тем самым получил возможность теперь вмешиваться и в дела митрополичьего двора, и в церковную политику. Князь явно надеялся переместить кафедру митрополита из Переяславля в Чернигов, сделав город не только светской, но и церковной столицей Руси. Главой Русской церкви в 20-х — первой половине 30-х годов XI века был грек Иоанн I, который, похоже, благоволил к черниговскому князю, поскольку не выказал ни малейшего желания перебраться от него на другую сторону Днепра, в Киев.

Грандиозные планы Мстислава явно грозили Киеву утратой его главенствующего положения в Русской земле. Ярослав не мог допустить этого, он должен был поставить великокняжеский стол на такую материальную и культурную основу, которая сделала бы неоспоримым превосходство Киева над другими русскими городами и укрепила бы престиж великого князя.

И, приняв вызов, брошенный Мстиславом «матери городов русских», Ярослав развернул в Киеве большое строительство.

Прежде всего, князь произвёл коренную перепланировку Киева. Значительно расширил укреплённую часть города, а прежний его центр — княжеский замок



*Таким собор Святой Софии Премудрости Божией был задуман и построен к 1040 году при князе Ярославе (изометрия храма).*

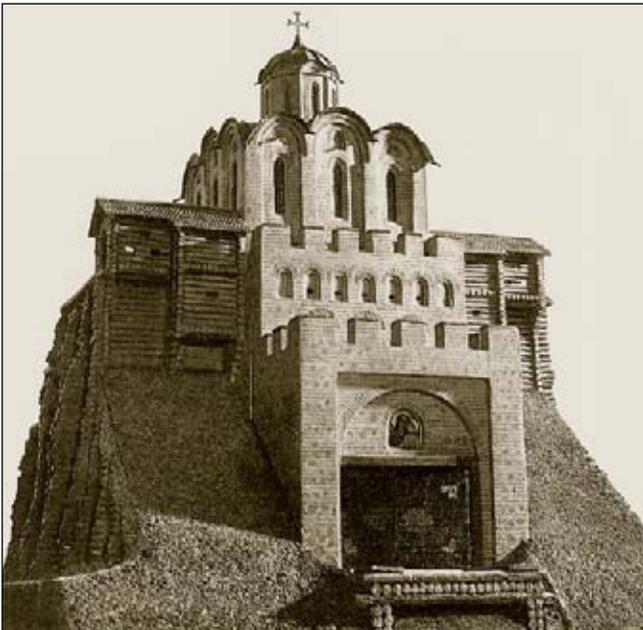
*Один из ракурсов современной Святой Софии.*





*Вседержитель. Огромный мозаичный погрудный образ Христа в куполе Софийского собора.*

на Старокиевском холме — превратил всего лишь в северную цитадель новой крепости, занявшей около 70 гектаров земли. С востока, юга и запада крепость обнимала трёхкилометровая линия мощных земляных валов, достигавших у основания тридцатиметровой ширины и увенчанных деревянными палисадами. Трудно даже представить объём выполненных земляных работ! Но теперь городская стража могла наблюдать за окрестностями с высоты 16 метров.



*Золотые ворота Киева (макет). Реконструкция С. А. Высоцкого.*

Три въезда в город — Лядские, Золотые и Жидовские ворота — охраняли надвратные башни. По крайней мере одна из них (вероятнее всего, над Золотыми воротами) была каменной. Хорошо укрепленный «город Ярослава» надёжно прикрыл низменный район Подола от нападений со стороны степи. Принятый археологический термин — «город Ярослава» — обозначает городскую площадь Киева, присоединённую Ярославом к «городу Владимира».

Обширные начинания Ярослава далеко превзошли строительную программу Мстислава в Чернигове. Градостроительная деятельность Ярослава в Киевской Руси была небывалой не только по громадному размаху. Её отличала ещё и идейная новизна. Если Мстислав в своём стремлении превзойти дворцовый комплекс Владимира состязался, в сущности, с прошлым, то Ярослав созидал будущее. Городской ландшафт Киева преобразился не просто благодаря расширению площади застройки. Ярослав дал обновлённому городу новое сердце — как в топографическом, так и в духовном смысле.

Первым из русских князей он перенёс центр церковного великолепия с княжеского двора в самую гущу городской общины. Каменный храм Святой Софии Премудрости Божией заложил на месте одноимённой деревянной церкви, посередине «города Ярослава», на перекрестье улиц, идущих от трёх городских ворот. Сия новая христианская святыня была призвана затмить величие Спасского собора в Чернигове.

Главное здание храма являло собой огромный куб (29,3 на 29,3 метра в основании), его центральный купол, вздымавшийся почти на тридцатиметровую высоту, окружали двенадцать верхов поменьше, собранные в четыре группы. С трёх сторон (кроме восточной, алтарной) к храмовому зданию примыкала двухэтажная галерея, которая увеличивала общую длину храма до 41,7, а ширину — до 56,4 метра. Лестницы в двух угловых башнях вели во внутреннюю галерею (хоры), тянувшуюся на уровне второго этажа по северной, западной и южной стенам. Число ко-

лонн, поддерживавших «парусные» своды и арки, было значительно увеличено: вместо обычных трёх апсид и трёх нефов устроили пять.

Внешние украшения и облицовка храма со временем погibli. Исчезли мраморные и алебастровые колонны переднего притвора. Здание собора перестраивалось, отчего сегодняшняя киевская София внешне мало напоминает свой древний первообраз. Но внутри всё ещё можно увидеть уцелевшие фрагменты фресковой живописи и мозаичных изображений. Сильное впечатление оставляет огромный погрудный образ Христа Вседержителя, помещённый в куполе, внутри радужного круга. Не менее величественна фигура Богородицы «Нерушимая стена» в алтаре, под которой Христос причащает апостолов.

Цветовая гамма софийских мозаик насчитывает 177 оттенков, хотя преобладают синие, зелёные и золотые тона. Остальное пространство храма прежде покрывали фрески. Из них сохранились лишь отдельные фигуры апостолов и святителей церкви, 15 (из бывших 40) погрудных изображений севастиийских мучеников в медальонах на подпружных арках, сцена Благовещения и некоторые другие многофигурные композиции на сюжеты Священной и церковной истории.

Совершенно иной характер носит живопись, украшающая две лестницы, по которым Ярослав и его жена Ирина (Инггерд) поднялись на хоры. Здесь господствует мирская стихия. Показаны излюбленные княжеские развлечения: охота на кабана, волка, медведя, дикую лошадь; выступления скоморохов, музыкантов, танцоров и акробатов. Есть сцены из придворного и городского быта Константинополя: василевс, сидящий на троне, выход императрицы в сопровождении свиты, ипподром с четырьмя закрытыми воротами, готовые к ристанию квадриги. (Выбор этих сюжетов подсказан

*Интерьер собора. В центре — образ Божией Матери Оранта («Нерушимая стена»).*



*Сохранившаяся фреска Софийского собора изображает, как предполагают, дочерей Ярослава Мудрого.*

вкусовыми пристрастиями византийских императоров, любивших украшать свои дворцы сценами разных увеселений и военных подвигов.)

Святая София была достроена в 1037 году. Почти одновременно завершено строительство ещё двух каменных церквей меньших размеров — Святого Георгия (в честь небесного патрона Ярослава) и надвратной Благовещенской (на Золотых воротах). ⇨





*Ярослав Мудрый, представленный в облике князя-строителя. Реконструкция С. А. Высоцкого по фрагментам фрески собора Святой Софии и по копии с рисунка А. ван Вестерфельда 1651 года.*

Подсчитано: возведение «города Ярослава» со всеми его укреплениями и храмами обошлось княжеской казне примерно в 50 тысяч гривен. Об экстраординарности этой суммы можно судить хотя бы по следующему факту. Такой крупный торговый город, как Новгород, ежегодно выплачивал великому князю так называемый урок (налог по-современному) в размере двух тысяч гривен. Ярослав, как видим, не жалел средств на городское и храмовое строительство, придавая исключительную важность этой стороне государственной деятельности.

Хочется подчеркнуть интересный момент, относящийся к европейскому строительству: преобразование европейских городов произошло на глазах одного-двух поколений. Об этом сказано в знаменитом отрывке из хроники бургундского монаха Рауля Глабера: «С наступлением третьего года, последовавшего за тысячным, почти все земли, но особенно Италия и Галлия, оказались свидетелями перестройки церковных зданий. Хотя большая часть из них была хорошей постройки и в этом не нуждалась. Настоящее соперничество толкало всякую христианскую общину к тому, чтобы обзавестись церковью более роскошной, чем у соседей. Мир как будто стряхивал с себя ветшь и повсюду облачался в новое белое платье церквей».

### ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О СТРАНСТВУЮЩЕМ ГРАДЕ

Однако не только внешний блеск должен был обеспечить Киеву достойное место среди признанных мировых столиц. Идея его «стольности» заключалась и в пространственной организации «города

Ярослава», которая наглядно воплощала средневековые представления о странствующем Граде, или *translatio Hierosolimi* («перенос Иерусалима») — идею, особенно популярную на православном Востоке.

Считалось, что, после того как «ветхий» Иерусалим утратил свою провиденциальную роль в деле спасения человечества, сакральная столица мира переместилась в Константинополь, ставший отныне земным олицетворением Града Божьего — Небесного Иерусалима.

Уже при Юстиниане I (527—565) городскую структуру Константинополя привели в соответствие с этой идеей. В центре византийской столицы соорудили грандиозный собор Святой Софии Премудрости Божией, превзошедший свой ветхозаветный прототип — Иерусалимский храм Господень. А городскую стену украсили парадные Золотые ворота, через которые в богоизбранный город войдёт, как ожидалось, Христос, дабы завершить земную историю человечества, как некогда Царь мира въехал в Золотые ворота «ветхого» Иерусалима, стремясь указать людям путь спасения. И ещё одно. Бесценную реликвию — частицу Святого Креста — вправили в статую Константина Великого, у подножия которой совершалось ежегодное празднование дня «обновления» Константинополя (11 мая; в этот день в 330 году император Константин Великий посвятил свою новую столицу Богоматери).

Всё названное придавало неотразимую убедительность образной системе уподобления Царьграда столице «нового Израиля».

«Варварские» народы, принявшие крещение от греков, вместе с византийской культурой и письменностью получали и идею *translatio Hierosolimi* в готовом виде. Русь не была исключением. Об этом свидетельствуют самые ранние произведения древнерусской словесности, в которых Константинополь именуется Новым Иерусалимом. Поэтому для исторического самосознания и политического мышления первых христианских правителей Русской земли было характерно (в той или иной степени) стремление к имитации «ромейской парадигмы» с той лишь разницей, что за первообраз, подлежащий *translatio*, брался уже не «ветхий» Иерусалим, а Константинополь.

В «граде Ярослава» такая аналогия легла в основу его архитектурного плана. Русский Царьград поставил собственные Золотые ворота, храм Святой Софии и, подобно Царьграду греческому, был вручён покровительству Богородицы. «Предал народ твой и город святой всеславной Богородице, скорой на помощь христианам»

— так сказал о Ярославе в «Слове о законе и благодати» митрополит Иларион.

Однако то было не внешнее подражание. Перенималась глубинная символика византийской столицы как духовного центра христианского мира. В архитектурных формах киевской Софии Ярослав меньше всего думал ученически воспроизвести знаменитый византийский образец. Хотя строительство и было поручено византийским зодчим, Софийский собор Киева отличала замечательная архитектурно-каноническая самобытность. Её истоки, по мнению искусствоведов, следует искать в изначальном замысле князя и русского духовенства — подлинных создателей храма. (Средневековый архитектор не был автором проекта, а лишь исполнял замысел заказчика.)

Греческая надпись из Псалтири, нанесённая при жизни Ярослава на алтарную арку храма: «Бог посреди нее, и она не поколеблется. Поможет ей Бог с раннего утра», — предельно чётко проясняет то, чем была для князя и русского духовенства киевская София. По преданию, этот стих был начертан на кирпичах, из которых возведены подпружные арки и купол Софии константинопольской.

Создавая каменный Киев, Ярослав в прямом смысле слова переносил Град Божий в Русскую землю. И хотя вся киевская София с её тринадцатью верхами могла уместиться под единственным куполом одноимённой константинопольской святыни, у Ярослава не было повода бояться сравнений: в современной ему Византии, как, впрочем, и в «полуночных» странах, где в первой половине XI века тоже бурно развивалось церковное зодчество, не

было создано ничего, сопоставимого по размерам и великолепию с его каменным шедевром. Недаром немецкий хронист Адам Бременский восхищённо называл Киев «соперником константинопольского скипетра» и «одним из великолепнейших украшений Греции», имея в виду весь восточно-православный мир.

Ярослав, прозванный Мудрым, прожил долгую по тем временам жизнь (он умер в 76 лет, в 1054 году). После себя оставил не только преображённый столичный град Киев. Одержав блестящую победу над печенегами, он навсегда освободил Русь от их нападений. Заселял пустынные места, построил города Юрьев и Ярославль. Распространял христианство и грамотность, основал училище в Новгороде. В его княжение, в 1051 году, было положено начало Киево-Печерской лавре. Ему же принадлежала слава первого русского законодателя: именно Ярославу приписывают издание так называемой Русской Правды — письменных законов на славянском языке. Занимая почётное место среди современных ему государей, с некоторыми из них находился в родственных связях...

Интеллектуализм был, пожалуй, самой замечательной чертой двора Ярослава. В то время ни одна европейская столица, включая Константинополь, не жила такой напряжённой умственной жизнью, как Киев второй половины 30-х — начала 50-х годов XI века. Будучи человеком высокой культуры и широкого кругозора, Ярослав окружил себя людьми просвещёнными. То были преимущественно лица духовного звания — священники и монахи, находившиеся при князе на положении «княжих попов».

## В.Ф. ШАТАЛОВ — Народный учитель СССР

### ШКОЛА ШАТАЛОВА ПРЕДЛАГАЕТ:

— РЕАЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ, а не обзорные лекции  
(АЛГЕБРА, ИСТОРИЯ, РУССКИЙ, АНГЛИЙСКИЙ, ФИЗИКА И ДР.);

— ЛУЧШИХ УЧИТЕЛЕЙ,  
а не подрабатывающих профессоров;

— МЕТОДИКУ, автор которой выдвинул на премию Правительства РФ в 2011 году;

— ВСЕ УРОКИ записаны на DVD;

— ЦЕНЫ от 150 до 450 руб. за час.

### ОТ ДОШКОЛЬНИКОВ ДО СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Занятия проходят по выходным и в дни каникул.

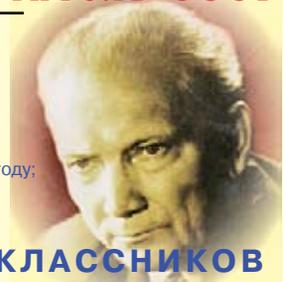
### НЕ ПЕРЕПЛАЧИВАЙТЕ РЕПЕТИТОРАМ!

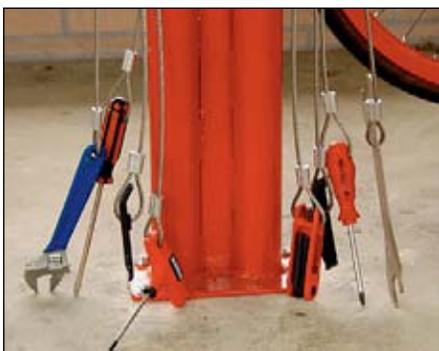
- Не начинайте учебный год с плохих отметок!
- В 2011 году все наши выпускники поступили в вузы (ВШЭ, МГУ, МГИМО и др.);
- По нашим видеозаписям учатся в Европе и Америке.
- Мы работаем с олимпийским резервом.
- Проводим выездные занятия в Германии и на Кипре.
- В нашей школе трудных детей не бывает.
- Все уроки — открытые (просмотр бесплатный).

**Подготовка к ГИА и ЕГЭ.**

**ГОДОВОЙ КУРС  
ЗА 10 ЧАСОВ!**

НАШ АДРЕС:  
107078, Москва, 1-й Басманный пер., д. 3, стр. 1, комн. 202  
(м. «Красные Ворота»)  
Тел.: (495) 772-4734, 767-47-34  
Сайт: [www.shatalovschools.ru](http://www.shatalovschools.ru)  
Высylaем DVD  
наложенным платежом.





● В самом велосипедном городе США — Миннеаполисе открыли общедоступную мастерскую для велосипедистов, желающих самостоятельно починить своё средство передвижения. В небольшом киоске можно бесплатно подкачать шины от шланга со сжатым

воздухом, купить необходимые запчасти в торговом автомате и воспользоваться инструментами, которые привязаны к верстаку металлическими тросами — чтобы не унесли. Намечается открытие второго такого киоска.

● Одна из американских фирм начала выпуск адаптера, позволяющего к фотокамере популярного сейчас айфона присоединить любой объектив для «зеркалки». Адаптер стоит всего лишь раза в два дешевле самого телефона.



● Последний опрос, проведённый в США, показал, что понимать статьи и заметки о новостях науки в газете «Нью-Йорк таймс» способны 28% американцев. Это прогресс: в 1988 году таких было только 10%. Впрочем, возможно, журналисты в последнее время стали писать проще.

● Когда в 1877 году Эдисон демонстрировал публике изобретённый им фонограф (за вход он брал 25 центов), почти никто не понимал самой концепции звукозаписи. Каждый посетитель произносил в рупор аппарата несколько слов и с удивлением слушал их повторение. Некоторые, чтобы посрамить новинку, говорили на редких иностранных языках, например на китайском, и, услышав точное воспроизведение, поражались: хорошо, английский язык всем известен, но как изобретатель сумел научить машину китайскому языку?

● Для страдающих аллергией на молочные продукты в Германии налажен выпуск мороженого на основе семян люпина.

● С недавних пор у нас вошло в моду «раскрашивание» старых чёрно-белых фильмов. Американцы пошли дальше: они вставляют в старые фильмы и телесериалы плохо скрытую рекламу товаров, которых ещё не было во время съёмки. Герой старого телесериала может проходить мимо афиши только что вышедшего кинофильма, он открывает холодильник — и мы видим, что полки забиты банками с последней диетической версией кока-колы, на стене комнаты висит новейший плоский цифровой телевизор...

● Известно, что народы Америки до пришествия европейцев не знали колеса. Причины этого не вполне ясны. Возможно, дело в том, что на этих материках не было крупных тягловых животных — лошадей или быков, а бизоны не поддавались приручению. Но тогда всё равно непонятно, почему индейцы не додумались хотя бы до простой ручной тачки или, если не говорить о транспорте, до гончарного круга либо прялки с колесом. Тем более что одно применение для колеса там всё же нашлось: на территории Мексики находят относящиеся к первому веку нашей эры детские игрушки на колёсиках (см. фото). Историки подозревают, что причины неприятия колеса могли быть религиозными.

● Американские законодатели отсрочили запрет на стоваттные лампочки накаливания на девять месяцев, так что теперь они должны исчезнуть из продажи в США не 1 января, а 30 сентября 2012 года. Любопытно, что производить такие лампочки не запретят, но нельзя будет их продавать.

● На коралловом рифе у берегов Австралии аквалангист Скотт Гарднер наблюдал, как рыба — клыкастый губач берёт раковину и колотит её о камень, чтобы полакомиться нежным мясом моллюска (см. фото). Хотя ещё Аристотель заметил, что орлы



могут сбрасывать черепаш на скалы, чтобы расколоть панцирь, у рыб такое поведение наблюдается, кажется, впервые.

● В Берлине открылась гостиница для музыкантов. Все 303 её номера снабжены высококачественными музыкальными системами и плотной звукоизоляцией. В здании расположены две студии звукозаписи, а весь персонал имеет музыкальное образование.

● Первый серийный советский электронный телевизор ТК-1 (1938 год) имел 16 ручек настройки. Только для настройки звука требовалось крутить четыре ручки.

● В Европе создана Ассоциация борьбы против ветроэнергетики. Ветряки своими лопастями убивают птиц, вращающиеся лопа-

сти создают помехи телевидению, сильно шумят, в том числе — инфразвуком, вызывающим депрессию у людей, и, наконец, просто портят пейзаж. Противники ветроэнергетики особенно активны в Германии, где она развита больше, чем в других европейских странах, и где правительство после катастрофы «Фукусимы» в Японии намерено закрыть все АЭС.

● Адриан Верес, студент Гарвардского университета (США), проанализировал выборку из 15 миллионов книг, оцифрованных в рамках проекта Google Books, в поисках имён учёных. Рассмотрены англоязычные книги, вышедшие с 1800 по 2000 год. Всего учтено 4209 физиков, химиков, биологов и математиков (гуманитарные науки не рассматривались). Оказалось, что чаще всего из учёных упоминается Бертран Рассел, на втором месте Чарлз Дарвин, за ним Альберт Эйнштейн, Льюис Кэрролл (упоминаемый, видимо, во многих книгах, скорее, не как математик, а как автор приключений Алисы) и французский физиолог Клод Бернар. Из русских учёных в первую сотню попал только А. Д. Сахаров (на 35-м месте). Айзек Азимов занял 19-е место явно, как и Кэрролл, не за научные труды (он по образованию был биохимиком).





## ● ИСТОРИЧЕСКИЕ МИНИАТЮРЫ

# КИТЫ В ФИНСКОМ ЗАЛИВЕ

«Киты в Финском заливе? — не поверите вы. — Не может быть!» Может. В середине XIX века несколько китов взбудоражили своим появлением окрестные берега. Финские, эстонские и русские газеты то и дело сообщали: с того или иного мыса видели фонтан, выпущенный китом, а то и само млекопитающее. Что заставило этих величайших морских животных покинуть пределы океана и оказаться у далёких финских берегов? Ответа нет и поныне.

Самое раннее сообщение о появлении кита на Балтике содержит Ливонская хроника. По словам летописца, в 1578 году 20-метровый кит был выброшен на «Курляндский берег» (морское побережье Латвии и Литвы). После этого случая о подобных морских гигантах здесь не было слышно почти три столетия. Лишь в середине XIX века от эстонских и финских рыбаков стали поступать сообщения о китах, которых они видели у своих берегов.

Первый сигнал относится к 1849 году. Тогда кита заметили близ крепости Свеаборг — рядом с нынешними Хельсинками. По всей

видимости, в Балтику вошла стая этих морских животных — не случайно китов видели и в следующем году близ Риги, Рогервика (ныне — эстонский портовый город Паддиски) и в районе острова Даго (Хийумаа).

Но самая любопытная история произошла с китом близ острова Рамосаар, находящегося в 35 километрах от нынешнего Таллина. В апреле 1851 года эстонские рыбаки, промысляющие тюленей в районе этого острова, заметили в заливе «чёрный хребет», над которым поднимался водный фонтан. Спустя неделю рыбаки вновь заметили «плавучий хребет», но уже без фонтана. Может быть, поэтому он многим показался опрокинувшимся ботом. Однако присмотревшись, эстонцы поняли: это не судно, в их воды явно заплыло неведомое доселе чудовище.

Желая рассмотреть его ближе, рамосаарцы вооружились острогами на длинных шестах и ружьями, заряженными пулями, употребляемыми при охоте на тюленей. И двенадцать лодок стали медленно приближаться к торчащему из воды «чёрному хребту». Эстонцы долго не

*Вид Ревельского порта и катеров рамосаарских рыбаков, влекущих на буксире кита. 13 апреля 1851 года. Рисунок неизвестного эстонского художника.*

решили напасть на исполина, но видя, что чудовище не двигается, рыбаки открыли по киту ружейный огонь. Четыре острога, брошенные с лодок, также попали в цель. Странно, но животное не погрузилось в воду, а так и осталось лежать на поверхности. То, что кит был жив, подтвердили сами рыбаки, близко подошедшие к нему на лодках: многие из них видели, как исполин шевелит огромными челюстями. Об этом все шестьдесят рыбаков позже сообщили своему пастору — настолько это событие оказалось неординарным в тихой и размеренной островной жизни.

Убедившись, что кит умер — в том числе и от полученных ран, — рамосаарские жители притащили его на буксире к своему острову. А ещё через несколько дней тушу кита переправили в Ревель (Таллин), где его показывали за плату всем желающим. А таких оказалось немало — в Эстонии никогда раньше не видели китов.

Не остался в стороне от этого небывалого события и Петербург. Город срочно командировал в Ревель одного из членов Санкт-Петербургской академии наук, специалиста по зоологии. Изучив на месте животное, учёный сделал вывод: млекопитающее принадлежит к так называемым долгоруким китам. Эти особи водятся в водах как Северного, так и Южного полушария и даже ежегодно совершают переходы от одного полюса к другому. Вероятно, в одном из подобных странствий «ревельский» кит зашёл в Балтийское море, из которого уже не смог выйти в океан.

**Андрей ЕПАТКО, старший научный сотрудник Государственного Русского музея (Санкт-Петербург).**



# Ума палата

E-mail: [umapalata@nkj.ru](mailto:umapalata@nkj.ru)

ПОЗНАВАТЕЛЬНО-РАЗВИВАЮЩИЙ РАЗДЕЛ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

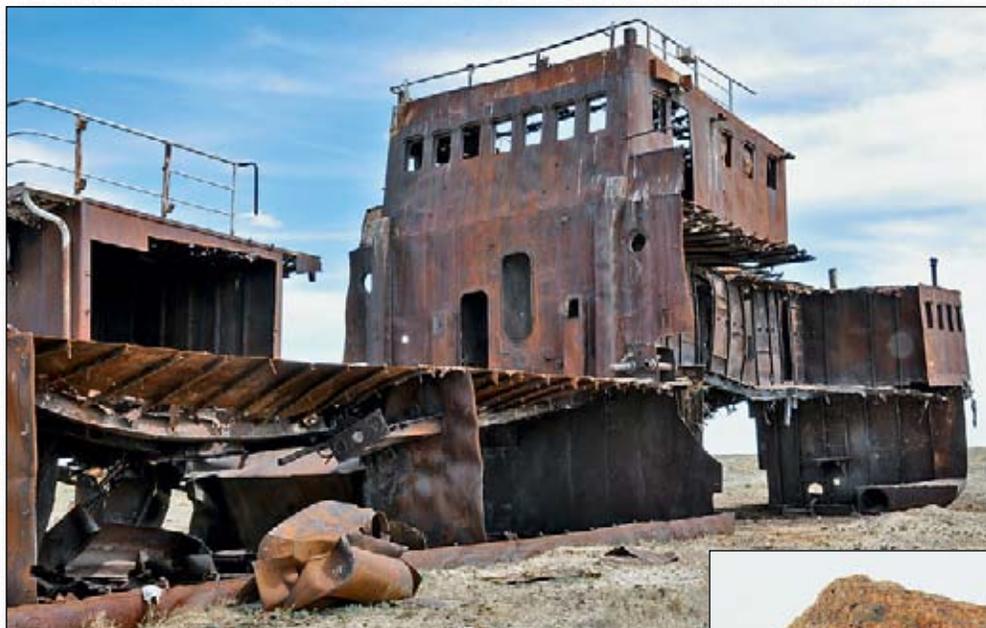


фото Натальи Домриной.



## ПОЧЕМУ РЖАВЕЕТ ГВОЗДЬ?

**Ржавый гвоздь, ржавый мост, ржавый забор, ржавый корабль. Почему всё железное ржавеет и что же такое ржавчина?**

Давайте вспомним, откуда берётся железо или, например, алюминий. Правильно, их выплавляют из руды — железной, марганцевой, магниевой, алюминиевой и др. Металлы в рудах содержатся в основном в виде оксидов, гидроксидов, карбонатов, сульфидов, то есть в виде химических соединений с кислородом, водой, серой и пр.

В природе в металлическом, или свободном, состоянии в основном мож-

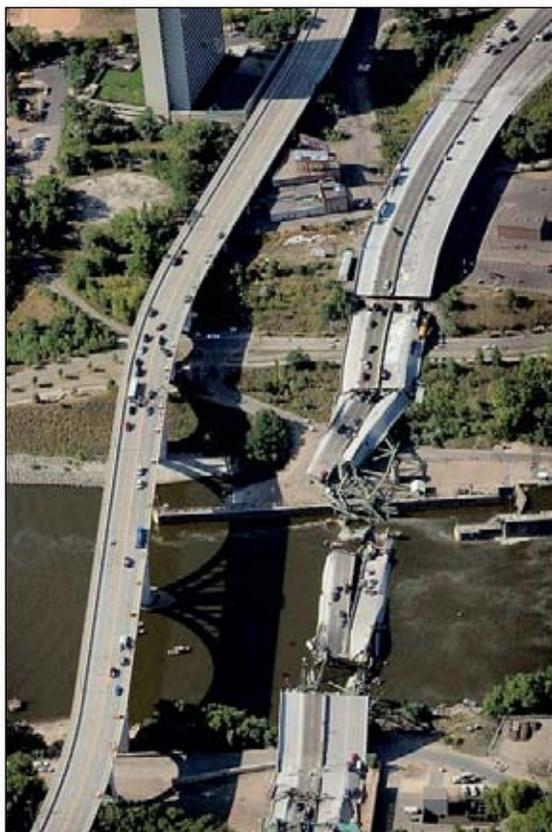
*Алюминиевая руда — боксит — состоит из гидроксидов алюминия, оксидов железа и кремния. Внешне она совершенно не похожа на алюминий.*

но встретить лишь золото, платину, иногда серебро. Эти металлы устойчивы, то есть не стремятся (или слабо стремятся) образовывать химические соединения. Наверное, по этой причине

### ● РАСКАЗЫ О ПОВСЕДНЕВНОМ

не они получили название благородных.

Что же до подавляющего большинства металлов, то, чтобы они находились в свободном состоянии, их надо восстановить из природных рудных соединений, то есть выплавить. Выходит, выплавляя металл, мы переводим его из устойчивого состояния в неустойчивое. Вот он и стремится вернуться в исходное состояние — окислиться. Это и есть коррозия — естественный для металлов процесс разрушения при взаимодействии с окружающей средой. Частный случай коррозии — ржавление — образование на железе гидроксида железа  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . Этот процесс может протекать только в присутствии влаги (воды или водяных паров).



*Коррозия в сочетании с ошибками в конструкции привели к разрушению моста через реку Миссисипи в штате Миннесота (США) в августе 2007 года.*

Но почему же тогда не рушатся в одночасье мосты, не рассыпаются мгновенно самолёты и автомобили? Да и кастрюльки со сковородками не превращаются на наших глазах в рыжий, чёрный или серый порошок. К счастью, реакции окисления металлов протекают не столь стремительно. Как и любой процесс, они идут с определённой скоростью, порою очень небольшой. Более того, есть много способов замедлить коррозию.

### ПЛЕЧО ДРУГА

Вы замечали, что на нержавеющей стали не бывает ржавчины, хотя её основу составляет то же самое железо, которое при окислении (в присутствии воды или водяного пара) превращается в рыжий мохнатый гидроксид. Тут есть одна хитрость: нержавеющая сталь — это сплав железа с другими металлами. Введение в металлические сплавы элементов для придания им тех или иных свойств называется легированием.

Основной легирующий элемент, который добавляют к обычной (углеродистой) стали, чтобы получить нержавеющую, — хром. Этот металл тоже стремится окислиться, что он с успехом и делает гораздо охотнее и быстрее, чем само железо. При этом на поверхности нержавеющей стали быстро образуется плёнка из оксида хрома. В отличие от рыхлой ржавчины компактный тёмный оксид хрома не даёт агрессивным ионам окружающей среды проникать к поверхности металла, то есть оксид попросту прикрывает собой металл, и процесс коррозии прекращается. Такие оксидные плёнки называются защитными. В нержавеющих сталях хрома должно быть строго определённое количество, но не менее 13%. Кроме хрома в нержавеющие стали часто добавляют никель, молибден, ниобий и титан.

Благодаря защитным плёнкам многие металлы неплохо выдерживают воздействие различных сред. Возьмём, к примеру, алюминиевую кастрюльку,

в какой кипятят молоко или варят манную кашу. Обычно такая кастрюлька не блестит, подобно хрому или нержавеющей стали, и имеет слегка белёсый цвет. Дело в том, что на алюминии, как и на других металлах, на воздухе всегда образуется белёсая оксидная плёнка (оксид алюминия), которая отлично защищает металл от коррозии. Такие плёнки называются пассивными, а металлы, на которых они самопроизвольно образуются, — пассивирующимися. Если же алюминиевую кастрюльку почистить металлической щёткой, налёт исчезнет и появится металлический блеск. Но очень быстро поверхность вновь покроется плёнкой оксида алюминия и станет белёсой.

### УКРОЩЕНИЕ АКТИВНЫХ

Перевести металл в пассивное состояние можно принудительным образом. Например, железо помимо незащитных гидроксидов железа или же низших оксидов (закиси и закиси-окиси) при определённых условиях образует высший оксид — окись железа ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Этот оксид неплохо защищает металл и его сплавы при высоких температурах на воздухе, он же (одна из его форм) «ответственен», как считают специалисты, за пассивное состояние железных сплавов во многих водных средах.

Устойчивость нержавеющей стали в крепкой серной кислоте связана именно с пассивированием стали в этой весьма агрессивной среде. Если же поместить нержавейку в слабый раствор серной кислоты, сталь начнёт корродировать. Парадокс объясняется просто: крепкая серная кислота обладает сильными окислительными свойствами, благодаря чему на поверхности нержавеющей стали образуется пассивирующая плёнка, а в слабой кислоте не образуется.



*Даже к такому простому делу, как мытьё раковины, надо подходить с умом. Обширная питтинговая и язвенная коррозия кухонной мойки из нержавеющей стали вызвана неправильным подбором чистящих средств, которые содержат соединения хлора. Хлор-ион (а также сульфаты) нарушают пассивную плёнку на нержавеющей стали и вызывают разрушение металла.*



*Коррозионное растрескивание нижней части корпуса стало причиной крушения самолёта «Боинг-737» компании «Элоу Эйрлайн» в апреле 1988 года.*

В случаях, когда агрессивная среда недостаточно «окислительная», используют специальные химические добавки, помогающие образованию на поверхности металла пассивной плёнки. Такие добавки называют ингибиторами или замедлителями коррозии.

Не все металлы способны образовывать пассивные плёнки, даже принудительно. В этом случае добавление в агрессивную среду ингибитора, напротив, удерживает металл в «восстановительных» условиях, в которых его окисление подавляется (оно энергетически невыгодно).



## ЖЕРТВОПРИНОШЕНИЕ

Искусственно поддерживать металлы в «восстановительных» условиях можно и иным способом, ведь не всегда есть возможность добавить ингибитор. Возьмём, к примеру, обычное оцинкованное ведро. Оно сделано из углеродистой стали, а сверху покрыто слоем цинка. Цинк — более активный металл, чем железо, значит, он охотнее вступает в химические реакции. Поэтому цинк не просто механически изолирует стальное ведро от окружающей среды, но и «принимает огонь на себя», то есть корродирует вместо железа.

Похожим способом нередко защищают днища кораблей. Только их не покрывают сплошным слоем цинка, марганца или алюминия — это было бы очень дорого да и сложно, а прикрепляют к днищу солидный кусок более активного металла (протектора). В итоге протектор разрушается, а днище корабля остаётся целым и невредимым.

Для подземных коммуникаций «восстановительные» условия создают с помощью электрохимической защиты: накладывают на защищаемый металл отрицательный (катодный) потенциал от внешнего источника тока, так что на металле прекращается процесс окисления.

Однако зачем нужно столько разных сложных способов защиты металлов? Разве нельзя просто покрасить металл или нанести на него эмаль?

Во-первых, всё покрасить невозможно. А во-вторых... Возьмём для примера эмалированную кастрюлю или автомобиль. Если кастрюля, вырвавшись из рук, с грохотом упадёт на пол и отшибёт себе эмалированный бочок, то под отколовшейся эмалью будет зиять «чёрный глаз», края которого постепенно окрасятся в предательский рыжий цвет — скол покроется ржавчиной. Не лучшая судьба ждёт и автомобиль, если вдруг в его лаковом боку (а чаще на стыке с дни-

щем) образуется небольшая дырочка в слое лака. Этот канал поступления к корпусу агрессивных агентов — воды, кислорода воздуха, сернистых соединений, соли — немедленно заработает, и корпус начнёт ржаветь. Вот и приходится владельцам автомобилей делать дополнительную антикоррозионную обработку.

## НЕВИДИМЫЙ ЗЛОДЕЙ

Так, может, проблема коррозии металлов решена? Увы, не всё так просто. Любые коррозиестойкие сплавы устойчивы только в определённых средах и условиях, для которых они разработаны. Например, большинство нержавеющей сталей отлично выдерживают кислоты, щёлочи и очень «не любят» хлориды, в которых они часто подвергаются местным видам коррозии — язвенной, точечной и межкристаллитной. Это очень коварные коррозионные разрушения. Конструкция из красивого, блестящего металла без намёка на ржавление может однажды рухнуть или рассыпаться. Всё дело в мельчайших точечных, но очень глубоких поражениях. Или же в микротрещинах, не видимых глазом на поверхности, но пронизывающих буквально всю толщу металла. Не менее опасно для многих сплавов, не подверженных общей коррозии, так называемое коррозионное растрескивание, когда внезапно конструкцию пронизывает огромная трещина. Такое случается с металлами, испытывающими длительные механические нагрузки — в самолётах и вертолётах, в различных механизмах и строительных конструкциях.

Крушение поездов, падение самолётов, разрушение мостов, выбросы газа и разливы нефти из трубопроводов — причиной подобных катастроф нередко становится коррозия. Чтобы её укротить, предстоит ещё много узнать о сложнейших природных процессах, происходящих вокруг нас.

Кандидат химических наук  
Татьяна ЗИМИНА.



*Александр Дюма (1802—1870) — самый плодовитый писатель Франции. Его приключенческие романы и сегодня, спустя почти 200 лет после написания, читает весь мир.*

## НУ И НАТВОРИЛИ!

Долгое время рекорд плодовитости среди писателей держал Александр Дюма. Точно указать, сколько книг он создал, практически невозможно, тем более что зачастую за него писали другие — «литературные негры», а он только задавал общую тему и правил принесённый ему текст. Сам Дюма говорил о 400 романах и 75 пьесах. Его биограф Андре Моруа указывает «пятьсот или шестьсот томов». Полное собрание сочинений, вышедшее в 1860 году, включает 301 том. Солидный многотомный энциклопедический словарь «Большой Лярусс» сообщает о примерно 300 произведениях. На сайте Общества друзей Александра Дюма перечислены 244 сочинения, причём указано, что библиография может быть неполной. Большинство произведений Дюма сейчас помнят только специалисты, но Д'Артаньян и Монте-Кристо знакомы всем — хотя бы по фильмам и мюзиклам.

Другой французский писатель, Жорж Сименон, — автор более 400 ро-



*Д'Артаньян — главный герой нескольких романов Александра Дюма — одна из фигур на пьедестале памятника писателю в Париже. Скульптор Гюстав Доре.*



*Жорж Жозеф Кристиан Сименон (1903—1989) — самый известный франкоязычный писатель, работавший в жанре детектива.*

● ВОТ ЭТО ДА



*Айзек Азимов (1920—1992) — американский писатель-фантаст, выпустивший более 500 книг.*

*Феликс Лопе де Вега Картио (1562—1636) — автор почти 2000 пьес, из которых до нас дошли свыше четырёхсот.*

манов. В основном он писал детективы, где неизменным главным персонажем был сыщик Мегрэ, хотя у него есть и обычные романы. Начиная очередную книгу, Сименон вешал на дверь табличку «Просьба не мешать!», опускал шторы и набивал табаком шесть трубок, чтобы непрерывно курить, не отрываясь от работы. Как боксёр, он взвешивался перед началом и после окончания каждой книжки, отмечая убыль веса. Писал он от руки, очень мелким почерком, объясняя, что так меньше устаёт запястье.

Сименон враждебно относился к любому редактированию своих текстов. Возможно, именно поэтому в начале одного из его романов героя зовут Жан-Пьер, а ближе к концу он превращается в Жан-Поля.

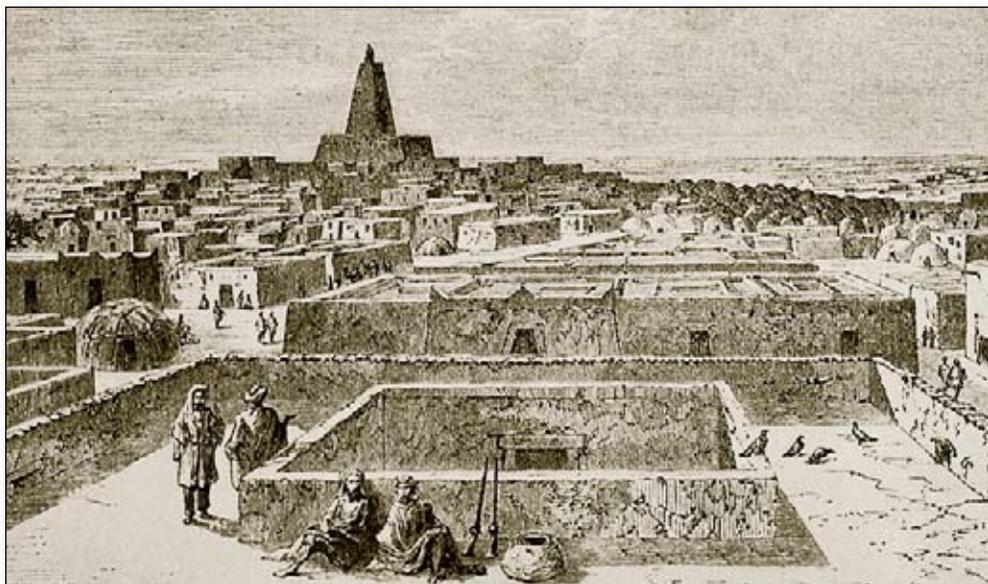
Ещё один рекордсмен — известный автор фантастики и научно-популярных книг Айзек Азимов. Он выпустил более 500 книг (правда, сюда входят и издания, в которых он был составителем или редактором). Многие произведения Азимова переведены на русский язык, а несколько лет назад по экранам прошёл фильм «Я, робот» по мотивам его цикла повестей и рассказов. Азимов печатал на машинке со скоростью 90 слов в минуту, рабо-

бы он сделал, если бы узнал, что жить ему остаётся всего полгода. Писатель ответил: «Я стал бы печатать быстрее».

Книга рекордов Гиннесса признаёт самым плодовитым писателем бразильца Риоки Иноуэ. Наполовину японец по происхождению, хирург по образованию, он бросил свою профессию в 1986 году и с тех пор выпустил 1100 книг под 39 псевдонимами. В основном это легковесные приключенческие, детективные и любовные романы. Иноуэ честно признаётся, что никогда не перечитывает свои произведения. Он пользуется определёнными шаблонами: в книге должно быть не менее пяти убийств и двух любовных сцен, а число персонажей не должно превышать двадцати.

В области театра никто не превзошёл испанского драматурга XV—XVI веков Лопе де Вега. На его счету 1800 пьес. Все они в стихах, в сумме 21 316 000 строк. Ни одна из пьес не заняла у своего создателя более трёх дней, а часто он писал пьесу за сутки. Нередко во время работы за спиной сочинителя стояли актёры, они выхватывали листы с ещё не просохшими чернилами и бежали репетировать.

**Юрий ФРОЛОВ.**



## ТИМБУКТУ: СВЕТ ПОГАСШЕЙ ЗВЕЗДЫ

Александр АЛЕКСЕЕВ, историк.

Нет ничего быстрее света. Но когда гаснет звезда, в дальних уголках Вселенной её ещё долго видят такой, какой она была много-много лет назад. До открытия телеграфа новых сведений об отдалённых странах и заповедных уголках нашей планеты приходилось иногда ждать веками. И когда очередные путешественники наконец добирались до легендарного места, оказывалось, что оно изменилось до неузнаваемости. Именно так произошло с африканским городом Тимбукту.

### ЛЮДИ ИНДИГО

Тимбукту затерялся на южной окраине пустыни Сахара, где река Нигер образует «внутреннюю дельту» — широкую болотистую долину с множеством озёр, речных рукавов и высохших оврагов. Основали город туареги.

Водном из рассказов Ивана Ефремова (того, что написал «Туманность Андромеды») говорится: «Нет нигде народа, подобного туарегам. Несмотря на войны, на древние обиды и кровь, разве не считают себя туареги потомками мудрой царицы Тин-Хинан, могла которой в уэде\* Абалесс и сейчас, полторы тысячи лет после её смерти, священна для всех племён».

\* Уэд — пересохший водный поток.

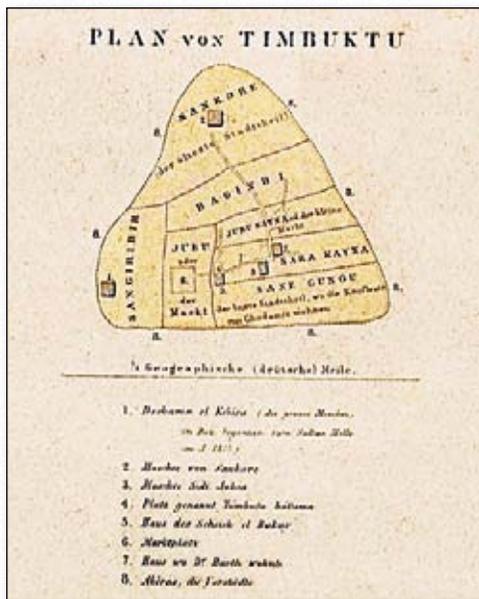
Согласно местной легенде, много веков назад из Марокко в глубину Сахары, где находится нагорье Ахаггар, прибыла на белом верблюде Тин-Хинан. Имя это, по одной версии, означает «та, что издалека», по другой — «хозяйка палатки». Стройная белокожая красавица благородного происхождения стала царицей в Ахаггаре; от неё жители узнали истины исламской религии. У самой Тин-Хинан была дочь Келла, а у её служанки Такамат — две дочери. От этих девочек и произошёл народ туарегов: главное племя — от царицыной дочки, а подчинён-

*Вверху: древний город Тимбукту. Рисунок немецкого исследователя Африки Генриха Барта.*

### ● СТРАНЫ И НАРОДЫ



Город Тимбукту находится на территории современной Республики Мали (Западная Африка), в 13 км от реки Нигер.



План города Тимбукту. Немецкая карта 1855 года.

ные племена — от дочерей служанки. До сих пор туареги называют Тин-Хинан «наша матушка».

В 1925 году в Ахаггаре на месте уэда Абалесс французские солдаты наткнулись на необычно большое (26 м в длину, 23 м в ширину и 4 м в высоту) захоронение женщины. Первое обследование гробницы провели археологи

Бирон Кюн де Пророк и Морис Рейгас. В 1933 году начались настоящие раскопки, а полные результаты их были опубликованы только в 1968 году.

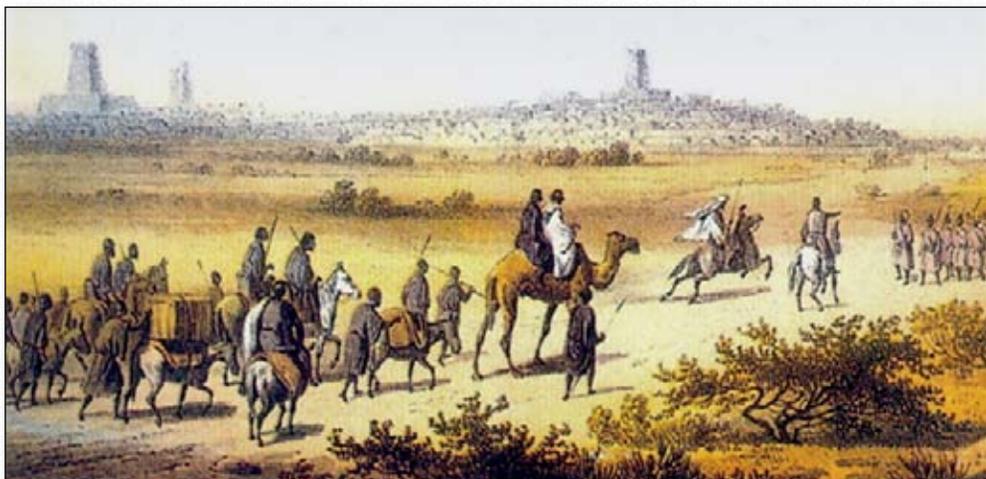
В усыпальнице находился скелет женщины, принадлежавшей к средиземноморской расе, которую отличали удлинённый череп, волнистые тёмные волосы, карие глаза, смуглая кожа и узкий прямой нос. Рост покойной — 172—176 см, на каждой руке семь браслетов: на правой — серебряные, на левой — золотые. Скелет был завернут в полосы красной кожи; рядом лежали золотые кольца, браслеты, ожерелья, грубо вытесанная из камня фигурка женщины, золотая фольга с отпечатком римской монеты императора Константина I (между 308 и 324 гг. н.э.) и головной убор из белых птичьих перьев. Усыпальница была заставлена корзинами и сосудами для хранения съестных припасов. Погребение датировано IV—V веками.

Судя по скелету, женщина, в отличие от Тин-Хинан, была хромая и никогда не рожала, да и ислам, который та якобы проповедовала, возник значительно позже её смерти. Тем не менее многие верили, что гробница принадлежит легендарной царице. В Абалессе Тин-Хинан построили мавзолей, а останки царицы перевезли в музей Бардо в Алжире.

А что знает о туарегах история?

В древности народы были немногочисленными — обычно несколько тысяч или десятков тысяч человек. Они часто перемещались с места на место, гонимые засухой, похолоданием, землетрясениями, наводнениями или вытесняемые сильным врагом.

В VII—IX веках многие народы были покорены арабами, которые двигались с Аравийского полуострова. Ближайшие их соседи берберы-зенага, занимавшиеся земледелием на юге Аравии, не захотели подчиниться завоевателям и ушли в Северную Африку. Там, перемешавшись с местным чернокожим и арабским населением, они образовали кочевой народ



*Торговый караван на подступах к Тимбукту.*

туарегов. Туареги приняли ислам, но сохранили берберский язык и обычаи. Сейчас этот народ обитает на землях нескольких африканских государств — Мали, Нигера, Буркина Фасо, Марокко, Алжира и Ливии.

Сами туареги называют себя имошаг, другие часто именуют их «синие люди» или «люди индиго», потому что они красят одежду в синий цвет, вбивая камнями крупинки краски индиго в ткань; от этого их кожа приобретает синеватый оттенок. В отличие от прочих мусульманских народов, у туарегов женщины не закрывают лицо, зато мужчины занавешивают его вуалью от пыли. Вообще, у этого народа женщины пользуются большой властью и свободно выбирают себе мужей.

Туареги считают, что их предки пришли на Африканский континент с острова в океане, который внезапно затонул, и в живых остались только купцы, торговавшие в африканских портах. Тут сразу приходит на ум легендарная Атлантида. Но как тогда быть с предками — берберами? Ответ простой: у каждого народа, как и у каждого человека, предков несколько. И вполне возможно, что пришедшие из Аравии берберы смешались как раз с потомками торговцев с затонувшего острова.

О каком же острове идёт речь? В древности, когда Европа ещё была

глухой окраиной цивилизованного мира, одним из самых развитых народов были обитатели острова Крит. Но около 1380 года до н.э. в 120 км от Крита, на острове Фера, произошло страшное извержение вулкана Санторин. Кратер вулкана провалился, образовав огромную воронку, которая сразу же заполнилась морской водой. В горячем кратере вода быстро испарилась, и этот громадный паровой котёл взорвался, вызвав цунами высотой от 100 до 200 м. (Между прочим, цунами, обрушившееся в марте 2011 года на Японский архипелаг, лишь в отдельных местах достигало 40-метровой высоты).

За извержением последовали сильнейшие землетрясения. По преданиям, в районе катастрофы из-за вулканического пепла девять месяцев было темно, как ночью. Крит, правда, не затонул, однако цивилизация на острове погибла в огне пожаров, а приплывшие из материковой Греции племена её окончательно разорили. Но не может же быть, чтобы критские мореходы не оставили потомства!

### **СРАЖЕНИЯ ЗА ГОРОД ЗНАНИЙ**

Туареги — народ торговый, и, по преданиям, поселение Тимбукту возникло как место стоянки сахарских караванов. Было это приблизительно в

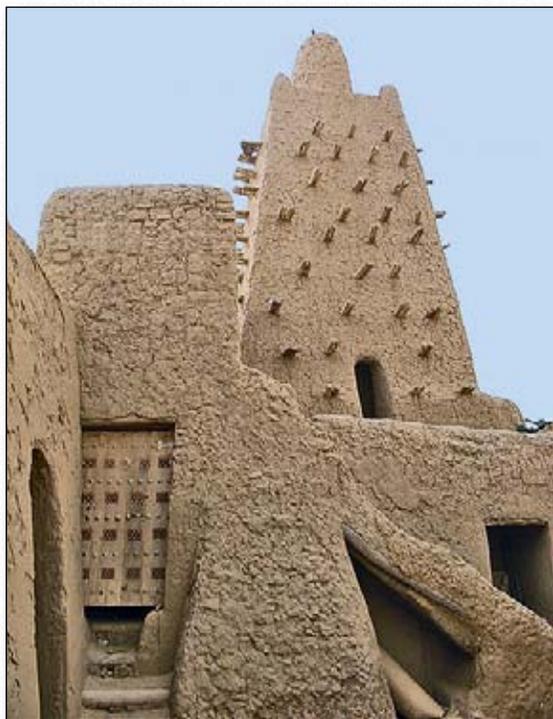


Фото КаТезлик.

*Джингуеребер — одна из старейших мечетей Западной Африки, построенная в виде приземистого конического минарета с прямоугольным основанием.*

1100 году. По одной версии, поселение названо по имени старухи Букту, которая держала там постоялый двор — что-то вроде мотеля. По другой, «тинбукт» в переводе с языка туарегов означает «на краю земли». Завоевать эту землю пытались многие.

В XIII—XIV веках мансы (цари) государства Мали, расположенного в верховьях Нигера, в ходе победоносных войн покорили много народов и захватили обширные территории, в том числе золотоносный горный хребет близ границы с Сенегалом. Больше других прославился манса Муса, который в 1324—1325 годах совершил хадж (паломничество) в Мекку со свитой в 60—80 тыс. человек. Особенно запомнили его в Каире, где он раздавал золото направо и налево. При мансе Мусе страна стала крупной торговой державой; из Мали через Сахару шли караваны верблюдов, гружённых золотом, солью, слоновой костью и

шкурами африканских животных. Ко двору Мусы съезжались мусульманские учёные, которых он щедро одаривал. Тимбукту становится в это время городом знаний или, как мы сказали бы теперь, главным научным центром в Западной Африке. Крупных медресе (училищ) там, правда, не было, но при соборной мечети учёные — богословы, правоведы, географы, историки, филологи — обучали многочисленных студентов (талибов).

Подобно многим другим блестящим империям, Малийское царство оказалось недолговечным. Сперва контроль над Тимбукту захватили туареги, а позже сонгай — народ, создавший в среднем течении Нигера царство Гао. Сонгай подчинялись малийским мансам, но когда империя Мали ослабела, начали захватывать земли соседей.

В 1464 году сонгайским царём (ши, или сонни) стал Али Бер (Бер означает «Великий»). Это был настоящий изверг, но при этом замечательный полководец, не знавший поражений. В народе Али Бера считали могучим чародеем. Люди верили, что он умеет летать, становится невидимым и превращаться в змею, а своего коня Цинцибаду может превращать в грифа.

В январе 1469 года Али Бер захватил Тимбукту. Видимо, его жителям пришлось несладко, потому что спустя несколько лет многие из них стали покидать город. Али узнал об этом и приказал тем, кто ему верен, собраться на берегу Нигера, а остальных грозился перебить. После этого побежали уже все. Люди бросали имущество, с собой брали только немного еды да подстилку для сна.

Чем закончилось это бегство, мы не знаем. Видимо, какое-то население в Тимбукту осталось, потому что, согласно хроникам, Али жестоко притеснял жителей города до самой своей смерти, случившейся в октябре или ноябре 1492 года — как раз когда каравеллы Колумба подошли к берегам Америки.

*(Окончание следует.)*

## ПРИРОДНОЕ ЧУДО ГЛАЗАМИ ХИМИКА

Кандидат химических наук Ольга КЕНДИВАН.



### ЧЕШУЯ ЖЁЛТОГО ДРАКОНА

На северо-западе Китая, в высокогорной провинции Сычуань, есть ущелье Хуанлунгоу. Славу ему принесли разноцветные каменные террасы Хуанлун («Жёлтый дракон»), спускающиеся между горами широким фронтом от 40 до 120 м почти на полтора километра. Когда смотришь с горы на сверкающие золотистыми чешуйками и дрожащей рябью воды каменные уступы, пороги и водопады, действительно кажется, что видишь гигантского жёлтого дракона. Можно сказать, что Хуанлун — это большой Памуккале (см. «Наука и жизнь» № 5, 2011 г., с. 84), только разноцветный. Но почему террасы Памуккале снежно-белые, а Хуанлун собрал в себе все цвета радуги?

Строительный материал, из которого природа сотворила террасы Памуккале и Хуанлуна, — минерал травертин. По химическому составу это карбонат кальция —  $\text{CaCO}_3$ , соль, образующаяся там, где на поверхность выбиваются горячие источники вулканического происхождения. Они не-

сут в себе большое количество углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), который вступает в реакцию с преобладающим в почве бикарбонатом кальция  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  и воздухом. В результате химической реакции в осадок выпадает карбонат кальция:  $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+$ .

По своей структуре травертин уже не известняк, но ещё не мрамор, а некая промежуточная форма. Если известняк будет находиться длительное время (тысячелетия) под большим давлением, из него может получиться травертин (так же, как из торфа получается уголь). А если оставить под большим давлением на тысячелетия травертин, то из него может образоваться мрамор (так же, как из угля алмазы).

От чего же зависит окраска травертина?

Обычно травертин представляет собой снежно-белый, сверкающий

#### ● ПАТЕНТЫ ПРИРОДЫ

на солнце минерал. Разные оттенки придают ему примеси железа, свинца, магния, марганца и других химических элементов. А водоросли и глина окрашивают поверхность террас Хуанлуна в жёлтый, буроватый, красноватый и зеленоватый цвета.

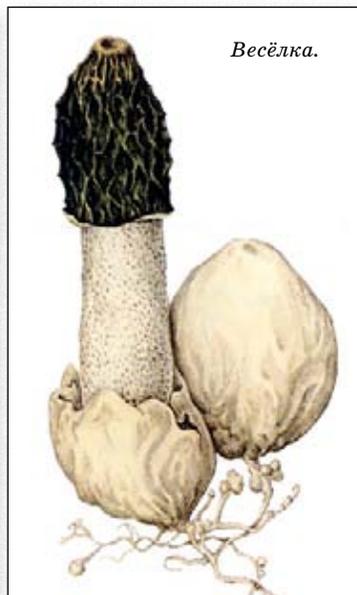
Самое удивительное, что в Хуанлуне и в настоящий момент идут процессы формирования и разрушения травертиновых образований. Это даёт учёным уникальную возможность изучить их эволюцию вплоть до окончательной деградации. В процессе формирования слой травертина твердеет и становится более плотным, так как при контакте с воздухом продолжается превращение бикарбоната кальция в карбонат кальция:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Эта химическая реакция более двух веков сохраняет белокаменным храм Сакре-Кёр — католическую церковь, построенную на рубеже XIX—XX веков в самой высокой точке Парижа — на Монмартре. Её травертиновые стены постоянно выделяют кальцит  $\text{CaCO}_3$ , благодаря

чему храм остаётся белым, несмотря на загрязняющее воздействие атмосферы большого города.

В Хуанлуне можно обнаружить почти все формы травертинового ландшафта: озёра, водопады, родники, пороги, уступы, карстовые пещеры. Среди всех известных в мире похожих геологических образований эти террасы из травертина (его ещё называют известковым туфом) — самые большие по площади, самые протяжённые и самые разнообразные по цветовой гамме.

Травертиновые отложения есть и в других местах, например в провинции Константина в Алжире, в районе действующих вулканов на острове Северный в Новой Зеландии. В окрестностях Тиволи под Римом тоже есть травертины. Там они служат ценным строительным камнем. Из него возведены выдающиеся памятники мировой архитектуры: Колизей и фонтан Треви в Риме; колоннада собора Святого Петра в Ватикане; здание парламента в Будапеште; Центр Авраама Линкольна в Нью-Йорке и другие.





## ГОВОРЯЩИЕ НАЗВАНИЯ ГРИБОВ

Мария СЕРГЕЕВА. Рисунки автора.

Завершается грибная пора. Самое время отправляться в лес за опятами. А могут попасться и другие грибы, благородные и не очень. Укладывая очередную гриб в корзину, невольно задумываешься: почему он так называется? Для одних грибов объяснение находится сразу, для других — отыскать ответ не так-то просто.

**В**от, к примеру, валуй. Оказывается, в давние времена так звали человека ленивого, вялого, неповоротливого, простоватого. В толковом словаре В. И. Даля слово «валуй» образовано от «валить» («опрокидывать», «наклонять») или «валиться» («ворочаться с боку на бок», «лежать, где случится, в небрежении»). Все объяснения говорят о непочтительном отношении к валую. Не уважают его грибники за неприятный запах да за то, что растёт он рядом с благородными белыми, как бы подделываясь внешне под них.

Ещё один гриб — весёлка. Одни считают, что его название связано с веслом. Весёлка (маленькое весло) — деревянная лопаточка для размешивания и взбивания негустых смесей, например теста для блинов. Высокая ножка гриба, видимо, напоминает длинную ручку этой лопаточки.

Другие связывают название гриба с его изменяющимся видом. Молодой, только что «вылупившийся» гриб стоит вертикально. С возрастом ножка его клонится вниз, а затем и вовсе ложится на землю. Гриб ведёт себя, как подвыпивший «весёлый» человек.

Близкую родственницу весёлки сетконоску называют ещё «дамой под покрывалом» или «дамой с вуалью». Не знаю, чем она похожа на даму (без вуали это копия весёлки), но вот вуаль — самая настоящая! Нежная, ажурная, ниспадающая из-под шляпки волнами, складками иногда чуть не до земли. Цвет вуали гриба европейского вида белый и желтоватый, а у тропических «дам» — золотистый и розовый, яркий, насыщенный. Это са-

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

У тропической  
«дамы»  
роскошная  
вуаль.



Сетконоска,  
или «дама с  
вуалью».



Говорушка  
восковатая.



Долгоножка — корненожка  
— тонконожка.

«болтливая особа». Правда, в словаре В. И. Даля есть и такое объяснение: «говор» — это не только «неясный шум, гул, шелест», но и «волдырь, пузырь на воде». Наверное, для гриба название «волдырь» ближе, чем «болтовня».

У гриба долгоножки разные названия: «долгоножка», «тонконожка», «корненожка». У неё небольшая коричневая слегка морщинистая шляпка, длинная хрящеватая ножка, переходящая в корневидный мицелий. Половина или даже две трети ножки пря-

чется в лесной подстилке или в глубине трухлявого пня. Тянешь-потянешь такой гриб и вытянешь 30-, а то и 40-сантиметровый «корешок». Едят у долгоножки только шляпки, потому что ножки слишком волокнистые и жёсткие.

И у сетконоски и у весёлки очень неприятный запах, привлекающий мух — распространителей спор.

Название гриба «говорушка» связано со словом «говор» — «болтушка», «болтушня», «охотница поговорить»,

И у сетконоски и у весёлки очень неприятный запах, привлекающий мух — распространителей спор.



*Волнушка розовая.*



*Зеленушка. Если не совсем зелёная, то уж точно зеленоватая.*



*Рыжик — потому что рыжий!*



*Приболотник жёлтый.*

Долгоножка растёт в широколиственных лесах, предпочитая другим деревьям граб и бук. Так что в Подмоскowie вы с ней не встретитесь. Зато на Кавказе, в западных областях России, в Белоруссии и на Украине долгоножка есть. Собирают гриб редко, так как почти всегда по соседству с ним растут «благородные» белые и прочие трубочатые.

Названия перечисленных грибов можно отнести к ассоциативным. Вообще говоря, если «рассортировать» все грибы не на съедобные и несъедобные, а по названиям, то окажутся они условно в пяти группах. Первая объединяет грибы по «месту жительства» — это подосиновик, подберёзовик, моховик, поддубовик, приболотник, опёнок. Вторая

— по их внешнему виду: мокруха, маслёнок (маслятник), ежовик, лопастник, сморчок, зонтик, заячьи и ослиные уши и т.д. Сюда же можно отнести и волнушку. В третью группу попадают грибы, названные по их окраске: белянка, чернушка, серушка, зеленушка, рыжик; в четвёртую — по вкусу: горькушка, чесночник, перечный, а в пятую — грибы, названия которых можно считать ассоциативными. Это не только валуй, сетконоска или весёлка, но и мухомор (раньше им травили мух), млечник (в нём есть сок, похожий на молоко), поганка (общее название несъедобных, «поганных» грибов) или дождевик (ещё его называют «дедушкин табак») — гриб, который «дымит», взрывается целым облачком спор.

# СИЯТЕЛЬНЫЙ МЯТЕЖНИК

Кандидат филологических наук Ирина ГРАЧЁВА.

Летом 1789 года Москву всколыхнули Ложивлённые и злорадные пересуды: Александр Матвеевич Дмитриев-Мамонов, молодой фаворит стареющей императрицы Екатерины II, уличённый в амурной интрижке с фрейлиной Дарьей Щербатовой, был немедленно с ней обвенчан и выслан из столицы. Редко кому из новобрачных выпадал столь горький «медовый месяц».

В Москве родные Мамонова, негодовавшие на него, так легкомысленно погубившего не только свою придворную карьеру, но и будущность всего семейства, приняли молодых крайне недружелюбно. Вынужденная свадьба, размолвка с отцом заставили Александра Дмитриева-Мамонова поселиться в подмосковном имении Дубровицы. Вспоминая недавние милости государыни, сыпавшиеся на него, как из рога изобилия, подобострастное внимание придворных, он тосковал до умопомрачения. Да и молодая супруга преподнесла весьма неприятный сюрприз: около 30 тысяч долгов, которые теперь предстояло выплачивать мужу.



Александр засыпал императрицу покаянными письмами, готовый немедленно порвать с женой, тщетно умоляя вновь принять его в придворную службу. Тон посланий был настолько отчаянный, что императрица делилась с Г. А. Потёмкиным: «Он пишет, как в уме смешавшийся». Павел I, вступив в 1796 году на престол, в память о прежних дружелюбных отношениях с Мамоновым пожаловал ему графский титул. Но вернуть в столицу так и не соизволил.

Мучительное раскаяние в опрометчивом поступке, уязвлённое самолюбие, зависть к чужим успехам вконец расстроили здоровье Александра Матвеевича. И в 1803 году в возрасте 45 лет он скончался. Дарья умерла двумя годами ранее. Их дети, старший, тринадцатилетний Матвей, и младшая, Мария, остались на попечении деда.

Отец ничего не жалел для блестящего образования сына, но и дед ещё успел позаботиться о карьере внука. В 17 лет юношу произвели в камер-юнкеры, чуть позже один из влиятельных родственников, министр юстиции И. И. Дмитриев, помог ему получить должность обер-прокурора в московском департаменте Сената. Матвеев в то время исполнилось 20 лет.

После кончины деда он оказался владельцем огромного состояния. От отца Матвей Александрович унаследовал редкую красоту, важное благородство осанки, страсть к литературе, щегольство и непомерное самомнение. В нём угадывалось нечто, что позволило издателю журнала «Русский архив» П. И. Бартеневу сказать: «Жизнь графа Мамонова могла бы быть предметом любопытнейшей книги».

Первое же появление на службе молодого, энергичного и самоуверенного обер-прокурора произвело сенсацию. Он не только имел дерзость не согласиться с постановлением Сената по одному из дел, но тут же, с ходу продиктовал свой вариант решения и напористо заставил вельмож принять его.

В 1812 году началась война с Францией, Наполеон стремительно продвигался к Москве. И в эти дни Мамонов вновь изумил всех, объявив в зале Московского дворянского собрания, что своё огромное

*Александр Матвеевич Дмитриев-Мамонов. Портрет кисти Н. И. Аргунова. Конец XVIII века.*

состояние целиком жертвует на спасение отчизны, оставляя себе только 10 тысяч годового содержания. Слова Мамонова конспективно записал А. С. Пушкин в черновиках к задуманной повести «Рославлев»: «У меня столько-то душ и столько-то миллионов денег. Жертвую отечеству».

Однако Александр I не счёл возможным принять такой разорительный дар и через генерал-губернатора Москвы Ф. В. Ростовчина объявил Мамонову: гораздо лучше будет, если он сформирует на свои средства полк. Матвей с жаром принялся за дело. Набрал и вооружив казачий полк, названный Мамоновским, он решил сам им и командовать. Родственники, зная горячность и честолюбие 22-летнего графа, пытались отговорить его от такого шага. Но Матвей настоял на своём и перевёлся в военную службу, сразу удостоившись чина генерал-майора.

Вместе с тем и в статской и в военной службе вспыльчивого и гордого графа недолюбливали. Когда Ростовчин узнал, что полк Мамонова будет стоять недалеко от Москвы, он с явной неприязнью писал министру А. Д. Балашову: «Не весьма я рад пришествию в Серпухов полка графа Мамонова. Кроме неприятности иметь дело и с ним самим от умничества его и самолюбия, вербованные его могут причинить вред жителям, и я на сей случай принял все меры предосторожности». Искушённый в делах житейских, сановник не ошибся в прогнозах. Не успел ещё полк сформироваться, как лихая офицерская молодёжь, по воспоминаниям одного из современников, Д. Н. Свербеева, «забуянила, загуляла, засамоуправничала», а пылкий командующий едва не подался на дуэли с одним из своих офицеров.

А вот экипировка полка и снабжение провиантом вызвали зависть всей армии. Современник рассказывал: «Полк Мамонова был замечательно щегольски обмундирован, имел две смены одежды для солдат и невероятное количество белья, часть которого оставили на месте, так как невозможно было взять его с собою».

Русскую армию полк догнал уже в заграничном походе. Мамоновские казаки, отважные и предприимчивые, особой дисциплиной не отличались. В одном из городков герцогства Баденского произошла крупная стычка казаков с местными жителями и австрийскими союзниками. Оправдывая подопечных в донесениях Александру I, Дмитриев-Мамонов возмущался тем, что русских — победителей Наполеона — в немецких землях безнаказанно унижают и оскорбляют. Сам же в этом конфликте действовал решительно: быстро поставив на место и бюргеров, и австрийских солдат, он, как сообщил



*Матвей Александрович Дмитриев-Мамонов. Работа неизвестного художника. Начало 20-х годов XIX века.*

императору, в порыве благородного негодования «вынужденным нашёл себя приказать тут же схватить одного из самых бунтующих и наказать его, как наказывают виноватых солдат в Российской армии». Вероятно, австрийцу пришлось отведать русских шпицрутенов.

Полк был немедленно расформирован. Князь П. А. Вяземский писал: «Нет сомнения, что уничтожение полка должно было горько подействовать на честолюбие графа Мамонова». Прикомандированный к генерал-адъютанту Ф. П. Уварову, он не поладил и с тем и демонстративно вышел в отставку.

Вероятно, многие тогда вздохнули с облегчением. Но сам Мамонов, уверенный, что в его лице государство теряет ценного деятеля, в прошении об отставке, адресованном Александру I, заявлял: «В миллионах подвластных отеческому скипетру Вашего императорского Величества находятся всеконечно тысячи и тысячи, преизобилующие предмною познаниями и знаменитыми и полезными качествами, но ни один всеконечно не может похвалиться превосходить меня пламенною любовию к отечеству...»

Это могло бы показаться дерзким, если бы не было столь искусно задрапировано витиеватостью стиля. Возможно, Матвей Александрович втайне рассчитывал, что государь удержит его на службе или предложит другую должность. Но надежды на императора не оправдались. Да и пора либеральных проектов и обещаний, ко-



*Дворец в Дубровицах был построен в середине XVIII века, а перестроен на рубеже XVIII и XIX веков при А. М. Дмитриеве-Мамонове.*

*Михаил Фёдорович Орлов. Портрет работы художника П. де Росси. 1810-е годы.*

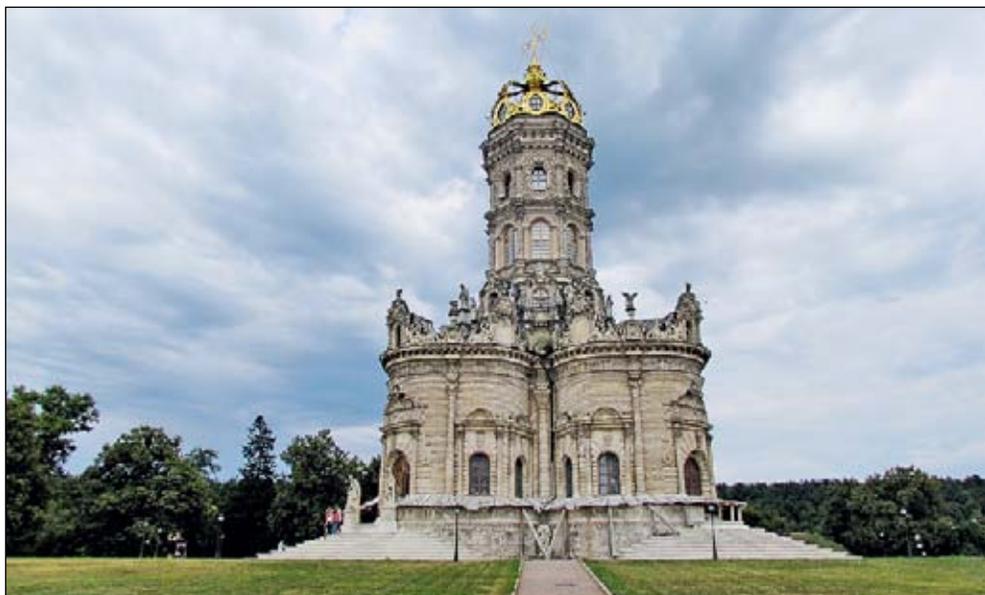
торами Александр I поначалу обольщал русское общество, миновала. Так Мамонов прослыл одним из самых смелых политических фрондёров.

Выйдя в отставку, молодой Дмитриев-Мамонов уехал в Дубровицы и начал вести уединённую и весьма странную жизнь. В Москву приезжал крайне редко, избегал появляться в свете, ограничиваясь очень узким кругом знакомств. Даже собственные слуги в Дубровицах его почти не видели. В доме он завёл необычный порядок: с утра камердинеры приносили одежду в туалетную, а слуги подавали в определённый час кушанья на стол — и всё это без хозяина. Граф сам одевался, ел в полном одиночестве, а отходя ко сну, оставлял костюм в туалетной вместе с письменными указаниями на следующий день. С управляющими вёл дела тоже с помощью записок.

По всей округе начали ходить легенды о барине-«невидимке». Князь Вяземский слышал, что мужики прибежали порой к весьма своеобразным мерам, пытаясь привлечь внимание барина к своим нуждам: «Один из дворовых его, больно высечен-



*Готические ворота конного двора в Дубровицах, построенные в 1820-е годы. Это всё, что уцелело от замкового комплекса.*



*Церковь Знамени в усадьбе Дубровицы, возведённая на границе XVII и XVIII веков. И её барочное убранство.*

ный приказчиком и знавший, что граф обыкновенно в такой-то час бывает у окна, выставил напоказ ему, в виде жалобы, <...> очевидное доказательство нанесённого ему оскорбления. Неизвестно, какое последовало решение на эту оригинальную жалобу...»

По словам того же Вяземского, «один Михаил Орлов, приятель его, имел смелость и силу, свойственную породе Орловых, выбить однажды дверь кабинета его и вломиться к нему...» Здесь следует сделать небольшое отступление. Дружба этих молодых людей была связана серьёзными идейными мотивами. Ещё недавно братья Орловы и А. М. Мамонов, соперничая друг с другом, ревностно служили императрице Екатерине. А вот их ближайшие потомки задумали создать тайный союз с целью государственного переворота, который бы ограничил, а то и вовсе упразднил власть монарха. Это раннее, преддекабристское общество носило название «Орден русских рыцарей».

Таинственная уединённость Матвея Александровича во многом тем и объяснялась, что он усиленно занялся разработкой плана действий «Ордена», проектами будущих реформ. Он нелегально издал 25 экземпляров «Кратких наставлений русским рыцарям» — своеобразный устав общества. А его главные задачи — «упразднение рабства в России» и «ограничение самодержавия». Рыцари должны были дать клятву: «Умереть за свободу».

В романтически пылком воображении Мамонова, увлекавшегося масонскими учениями, мечты о конституции, о власти, переданной парламенту, непостижимым



образом соединялись с намерением возродить деятельность средневековых рыцарских орденов — носителей высшего интеллекта и принципов чести. Мамонов тщательно продумывал все тонкости рыцарского одеяния, символики магических перстней и нагрудных знаков, устройства подземелий, где бы проводились тайные орденские ритуалы. Для начала он намеревался превратить в рыцарский замок свои Дубровицы и начал строить укрепления с крепостными стенами и площадками для артиллерии.

Неизвестно, как трезвый и скептический Михаил Орлов относился к мистическим исканиям друга. Но, как показывают исследования литературоведа Ю. М. Лотмана, возводимому укрепленному плацдарму близ Москвы, видимо, отводилась какая-то важная роль в планах заговорщиков. В это



*Странная, во многом трагическая жизнь М. А. Мамонова проходила в царствование четырёх императоров: Павла I, Александра I, Николая I и Александра II.*



же время и сам М. Орлов усиленно стремился получить дивизию в Нижнем Новгороде. А если учесть, что в Дубровицах, как бесценная святыня, хранилось знамя Д. Пожарского, то можно предположить, а не готовилось ли в Дубровицах что-то вроде нового нижегородского ополчения для спасения России, — правда, на этот раз не от внешних, а от внутренних супостатов. Столицей обновлённой Руси вновь должна была стать Москва.

Свои надежды на возможность близкого переворота Мамонов выразил в одном из белых стихов, написанных им в это время:

*В той день пролетит злато — струёю,  
а серебро — потоком <...>  
Исчезнет, как дым утренний,  
невежество народа,  
Народ перестанет чтить кумиров  
и поклонится проповедникам правды.  
В той день водрузится знамя свободы  
в Кремле, —  
С сего Капитолия новых времён  
полюются лучи в дальнейшие земли.  
В той день и на камнях по стогнам  
будет написано слово,  
Слово наших времён — свобода!*

Подозрения насчёт антиправительственной деятельности Матвея Мамонова и Михаила Орлова достигли Петербурга. В 1820 году декабрист Н. И. Тургенев обеспокоенно писал брату о петербургских сплетнях насчёт очередного приезда Орлова, служившего на юге России, в Москву: «Говорили, что Орлов рассуждал везде о конституции и проч. и проч. А наконец сказали, что

он ездил в Москву, чтобы рассмотреть с Мамоновым сделанную ими конституцию для России. Этот последний слух дошёл и до государя».

В 1823 году, по рассказам современников, в Дубровицах разыгралась драматическая история. Якобы один вольнонаёмный лакей, поступивший на службу к графу и обуреваемый любопытством, спрятался за колонну в столовой, чтобы посмотреть на таинственного «невидимку». Но граф обнаружил его и сильно побил. Тот обратился с жалобой к московскому генерал-губернатору Д. В. Голицыну. Результатом стал арест Мамонова.

В этих слухах, передаваемых из уст в уста, много странного и нелогичного. Во-первых, побитые помещиками холопы не дерзали бежать со своими синяками напрямую к генерал-губернаторам. Да и избивение слуги в то время не считалось таким криминалом, за который знатных вельмож сажали под арест. Скорее, прав оказался Матвей Александрович, заподозривший в новом слуге засланного к нему полицейского шпиона. В это же время под следствие был отдан и Орлов. (Михаилу, правда, помогла выпутаться из передряг влиятельная родня.) Мамонова же содержали под стражей в его московском доме.

Чтобы успокоить общественное мнение, распустили слух, будто граф серьёзно болен. Московский почт-директор А. Я. Булгаков писал брату в Петербург, что графа «привезли из деревни отчаянно больного, у него род белой горячки с воспалением в подчёревке». И тут же удивлялся: серьёзный диагноз, однако, не мешал



затворнику энергично переустраивать домашнюю обстановку. «Вообрази, какая сила у Мамонова, <...> он один перенёс из нижнего этажа дома в верхний мраморную статую, такую, что трём впору ворочать».

Инкриминировать Мамонову белую горячку было проще простого. Он всегда отличался повышенной эмоциональностью, а теперь кипел негодованием по поводу ареста. «Он страшен и прекрасен» — передавал Булгаков мнение москвичей, которым удавалось увидеть графа, и добавлял: «Кутайсов, бывший у него, чуть не умер со страху». На этот раз власти решили замять нежелательное для них крамольное дело, и через месяц Булгаков сообщал брату, что Мамонов «выздоровел совсем».

Всё закончилось бы благополучно, если бы не вспыльчивый характер Матвея Александровича. Получив свободу, он послал генерал-губернатору Д. В. Голицыну вызов

на дуэль. И вновь Мамонова арестовали. Вероятно, возникли серьёзные политические подозрения, когда обнаружили, что Мамонов ищет сближения с народом и принял облик, свойственный, скорее, какому-нибудь Стеньке Разину, чем родовитому аристократу.

Один из знакомых рассказывал Булгакову, что его взяла оторопь, когда он увидел привезённого в Москву арестованного графа Мамонова — высокого, могучего, гневного, удивительно похожего на разбойничьего атамана: «Длинная чёрная борода, волосы в живописном беспорядке, красная русская рубашка с золотым галуном, казацкие шаровары, сверху всего армяк, цветные сапоги, глаза сверкают...»

Восстание декабристов и судебное следствие над ними круто изменили судьбы и Орлова и Дмитриева-Мамонова. Михаил был заключён в Петропавловскую крепость, но благодаря брату, А. Ф. Орлову, близкому к государю, отделался легко: по окончании следствия Михаила выслали в его имение под надзор полиции (через несколько лет родные вы-



*Портрет московского генерал-губернатора Д. В. Голицына. Художник Ф. Н. Рисс. 1835 год.*

*А. Я. Булгаков — чиновник по особым поручениям при московском генерал-губернаторе, а позже — московский почт-директор. Гравюра А. Афанасьева. Конец 1800-х годов.*



*Последние годы жизни графа Мамонова прошли в усадьбе Васильевское на Воробьёвых горах. В 1943 году «Мамонова дача» передана Институту химической физики РАН.*

хлопотали поднадзорному разрешение вернуться в Москву). А Мамонов во время подготовки восстания уже был под арестом, поэтому к нему отнеслись ещё мягче, предложив просто принести присягу новому императору.

Тут-то и случилось непредвиденное. Граф категорично отказался присягать Николаю I, и никакие воздействия перепуганных родных и друзей не смогли его переубедить. Это распенили однозначно: сошёл с ума! В документах следственной комиссии появилась запись: «Мамонов оказался в сумасшествии. В бумагах же его найден проект республиканской конституции. По нахождении его в сумасшествии Комиссия оставила сие без внимания».

Матвею Александровичу назначили опекунов и принялись его лечить. То, что каждым шагом его теперь распоряжались чужие, было мучительным и нестерпимым для некогда властного вельможи. А варварские методы принудительного лечения приводили его в крайнее отчаяние. Единственным утешением оставалась обширная библиотека. Граф много читал, собирался писать мемуары, просил купить ему телескоп для астрономических наблюдений. Один из опекунов Мамонова, М. Д. Цицианов, часто навещавший своего поднадзорного и беседовавший с ним, наконец заявил, что отказывается от опекуинства, так как не видит в Матвее Александровиче никаких странностей, кроме раздражительности и горячности, от чего не застрахован любой человек, а тем более оказавшийся в его положении.

А. Я. Булгаков, посещавший Мамонова в 1827 году, передавал брату, что суждения графа кажутся ему «очень умны и основательны». Через год, сообщая, что Мамонов пишет мемуары, Булгаков добавлял: «Удивительно, как он помнит наизусть все обстоятельства, самые мелкие, и числа...»

образом зависть людей и злоба сломили и обездолили эту жизнь, которая могла бы быть до конца блестяща и, вероятно, не бесполезна, ибо по своему уму, образованию, энергии, доброте и по своей рыцарской честности, при огромных материальных средствах, он мог бы быть замечательным деятелем».

Есть интересное свидетельство того же Булгакова: «Крестьяне Дубровиц утопают в слезах по поводу его отъезда», поскольку Мамонов брал с них самый минимальный оброк. Но, возможно, крестьяне действительно увидели в Матвее Александровиче народного «атамана», способного облегчить долю мужика, и потому так переживали его арест. Когда, арестовав Мамонова, его в 1823 году увозили из Дубровиц, крестьяне вознамерились было отбить его у жандармов, но Матвей сам отговорил их от этого, не желая напрасного кровопролития.

**В** Москве не утихали пересуды, говорили, что с графом Мамоновым поступили противозаконно, а попросту говоря — расправились. И тогда в 1830 году решили увезти Мамонова подальше от досужих горожан, переселив в имение Васильевское на Воробьёвых горах. Поговаривали, что сестра Мария предала его, поддержав официальное заключение о сумасшествии, чтобы бесконтрольно завладеть богатствами брата. Полное одиночество, сожаления о загубленной жизни, горечь несбывшихся надежд, а также насильственные методы «лечения» привели к тому, что со временем в поведении Мамонова и в самом деле стали заметны признаки душевного расстройства.

Но даже в этом отчаянном положении Матвей Александрович до конца дней сохранял потребность о ком-то заботиться, кому-то помогать. Всё слабое, беззащитное и несчастное находило у него сочувствие. Он любил кормить птиц. Бездомные псы со всей округи собирались на его двор в ожида-

## ЛОГИКА СНА

**Рубрику ведёт кандидат филологических наук Илья ИТКИН.**

нии еды и ласки. Его часто видели в окружении дворовых ребятишек, которых он баловал. Наконец, он упрямил опекунов дозволить ему взять на воспитание беспризорного семилетнего дурачка Митьку. Граф за обедом непременно сажал его с собой, терпеливо вынося все непредсказуемые выходки Митьки, обращался с ним всегда вежливо и даже нежно, говорил ему «вы». Митька же, по словам свидетелей, грубил Матвеем Александровичу, иногда называл его «старым чёртом», но «был предан ему безгранично».

В 1863 году Митька простудился и умер. Потеряв единственное искренне привязанное к нему существо, граф как-то сразу опустился, сделался мрачным и безучастным к жизни. Он скончался в том же году в возрасте 73 лет. Обстоятельства его смерти были весьма странными и вызвали немало пересудов.

Официально её объяснили несчастным случаем: якобы Матвей Александрович нечаянно пролил одеколон на сорочку, и искра от сигары её воспламенила. Однако ожоги оказались настолько сильными и обширными, что врачи не смогли его спасти. Может быть, ключом к разгадке этой трагедии являются масонские мотивы стихотворения «Огонь», написанного Мамоновым в юности.

*Твой свет внутри теперь сияет,  
Извне же — грубые тела <...>  
Но некогда ты уз лишишься  
И жрущим в ярости явишься —  
И победишь и смерть и тлен!  
Тогда сей мир исчезнет тленный,  
Как дым кадилый, как мечта.  
И в мир изящнейший, нетленный  
Отверзнутся тобой врата...*

В конце XIX века в «Русском архиве» были опубликованы воспоминания Г. Н. Смирнова-Платонова, в которых рассказывалось об одной из масонских книг: «Эта Орденская книга написана на алхимических началах и раскрывает ту мысль, что разложение материи, собственно тела человеческого, есть процесс сожжения, через который всё материальное и нечистое истребляется, а дух, сам в себе чистый, освобождается от нечистой оболочки и продолжает жизнь уже по смерти тела...»

Не случайно эпитафией к своему стихотворению Мамонов выбрал строки из Апокалипсиса: «И видех небо ново и землю нову; первое бо небо и земля первая преидоша». А кончалось стихотворение созвучной строкой: «И не вечерний узрим свет». Кто знает, может быть, тяготясь своим заточением, Матвей Александрович сам призвал на помощь эту великую и очищающую силу огня, которой поклонялся.

В народной культуре, придающей большое значение снам, образы, которые человек видит во сне, получают то или иное толкование. Толкования эти, как правило, не произвольны, а построены на тех или иных принципах, например:

принцип тождества:

*видеть во сне болящего родственника* — к болезни родственника

принцип антонимии:

*видеть во сне ругань* — к ласке

*видеть во сне деньги* — к нужде

принцип созвучия:

*ложь* — лошадь.

Даны ещё некоторые образы, встречающиеся в снах, и их традиционные толкования, основанные как на приведённых выше, так и на других принципах, в перепутанном порядке:

ОБРАЗ	ТОЛКОВАНИЕ
белые гуси	к встрече с суженым
встреча с суженым	к горю
гора	к гостям
дождь	ко греху
кольцо	к гробу, смерти
лошадь	к дороге
монахини	ко лжи, обману
полотенце	к радости
помидоры	к свадьбе
слёзы	к слезам
строгать доски	к снегу
тарелки	к стыду

**Задание 1.** Установите правильные соответствия между образами и толкованиями.

**Задание 2.** Укажите, какие принципы помимо приведённых выше используются при соотнесении образов и толкований.

**Задание 3.** Объясните, каким образом могли возникнуть следующие толкования: *пьяный* — к *чьей-то вине перед тобой*, *парень* — к *хлопотам*.

(Ответы в следующем номере.)

**Меня интересует происхождение фамилии Шатилов. Правда ли, что она ведёт начало от краковского воеводы Шатило?**

**Виктор Орлов  
(пос. Стрелецкий  
Орловской обл.).**

## ШАТИЛОВ

Древнерусское имя *Шатило* фиксируется в документах с начала XVI века без всякой связи с Польшей. В польском языке такое словообразование невозможно. Словом *шатило* в прошлом называли подвижного, непоседливого человека.

**Мария Юрьевна  
Исакова интересуется происхождением фамилии Лаппо.**

## ЛАППО

Фамилия редкая, но известная. Три семьи с такой фамилией живут в современной Москве. В первой половине XX века в Петрограде жило семейство с двойной фамилией *Лаппо-Данилевские*.

Происходит фамилия от географического названия *Лаппо*. Так называются река, населённый пункт и уезд в южной части Финляндии. В XIX веке Финляндия входила в состав России, были тесные культурные контакты. Многие финны учились и работали в Петербурге. Указы Николая I 1826—1828 годов требовали, чтобы

у всех граждан России были фамилии. Одним из источников новых фамилий оказались названия мест, откуда люди прибыли. Очевидно, так было и с жителями России, получившими фамилию *Лаппо*.

В основе географического названия *Лаппо* лежит обозначение одного из населяющих Финляндию этносов — *лапландцев*, местному — *лапп*.

**У меня редкая фамилия — Бухиник, что особенно разогревает интерес к её происхождению. Родом я из Магадана. Также очень любопытно узнать происхождение фамилии моей супруги — Старкова. Она родом из Павловска.**

**Семён Бухиник  
(г. Семилуки).**

## БУХИНИК

Фамилия польско-украинская, образована от имени *Бух*. Это может быть сокращённая форма имён, начинающихся на *Бу*, типа *Будислав*, *Бурхард*, *-х* — древнейший именной суффикс. У поляков есть фамилия *Бухинский*. *Бухиник* может быть производным от *Бух* с уменьшительно-ласкательным значением.

## СТАРКОВ

Фамилия происходит от древнерусского имени *Старко*. В основе имени лежит прилагательное *стар-ый*. В имени *Старк-о* имеется суффикс *-к-*, придающий ему фамильный оттенок.

Наиболее ранняя форма имени *Старой* — так в старину звучало прилагательное *старый*. Имя давалось во всех сословиях,

в документах фиксируется с XV века.

Почему же люди называли своих детей старыми? Из страха за их жизнь. Люди верили, что незримые нежити охотятся за младенцами, желая их похитить, и поэтому избегали красивых звучных имён. А *Старик* (было и такое имя) или *Старко* не должны представлять ничего ценного для нежитей.

**С большим интересом всегда просматриваю рубрику «Из истории фамилий». Позвольте и мне задать свой вопрос.**

**Моя девичья фамилия — Зайцева — понятна и не вызывает интереса. А вот фамилия по мужу — Тогузова — редкая и непонятная. Причём ударение родственники делают по-разному: кто Тогузов, кто Тогузов. Ближайшие известные предки происходят из деревни Семьяны Воротынского района Нижегородской области.**

**Сама я эту фамилию встречала однажды (но в некотором количестве) в титрах фильма, кажется, Карачаево-Черкесской киностудии.**

**Елена Тогузова  
(г. Нижний Новгород).**

## ТОГУЗОВ

Фамилия *Тогузов* — ярко выраженный тюркизм. В тюркских языках *тогуз/токуз* значит «девять». Как самое большое в цифровом ряду, *девять* символизирует всё хорошее: изобилие, долголетие. Как имя личное, слово *тогуз* не употребляется. Но оно входит в состав многих имён, например *Тогузай* (мужск.), буквально «девять лун», очевидно, как пожелание долголетия.

Слово *тогуз* находим в названиях многих тюркских родоплеменных под-

разделений. В частности, у ногайцев, частично живших на Волге, есть родовое имя *Тогуз*. В результате смешанных браков или иных контактов тюркские имена нередко появлялись в русских семьях.

**Юрий Потуткин из Архангельской области спрашивает о происхождении своей фамилии.**

## ПОТУТКИН

Фамилия образована от имени *Потутка*. Это народная разговорная форма таких православных имён, как *Потап*, *Потамий*, *Потит* и вышедшего из употребления имени *Арпот*. К сокращённой форме этих имён *Пота* добавлены суффиксы *-ута* и *-ка*. Получилось *Потута* (как Васюта, Мишута), а затем — *Потутка* (как Васютка, Мишутка).

**Здравствуйте, уважаемая Александра Васильевна!**

**Мне хотелось бы узнать происхождение фамилии моего деда — Дмитрия Трофимовича Хивинцева. Родом он из Оренбургской области. Заранее благодарю.**

**Нина Потапенко (Москва).**

## ХИВИНЦЕВ

Фамилия происходит от прозвища *Хивинец*. Это мог быть житель *Хивы* — одного из древнейших центров цивилизации в Средней Азии. Это мог быть человек, приехавший оттуда или хотя бы раз там побывавший. Наконец, это мог быть человек, изучавший Хиву или читавший о ней.

Насколько географические названия оказываются примечательными для об-

разования прозвищ, можно судить по следующему эпизоду. Одно семейство в глухом болгарском селе получило письмо из Америки. Это настолько поразило всех односельчан, что они прозвали это семейство *Америковыми*. При получении официальных документов их так и записали: *Америковы*.

**Вера Владимировна Кузнецова-Фетисова считает ошибочным моё толкование названия посёлка Опалиха. Она также пишет, что Куликово поле не имеет отношения к птицам куликам, вспоминая старое слово кулига — «выжженное под пашню место, распханное деревянной бороной». Таким образом, по её мнению, Опалиха, Палиха и Куликово поле — «это и есть выжженное под пашню место».**

## ПАЛИХА — ОПАЛИХА — КУЛИКОВО ПОЛЕ

Исследователь народных географических терминов Эдуард Макарович Мурзаев отмечает, что этим значение слова *кулига* не исчерпывается и что оно в разных частях страны имеет разные значения. То, о чём пишет автор письма, свойственно, скорее, северным территориям. Правда, не ясно, при чём тут «деревянная борона». *Куликово поле* расположено на юго-востоке Тульской области. Это — центр. А в центре России словом *кулига* называют луг на берегу реки или озера с хорошим травостоем, а также чистое место среди

**Раздел ведёт доктор филологических наук Александра СУПЕРАНСКАЯ.**

лесов, где хорошие сенокосы и пашни.

Но неужели предки наши были так глухи, что могли перепутать *кулигу* с *куликом*? В названии *Куликово поле* (местные жители произносят это название с ударением на *и*) чётко выделяется притяжательный суффикс *-ов-о*. Чьё поле? — *Куликово*. К сожалению, история не сохранила для нас объяснения, кто такой был *Кулик*.

В современной России часто встречаются фамилии *Куликов* и просто *Кулик*. Древнерусское имя *Кулик* известно с XIV века. У современных казахов сохраняется родовое имя *Кулик*. В прошлом родовое имя *Кулик* могло быть у других тюркских народов, кочевья которых доходили до Тульской области.

Что касается географических названий *Палиха* (улица) и *Опалиха* (селение), то, возможно, они связаны с пожарами. Но, при обилии пожаров в прошлом, почему так названы только эти объекты?

Названия улиц и поселений с конечным *-иха* типичны для XVIII—XIX веков: *Плющиха*, *Потылиха*, *Балашиха*, *Кузнечиха* и др. В этот словообразовательный ряд хорошо вписываются названия *Палиха* и *Опалиха*. В старых церковных календарях были имена *Палей* и *Апалий*. Образованные от них географические названия *Палиха* и *Опалиха* сохраняют ударение исходных имён.

*Дорогие читатели!*

*Очень вас прошу: пишите чётко фамилии, толкование которых хотите узнать, а также называйте город, из которого отправлено письмо (прежде всего, это относится к электронным письмам).*



*Ирбенский маяк.*

# БАШНИ НА ВЗМОРЬЕ

Сергей АКСЕНТЬЕВ.

*Ставить маячные башни в удалении от берега на каменных рифах, едва торчащих из воды, или на искусственных гидротехнических основаниях во все времена считалось верхом технического творчества и удавалось немногим упорным и рискованым людям, щедро одарённым фантазией поэта, метким глазом архитектора и недюжинным талантом инженера.*

## УКРОТИТЕЛИ ЭДДИСТОНСКИХ СКАЛ

В середине XVII века английские берега с наступлением сумерек погружались в первобытный мрак, и тогда Нептун взимал с мореходов тяжкую дань: сотни судов находили свой последний причал на предательских рифах у скалистых Британских островов. Особо дурной славой пользовались Эддистонские скалы на юго-западе Англии, примерно в 14 милях от Плимута. Там из морской глубины круто поднимается к поверхности воды гранитный риф площадью в одну квадратную милю. При юго-западных и западных штормах гигантские волны Атлантического океана, разбиваясь о преграду, порождают клокочущие буруны, мощную толчею и опасные для судов тягуны. Оградить, обозначить коварное место намеревались давно, но как это сделать, если скалы исчезали при полной воде и едва обнажали гранитную спину при отливе, никто не знал. Подойти к ним даже в тихую погоду отваживались немногие.

Осенью 1695 года очередной жертвой Эддистонских скал стали корабли плимутского мануфактурного купца Генри Уинстенли, и он твёрдо вознамерился устроить на рифе световой маяк. У земляков Генри слыл эксцентричным малым. Например, на лужайке дома у него стояло кресло пыток. Как только гость в него сбрасывался, подлоктники с нарастающей силой сжимали несчастную жертву, пока «любезный» хозяин, удовлетворённый эффектом, не отключал скрытый механизм. Ещё одной забавой была скамейка в укромном месте живописного пруда. Стоило парочке на неё усесться и заключить друг друга в объятия, как скамейка переворачивалась, сбрасывая беспечных гостей в воду. Поэтому в Плимуте идею Уинстенли восприняли как очередную шутку. Но Генри был решителен. Отсутствие инженерных знаний он с лихвой восполнил честолюбием и настойчивостью. Добившись королевского благословения и патента на строительство, летом 1696 года энтузиаст вбил в гранитную твердь рифа 12 железных стоек — основу

будущего маяка. В следующую навигацию выложил вокруг них кирпичный фундамент диаметром 16 футов, а на следующий год возвёл на нём 80-футовую (25 м) деревянную башню, загрузив сруб камнями. В ноябре 1698 года Эддистонские скалы впервые осветились предупреждающим огнём двух дюжин огромных сальных свечей, горевших внутри стеклянного фонаря.

Маячная башня выглядела помпезно, напоминая не то китайскую пагоду, не то бельведер в загородном саду. Капитаны судов, глядя на причудливое сооружение, крутили пальцем у виска и безоговорочно сулили быстрый конец творению Уинстенли. Но зимние штормы не повредили маяк, хотя гребни волн, случалось, взлетали много выше фонаря. Поверив в своё детище, Генри в следующую навигацию довёл высоту башни до 124 футов (37 м), укрепил основание и увеличил яркость огня, поставив в фонаре канделябр на шестьдесят свечей. Но в ночь на 26 ноября 1703 года случилась беда. Накануне неугомонный строитель с партией рабочих прибыл на маяк для дальнейших усовершенствований. К вечеру разыгрался шторм, переросший в ураган. К утру на скалах болтался лишь обрывок железной цепи да торчали несколько покорёженных стоек. Спаситься никому не удалось.

На погружившихся во мрак скалах вновь начали гибнуть корабли. После того как разбился и затонул вместе с экипажем военный бриг «Уинчелси», корпорация «Trinity House» получила от парламента указ срочно начать строительство нового маяка. За дело взялся капитан королевского флота Ловетт. Взяв в аренду на 99 лет Эддистонские скалы, а также получив право взимать маячный сбор (один цент за тонну со всех судов, следующих мимо маяка), он подрядил в строители лондонского торговца шёлком Джона Редьярда. Как и предшественник, Редьярд тоже начал с фундамента: вбил в скалу за лето 1706 года 36 железных стоек и выстелил внутри образовавшегося круга решётчатый настил из дубовых брёвен, загрузив его бутовым камнем.

В то время между Англией и Францией шла война, и однажды строители вместе с Редьярдом были схвачены французскими приватирами. На военном корабле англичан доставили в Гавр. Капитан фрегата в надежде получить приличный куш добился аудиенции у короля Людовика XIV и торжественно доложил об успешном рейде в тыл противника. Но король, узнав, кого пленил оборотистый



*Четвёртый (современный) Эддистонский маяк.*

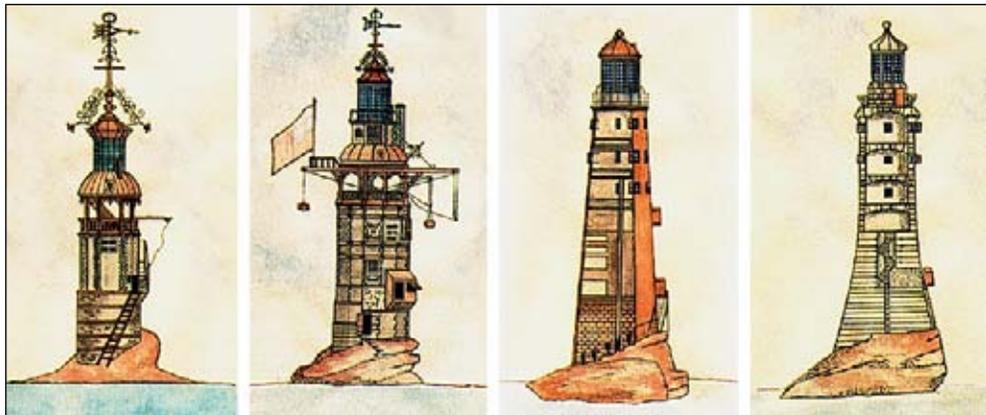
скипер, вознегодовав. Капитана приказал посадить в Бастилию, пленников в трёхдневный срок вернуть на Эддистонские скалы, а английскому королю принёс извинения, заявив, что воюет с Англией, а не с маяками, сооружение которых «есть святое, великое дело, оказание блага и спасения человечеству». Возвратившись на скалы, строители соорудили коническую деревянную 80-футтовую башню, добротную срубленную и проконопаченную из хорошо просмоленных, тщательно пригнанных дубовых брёвен. 28 июля 1709 года над скалами вновь вспыхнул огонь. Как и у Уинстенли, маяк Редьярда тоже освещался свечами. Маяк прослужил 46 лет и

*Так происходила эволюция Эддистонского маяка от первой до четвёртой конструкции.*

был уничтожен пожаром, случившимся в ночь на 2 декабря 1755 года. Пламя вспыхнуло от случайно оброненной горячей свечи. Девяносточетырёхлетний смотритель Генри Холл от полученных ожогов скончался.

Медлить с постройкой нового маяка было нельзя. К тому времени не стало ни капитана Ловетта, ни Джона Редьярда, и правопремники обратились к президенту корпорации «Trinity House». Тот порекомендовал талантливого тридцатилетнего инженера Джона Смитона, которому и суждено было открыть новую эру в технике маячного строительства.

Смитон внимательно ознакомился с чертежами башен своих предшественников и пришёл к выводу: маяк на скале, подверженный ураганной силе ветра и волн, должен иметь большую массу, преимущественно сосредоточенную в нижней части башни, и быть прочно скреплённым со скалой. Ему



удалось убедить консервативных старшин корпорации в необходимости использовать для строительства камень, а не дерево, как было принято до этого.

Изучив различные схемы кладок, Смитон уверился, что тщательно подогнанные и скрепленные между собой гранитные блоки, имеющие некоторую подвижность в соединениях, обеспечат высокую надёжность всей конструкции. По его указанию на берегу по нарисованному им лекалам блоки тщательно обтёсывали, плотно пригоняя друг к другу. Затем доставляли на Эддистонские скалы, где было подготовлено гранитное ложе. Там в строгой последовательности укладывали и скрепляли между собой придуманным им замковым соединением «ласточкин хвост». Наблюдательный инженер давно подметил, что широкий снизу, сужающийся к середине и совсем тонкий на вершине зрелый дуб редко удаётся выкорчевать с корнем. Такой же он решил строить и маячную башню, очертив её контур гиперболой. Посетив Портландские каменоломни, где обтёсывали камень для маяка, Смитон обратил внимание, что смесь негашёной извести с глиной и песком, залитая водой, быстро твердеет, прочно скрепляя кладку. Так новатор получил бетон, прообраз широко известного сейчас портландцемента, возродив утраченные традиции древнеримского строительства монументальных сооружений. Блестящие инженерные находки позволили создать уникальную по прочности маячную башню. После одного из жесточайших ураганов, обрушившегося на маяк, смотритель в вахтенном журнале записал: «Маяк качался так, что казалось, будто я сижу на вершине громадного дерева».

Отказался новатор и от салных свечей, накладных по цене, слабых по яркости и опасных в пожарном отношении. Источником света он выбрал недавно изобретённый катоптрический осветительный аппарат: масляную лампу, установленную в фокусе посеребрённого рефлектора. Третий Эддистонский маяк освещал Английский канал 16 октября 1759 года и стойко переносил натиск моря и ветра более сотни лет.

Но в 1877 году при очередном осмотре сооружения специалисты обнаружили в подводной части скалы, на которой покоилась башня, предательскую пещеру. Дальнейшую эксплуатацию маяка признали небезопасной. Маяк разобрали. Верхнюю секцию башни аккуратно извлекли и отправили в морской музей Плимута как ценнейший исторический экспонат, а на соседней скале построили новый, четвёртый Эддистонский маяк.

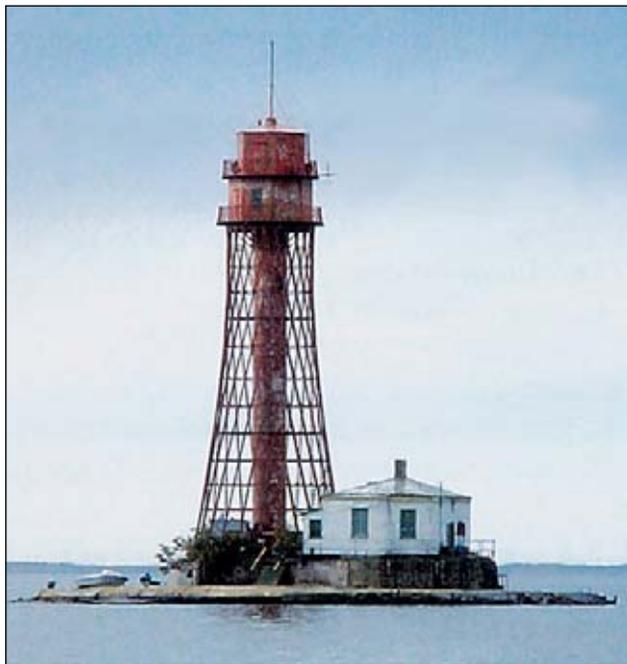
Строителем был шеф-инженер «Trinity House» Джеймс Дуглас. Он сохранил форму башни Смитона и усовершенствовал её, применив передовые для того времени технологии строительства. Торжественное открытие маяка состоялось 18 мая 1882 года. До 1956 года на нём использовалось масляное освещение. В 1980 году маяк подвергся модер-

низации: на крыше фонарного сооружения соорудили вертолётную палубу, установили новейшую светооптическую аппаратуру и мощную радиостанцию. Необходимость в постоянном присутствии человека на маяке отпала, и его перевели на автоматический режим работы.

Элегантная 160-футовая каменная башня и поныне возвышается над морем, а недалеко от неё выглядывает из воды сохранившаяся нижняя часть третьего Эддистонского маяка, ставшая смотровой площадкой для туристов.

### КРУЖЕВА НАД ВОДОЙ

Морская стихия во все времена враждебна к мореплавателям. Всякий раз при освоении новых прибрежий она ставит перед человеком на первый взгляд неразрешимые задачи. Россия, возвратив по Кючук-Кайнарджийскому мирному договору (июль 1777 г.) утраченный доступ к Чёрному морю, незамедлительно приступила к реализации своих военно-экономических планов в северном Причерноморье. По указу императрицы Екатерины II в 1778 году у эстуария Днепра был заложен Херсон — колыбель Черноморского флота и первый морской порт на юге государства. Однако порт страдал, казалось, неизлечимым пороком — мелководьем гирл Днепровского лимана. Без расчистки канала и основательных работ по углублению фарватера надежды на Херсон как на стратегический узел, соединяющий Балтику и континентальные торгово-промышленные центры с портами Кавказа и Средиземноморья, оставались мечтой. Первые серьёзные изыскания начались лишь в 1830 году. Затем наступил характерный для российской бюрократии долгий век согласований и авантюрных проектов, бездумных трат государственных средств и откровенного воровства. Обозреватель газеты «Русское судоходство торговое и промысловое на реках, озёрах и морях» 8 февраля 1888 года с горечью писал: «Из Херсона в Батум и к другим пунктам кавказского берега, а также в крымские порты наши парусные суда привозят много строевого леса и других русских грузов с Днепра. Плавание этих судов с грузами по извилистым рукавам Днепра, его гирлам и Днепровскому лиману затрудняется множеством отмелей, противными ветрами и частыми здесь туманами. Не раз случалось мне видеть суда, мучившиеся на этом коротком переходе по 10-ти и более дней». Лишь в 1900 году на Северном гирле (рукав реки Рвач) глубину довели до 18 футов (5,4 м), и с 1901 года Херсонский порт открылся для непосредственных сношений с границей. Теперь следовало обеспечить судам безопасный навигационный круглосуточный проход из Чёрного моря в порты Херсон и Николаев (заложен в 1789 году в месте слияния Ингула и Южного Буга) по многочисленным коленам Бугско-Днепровского



*Передний и задний Станислав-Адзигольские маяки, построенные по проектам В. Г. Шухова.*

лиманского и Херсонского морского каналов.

Неширокий (менее 100 м) судовой ход на всём более чем 40-мильном пути изобилует мелями и опасностями в виде затопленных судов. Особенно много неприятностей судоводителям доставляло место его раздвоения на Николаевскую и Херсонскую ветви в восьми кабельтовых юго-юго-восточнее Адзигольской косы. Нужны были створные знаки, способные «прострелить» судовой ход (12,5 мили) от точки раздвоения до точки поворота на второе колено Херсонского морского канала. Направление оси створа не позволяло строить маяки на берегу. После тщательных промеров пришли к заключению: башни придётся ставить на искусственных насыпных основаниях прямо в лимане; они должны иметь высоко расположенные над поверхностью лимана огни. Встал вопрос о выборе строительного материала. Особенности размещения маяков, отсутствие опыта возведения высоких (более 60 м) каменных башен на искусственных островах и невозможность добычи требуемого количества камня в близлежащей округе исключали применение традиционных способов строительства.

...В ту пору все ещё находились под впечатлением мировой новинки Всероссийской промышленной и художественной выставки в Нижнем Новгороде (июнь—октябрь 1896 года) — гиперболической сетчатой водонапорной башни московской строительной фирмы Бари конструкции гениального инженера Владимира Григорьевича Шухова. Сетчатый гиперболический при кажущейся сложности переплетений металлических

полос и горизонтальных колец на самом деле чрезвычайно прост (гиперболическую поверхность образуют прямые линии).

Высокую надёжность, малую металлоёмкость и дешевизну постройки таких башен прагматичные купцы и промышленники оценили мгновенно. Фирму захлестнул поток заказов на подобные сооружения. Шуховские гиперболические очень кстати пришлось и для решения навигационных проблем в Днепровском лимане. В начале 1908 года морское министерство России заключило с фирмой Бари контракт на строительство двух гиперболических маячных башен на искусственных бутовых островах: одной — 30-метровой, в трёх кабельтовых от северной оконечности острова Янушев, а другой — 70-метровой, на удалении 3,6 мили от первой, севернее селения Рыбальче. К этому времени В. Шухов со своими помощниками уже отработал промышленную технологию изготовления всех деталей, создал подробный каталог типовых конструкций, выпустил для прорабов чёткую техническую документацию с подробным описанием приёмов монтажа элементов непосредственно на строительной площадке небольшой бригадой (10—15 человек) специально обученных рабочих.

Станислав-Адзигольские маяки, идентичные по структуре, существенно разнятся по конструкции. Если передний (28,5 м) во многом напоминает типовую водонапорную башню, которых к тому времени фирма Бари построила по всей России несколько сотен, то задний на момент его постройки был пер-

венцем высотных (70 м) гиперboloидов. На нём отработывались новые элементы сборки, использованные затем при возведении знаменитой (148,4 м) радиомачты на Шаболовке в Москве (1919—1922) и многосекционных башен (1927—1929) высотных (160 м) опор ЛЭП на берегу Оки. О заднем маяке и пойдёт дальнейший рассказ.

Пока шли отсыпка и бетонирование искусственного острова площадью около 400 м<sup>2</sup>, из Москвы по Днепру доставляли изготовленные на заводе металлические фрагменты остова. Технология строительства была удивительно проста. Остов собирали по секциям сначала на болтах. После завершения сборки секции и проверки правильности всех соединений болты заменяли заклёпками. Строительные леса как таковые отсутствовали. Вместо них в местах пересечения стоек укладывали деревянный настил, на котором с помощью небольшой ручной лебёдки и вели сборку очередной секции. Затем настил с помощью этой же лебёдки и системы блоков последовательно переносили на следующий ярус. И так до самого верха. Таким образом, башня, подобно складной подзорной трубе, как бы выдвигалась в высоту. В центре 20-метрового круга, очерченного нижним силовым кольцом, одновременно с каркасом возводили пустотелую 59-метровую опорную металлическую колонну диаметром 2 м с винтовой лестницей внутри для доступа персонала в служебное и фонарное сооружения и с подъёмными приспособлениями для доставки наверх маячного оборудования. Колонна упиралась в площадку верхнего силового кольца последнего яруса диаметром 7 м. На ней поставили 4-метровый металлический восьмигранник служебного отсека, а на его крыше возвели шестигранный фонарный модуль высотой 6,2 метра, в котором смонтировали мощный маячный прожектор с дальностью видимости огня 19 миль. Периметры площадок верхнего кольца и восьмигранника оградил перилами, образовав наружные галереи для технических осмотров и покраски стен помещений. Точность монтажа и прочность 70-метрового сооружения оказались поразительными: отклонение от проекта вершины башни не превышало двух десятитысячных долей общей высоты при коэффициенте запаса прочности 2,5, гарантирующем устойчивость конструкции при воздействии штормов любой силы. Внутри башни рядом с центральной опорной колонной возвели небольшой уютный дом для маячников. В нём было всё необходимое для нормальной жизни вахтенной смены и бесперебойного функционирования маячного огня: комната отдыха, радиозузел, камбуз, машинное дизель-генераторное отделение, цистерны с водой и горюче-смазочными материалами. Мощный приёмопередатчик обеспечивал надёжную связь с управлением Черноморско-Азовского пароходства в Одессе и Херсонским морским портом.

Вот уже более ста лет маяки служат надёжным ориентиром судам в одном из сложных в навигационном отношении гидрографическом районе. Ни ураганные ветры, ни коррозия, ни даже снаряды военных лет не смогли разрушить ажурную конструкцию. После тщательного изучения технического состояния и реставрации отдельных фрагментов в 1956 году авторитетная комиссия специалистов признала башню полностью отвечающей нормам прочности. В 70-х годах прошлого века на маяке установили новые дизель-электрогенераторы, а позже солнечные панельные батареи. Теперь маяк надёжно обеспечен электроэнергией. Обслуживание его ведёт вахтенным методом бригада из пяти человек.

В память о талантливом зодчем, создавшем рукотворное чудо, на центральной колонне башни укреплен металлическая доска: «*Маяк гиперboloидного типа построен в 1911 году. Автор проекта и строитель почётный академик и инженер Владимир Григорьевич Шухов*». А ниже — табличка-знак производителя: «Строительная контора инженера А. В. Бари. Москва».

#### ИРБЕНСКИЙ ФЕНОМЕН

**М**ы восхищаемся гигантскими сооружениями древних строителей, но непросто равнодушны к не менее грандиозным творениям наших современников. А ведь подчас по смелости замысла, техническому новаторству и эстетическому совершенству они превосходят, к примеру, тот же легендарный Колосс Родосский.

... Основным морским путём из Балтийского моря в Рижский залив ещё с ганзейских времён служил северный фарватер Ирбенского пролива, или море Сворбе. С юга пролив, изобилующий подводными опасностями и мелями, ограничен низменным материковым берегом, а с севера — каменистой отмелью полуострова Сырве. По дну на всём протяжении разбросаны тысячи мин, торпед и затонувших судов с боеприпасами — «наследство» двух мировых войн. Но наибольшую угрозу мореплаванию в самом оживлённом месте фарватера всегда создавала мель Михайловская.

Первое официальное упоминание о ней находим в лоции известного гидрографа Алексея Ивановича Нагаева, изданной в 1789 году: «От Люзерорта (ныне Овиши) к северу ... лежит долгий банк ... В северном его конце есть мель Святого Михаила, найдена и измерена 8 августа 1749 г. мичманом Михаилом Ильичом Рябинным...» Господствующие в этом районе ветры южного и западного направлений часто разводят короткие злые волны, и плавание в ненастье или туман становится небезопасным. Лоция на этот счёт советует «чаще измерять глубины».

В середине прошлого века, когда значительно возрос грузопоток в порты Риги, Вентспилса и Пярну, участились аварии и

посадки на грунт крупнотоннажных судов в районе Михайловской мели. Это вынудило морское ведомство принять срочные меры. В 1962 году возле мели установили плавучий маяк Ирбенский. Но решение оказалось половинчатым: в наиболее сложный осенне-зимний период навигации из-за ледовых подвижек его приходилось убирать, и аварии продолжались. Всесторонний технико-экономический анализ показал, что только стационарный маяк способен надёжно оградить коварную мель. К 1979 году был готов проект. Работы возглавил талантливый инженер-гидростроитель Игорь Олегович Алексеев. Они развернулись в 1980 году параллельно на двух строительных площадках.

На банке Михайловской выбрали место, произвели топопривязку будущего маяка и в течение двух навигационных сезонов на глубине 12,5 м отсыпали каменно-щебёнчатую постель диаметром 100 м и толщиной 3 м.

Одновременно на слипе Гидроавиационной гавани Таллинского порта отливали бетонный монолит-гигант. Частично готовую 2000-тонную машину по бокам обшили стальными листами и спустили на воду, подсоединив понтон с подвижным бортом, исключавшим при достройке на плаву контакт свежееуженного бетона с морской водой. К июню 1984 года работы были завершены. Готовое к буксировке почти 5000-тонное сооружение с осадкой более 8 м представляло собой пустотелый 9-гранный цилиндрикоконический массив с расстоянием между противоположными гранями 26 м, в центре которого возвышалась монолитная 14-метровая цокольная часть ствола маячной башни диаметром 7,5 м. Подобных работ российские морские строители ещё не знали.

Теперь предстояла буксировка этого монстра морем из Таллинского порта к Михайловской мели на расстояние более 200 миль. На перегон отводилось девять суток пять часов при скорости буксировки 3—4 узла, волнении моря до 5 баллов (высота волны до 3,5 м) и ветре до 16 м/с. Плавучесть и остойчивость бетонного колосса обеспечивались навесным понтоном. Для этой уникальной операции был создан специальный отряд из трёх морских буксиров суммарной мощностью до 10 тысяч лошадиных сил, гидрографического судна, пожарного катера, водолазных ботов, 300-тонного плавучего крана и вспомогательных плавсредств. Буксировка, несмотря на свежую погоду, прошла успешно. Отряд прибыл к месту установки маяка в расчётное время, но начавшийся шторм вынудил караван укрыться за мысом Колкасагс. Лишь через трое суток, когда ветер и волнение стихли, отряд направился в точку установки башни. Там 26 июля 1984 года, после тщательной проверки водолазами состояния отсыпки, места положения массива-гиганта относительно центра гидротехнического основания и ориентировки его по сторонам света, по команде руководителя работ И. О. Алексеева началось погружение

массива на каменно-щебёнчатую постель. После постановки на грунт внутренние отсеки массива заполнили песчано-гравийной смесью (около 6 тыс. тонн) и приступили к обкладке всего сооружения 30-тонными монолитами для предохранения всей конструкции от сдвигов.

Рано начавшиеся штормы внесли коррективы в график работ: укладку монолитов прекратили. На закрытой площадке-перекрытии срочно установили изотопные генераторы, автоматические действующие дизель-электрические агрегаты и временный светооптический аппарат.

Строительство возобновили в июне 1985 года. Убедившись, что монолит и все сооружения в полном порядке, из Таллина сначала доставили и смонтировали пять железобетонных колец ствола башни общим весом более 100 тонн, а затем 240-тонный служебно-бытовой отсек в форме перевёрнутого усечённого конуса и 150-тонное стальное каркасное фонарное сооружение с решётчатой вертолётной площадкой диаметром 12,4 м. Буксировка крупногабаритов длилась месяц, а монтаж доставленного оборудования занял не более десяти суток. В открытом море впервые была произведена уникальная операция: с плавучего крана на высоту до 50 м поднимали огромные элементы и там на головокруглительной высоте монтировали с допусками не более 5 мм. Такое стало возможным благодаря чёткой организации работ и высочайшей квалификации монтажников и команды плавучего крана. Одновременно с монтажом крупногабаритов производили укладку к основанию монолитов; облицовывали цокольную часть маячной башни чугунными тубингами на высоту 14 м для защиты ствола от повреждения льдом и ударов штормовых волн; вели отделку ствола и внутренних помещений; устанавливали и отлаживали техническое оборудование.

Маяк (высота над морской поверхностью 38 м) оснастили мощным энергетическим оборудованием (три изотопные установки типа ИЭУ-1, два автоматических дизель-электрических агрегата); новейшим светооптическим аппаратом АСА-500М в открытом фонарном сооружении, радиомаяком и мощным радиолокационным маяком-ответчиком, обеспечивающим круглосуточную работу всего комплекса при любой погоде и любом состоянии атмосферы.

25 декабря 1985 года государственная комиссия с оценкой «отлично» приняла маяк в эксплуатацию, а в «Извещениях мореплавателям» появилось сообщение: «В Ирбенском проливе в широте 57°45' N и долготе 21°43' E в северной части мели Михайловская начал действовать маяк Ирбенский. Дальность видимости огня 17 миль, радиомаяка 35 миль, радиолокационного маяка-ответчика 16 миль. Маяк работает в автоматическом режиме».

Так в очередной раз талант, помноженный на инженерный расчёт, оправданный риск и упорство человека, позволили одержать победу над необузданными силами морской стихии...

# ПОДПИСКА НА 1-е ПОЛУГОДИЕ 2012 года

## Где оформить подписку на журнал «Наука и жизнь»:

### 1 Во всех почтовых отделениях России

Стоимость подписки с учётом доставки вы найдёте в соответствующих каталогах

Индексы каталога российской прессы «ПОЧТА РОССИИ»:  
**99349** — текущая подписка  
**99469** — для организаций

Индексы каталога агентства РОСПЕЧАТЬ «Газеты. Журналы»:  
**70601** — текущая подписка  
**72334** — годовая подписка  
**79179** — для организаций

Индексы объединённого каталога «ПРЕССА РОССИИ»:  
**34174** — текущая подписка  
**12167** — годовая подписка



### 2 В редакции

Для оформления этого вида подписки вам надо подъехать в редакцию по адресу: Мясницкая ул., д. 24 в любой день недели с 9 до 18.30. Здесь же можно приобрести журналы по льготной цене и диски с электронными архивами с 1975 по 2010 год.

**Телефон для справок: (495) 624-18-35**

### ВНИМАНИЕ!

По этому каталогу вы можете заказать комплект дисков полного электронного архива журнала за 1975—2009 годы (индекс 12152).

### 3 В банке

Вы можете оформить подписку и заказать диски с архивом с доставкой из редакции.

После оплаты квитанции в банке свежие номера журнала (диски с архивом) будут доставлены по России на ваш адрес. Правила оформления адресной подписки — на следующей странице.

### 4

### В интернет-магазине

[www.nkj.ru/shop/](http://www.nkj.ru/shop/)  
вы можете

- приобрести:
- pdf-версию журнала «Наука и жизнь»;
  - DVD с электронным архивом журнала (1975—2010);
  - книги серии «Библиотека журнала "Наука и жизнь"».

# Оформление адресной подписки и доставки дисков по России:

## Подписной купон

Ф.И.О. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
**АДРЕС ДОСТАВКИ:**  
 Индекс \_\_\_\_\_  
 Область \_\_\_\_\_  
 Город \_\_\_\_\_  
 Улица \_\_\_\_\_  
 Дом \_\_\_\_\_ Корп. \_\_\_\_\_ Кв. \_\_\_\_\_  
 Телефон: \_\_\_\_\_  
 E-mail \_\_\_\_\_

Наименование платежа	Стоимость с доставкой (руб.)	
Подписка на 6 месяцев	1080	<input type="checkbox"/>
Подписка на 12 месяцев	2160	<input type="checkbox"/>
Архив за 1975—1989 годы на DVD	550	<input type="checkbox"/>
Архив за 1990—2005 годы на DVD	450	<input type="checkbox"/>
Архив за 2006—2010 годы на DVD	350	<input type="checkbox"/>
Комплект за 1975—2010 годы (3 диска)	1300	<input type="checkbox"/>
«Хроника космической эры (1934—2010)» на DVD	300	<input type="checkbox"/>

Цены действительны только по России.

- Заполните подписной купон, в купоне укажите адрес, по которому вы хотите получать журнал или диски, и вашу контактную информацию.
- Оплатите квитанцию в банке.
- Для правильного оформления заказа обязательно отправьте копии квитанции и купона в редакцию по факсу (495) 625-05-90 или по электронной почте [subscribe@nkj.ru](mailto:subscribe@nkj.ru)
- Подписка оформляется начиная с месяца, следующего за платежом.
- **Внимание:** на подписку и диски оформляются отдельные квитанции.

*Примечание.* Квитанцию можно распечатать с сайта [www.nkj.ru](http://www.nkj.ru) (раздел «Подписка») или заполнить самостоятельно в банке.

Оформление адресной подписки и доставки дисков через Сбербанк:

<b>ИЗВЕЩЕНИЕ</b>	<b>Наименование банка получателя</b> Московский банк	
	Сбербанка России, ОАО, г. Москва	
	Расчетный счет	40802810138260002662
	Корреспондентский счет	30101810400000000225
	ИНН 773008581250	КПП
	БИК 044525225	ОКПО
	Индекс и адрес доставки	
	Ф.и.о плательщика	
Наименование платежа	Сумма	
С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен. Подпись плательщика _____ Дата _____		
<b>КВИТАНЦИЯ</b>	<b>Наименование банка получателя</b> Московский банк	
	Сбербанка России, ОАО, г. Москва	
	Расчетный счет	40802810138260002662
	Корреспондентский счет	30101810400000000225
	ИНН 773008581250	КПП
	БИК 044525225	ОКПО
	Индекс и адрес доставки	
	Ф.и.о плательщика	
Наименование платежа	Сумма	
С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен. Подпись плательщика _____ Дата _____		

Пришлите нам копию оплаченной квитанции по факсу (495) 625-05-90 или по электронной почте [subscribe@nkj.ru](mailto:subscribe@nkj.ru)

Если полвека назад традиционными напитками на нашем столе были компоты, морсы, квасы, кисели, то теперь их заметно потеснили соки. Это и понятно: соки вкусны, хорошо утоляют жажду, а современные технологии переработки плодов и ягод делают их доступными круглый год.

Из плодов в соки переходит достаточно большое количество водорастворимых витаминов (витамины С и Р, витамины группы В). Соки с мякотью содержат и каротин (провитамин А).

В соках есть органические кислоты (яблочная, лимонная и др.), они активизируют деятельность пищеварительных желёз и тем самым способствуют усвоению организмом пищи. Органические кислоты отчасти компенсируют недостаток соляной кислоты желудочного сока, поэтому соки полезны при ряде заболеваний, сопровождающихся пониженной желудочной кислотностью.

Богаты соки и минеральными веществами, включая микроэлементы. Соли калия налаживают баланс жидкости в клетках — вот почему врачи рекомендуют овощные и фруктовые соки тем, кто страдает заболеваниями сердечно-сосудистой системы, почек, сопровождающимися отёками. Есть в соках соединения железа, полезные при некоторых формах малокровия. Клетчатка и пектиновые вещества (а их особенно много в мякоти плодов) улучшают перистальтику кишечника.

Соки стали объектом многочисленных научных исследований последних десятилетий. Современная наука открывает совершенно новые биологические свойства соков и подтверждает давно известные.

Яркий пример — сок из клюквы. О её лечебном действии интуитивно догадывались наши бабушки и сразу готовили большому клюквенный морс. Множество исследований подтверждают



Фото Алексея Флоринского.

## СОКИ? ХОРОШИ В МЕРУ

С каждым годом спрос на фруктовые, ягодные и овощные соки и их производные — соковые напитки, морсы, нектары — растёт. В Российском союзе производителей соков подсчитали, что в 2010 году наши сограждане выпили по 20 л соковой продукции на человека. Это пока ещё меньше, чем в США и Европе (там на каждого жителя в год приходится 30 и 25 л соков соответственно), но намного больше, чем в Азии, Латинской Америке, Африке. Соки полезны, но их избыточное потребление может иметь нежелательные последствия. Поговорим о результатах последних мировых исследований.

Кандидат медицинских наук Михаил ГУРВИЧ.

антисептические свойства клюквенного сока, но обычно их связывают с содержанием хинной и бензойной кислот. Однако в Вустерском политехническом институте (США) обнаружили, что клюквенный сок снижает способность кишечной палочки «прилипнуть» к клеткам мочеполовых путей. А индийские учёные выяснили, что гель из сока клюквы тормозит рост стрептококков, обитающих во рту, и тем самым препятствует образованию зубного камня.

Ещё оказалось, что многие соки снижают риск развития атеросклероза. Например, яблочный сок улучшает со-

стояние сосудов. Исследования, проведённые на 26 добровольцах в университете города Урмия (Иран), показали: приём сока из красного винограда по 150 мл два раза в день в течение месяца снижает уровень «плохого» холестерина.

В Лондонском университете (колледж Queen Mary) установили, что 250 мл свекольного сока в день помогают снизить кровяное давление в той же степени, что и лекарственные препараты в прописанной дозе. Но на себе такие опыты без

● БЕСЕДЫ О ПИТАНИИ

наблюдения врача проводить не стоит, так как при некоторых заболеваниях желудка сырая свёкла и сок из неё совершенно противопоказаны.

Вещества, содержащиеся в соках, положительно влияют на состояние кожи. Исследователи из Виттена и Дюссельдорфа доказали, что ежедневный приём смеси сухих концентратов фруктового и овощного соков улучшает микроциркуляцию крови в дерме.

В последнее время стали говорить об особой пользе вишнёвого сока. Исследователи из британского Университета Нортумбрии установили, что употребление вишнёвого сока участниками лондонского марафона позволило им быстрее восстановить мышечную силу по сравнению с контрольной группой. Аналогичные результаты получили в Орегонском университете (США). А в Пенсильванском университете установили, что вишнёвый сок улучшает сон благодаря высокой концентрации антиоксиданта мелатонина, регулирующего циклы сна и бодрствования.

При всех удивительных свойствах фруктово-ягодных и овощных соков в их потреблении важно соблюдать меру. По данным исследователей из Миннеаполиса (США), лавинообразный рост ожирения и заболеваемости диабетом II типа связан, среди прочего, и с ростом потребления соков, в которых содержание сахаров довольно высокое. Как установили в Бристольском университете (Великобритания), употребление всего двух стаканов сладкого сока в день в течение месяца вырабатывает пристрастие к сладкому. Учёные предупреждают: жажду надо утолять обычной водой, особенно детям.

Интересны исследования, в которых принимали участие 43 тысячи добровольцев — китайцев, приехавших из Сингапура, которые ранее практически не пили соки и другие сладкие напитки. Оказалось, что два стакана того или иного сладкого напитка в неделю могут за пять лет привести к увеличению веса более чем на три килограмма (при прочих равных условиях)

и более высокому риску развития диабета II типа.

В соках помимо сахарозы — дисахарида, состоящего из глюкозы и фруктозы, содержится довольно значительное количество свободной глюкозы и фруктозы. При этом, например, в яблочном соке фруктозы в три раза больше, чем глюкозы, в вишнёвом — почти в десять раз. Однако избыток фруктозы плохо перерабатывается в организме и откладывается в печени.

В Национальном обзоре США по здоровью и питанию за 2008 год приводятся такие цифры: фруктоза составляет до 10% общей калорийности еды детей и взрослых, а это больше, чем нужно для здоровья. Исследования американских учёных доказали, что достаточно ежедневно употреблять 40—45 г фруктозы; доза свыше 70 г уже может привести к гипертонии и другим нежелательным последствиям.

Ещё один важный вопрос: взаимодействие соков и лекарств. Установлено, например, что варфарин — новое эффективное анти тромбическое средство — теряет свои

## ● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

### КАК ДЕЛАЮТ СОКИ

28 октября 2008 года в России был принят Технический регламент на сок и соковую продукцию из фруктов и овощей. Какие же виды такой продукции предусмотрены регламентом?

Сок, произведённый из свежих фруктов или овощей путём их механической обработки, называется соком прямого отжима. Свежеотжатый сок — сок прямого отжима, приготовленный в присутствии потребителя.

Восстановленный сок получают из концентрированного сока и воды. Концентрированный сок — это сок, из которого удалили (например, выпарили) часть воды так, чтобы содержание раствори-

мых сухих веществ увеличилось не менее чем в два раза по отношению к исходному соку прямого отжима.

Есть ещё диффузионный сок. Его получают экстракцией из свежих либо из высушенных плодов, если другим способом извлечь сок невозможно.

Нектар производят из сока или из фруктового либо овощного пюре, смешивая их с водой, часто с добавлением сахара. Минимальная доля сока или пюре в нектаре определяется отдельным приложением к регламенту.

Сокосодержащий напиток — продукт, произведённый путём смешивания сока или

пюре с питьевой водой, в котором минимальная объёмная доля сока или пюре составляет не менее 10%.

Основная масса продаваемых соков — это восстановленный концентрат из свежих плодов и овощей. Получают его следующим образом. Сок отжимают из фруктов, нагревают в течение 30—40 секунд до 87—92°C, выдерживают четыре секунды, чтобы избавиться от микробов, осветляют в специальных установках микрофльтрации. Затем перекачивают сок в цистерны, где под вакуумом и при низких температурах избавляются от лишней влаги. Концентрат помещают в асептические ёмкости для транспортировки.

Процесс восстановления сока из концентрата заклю-

### Потребление соковой продукции в мире в 2007 году.

свойства в среде цитрусового сока. По данным японских исследователей, фурукумарин, содержащийся в грейпфрутовом соке и других цитрусовых, снижает действие антагонистов кальция и противоаллергических средств.

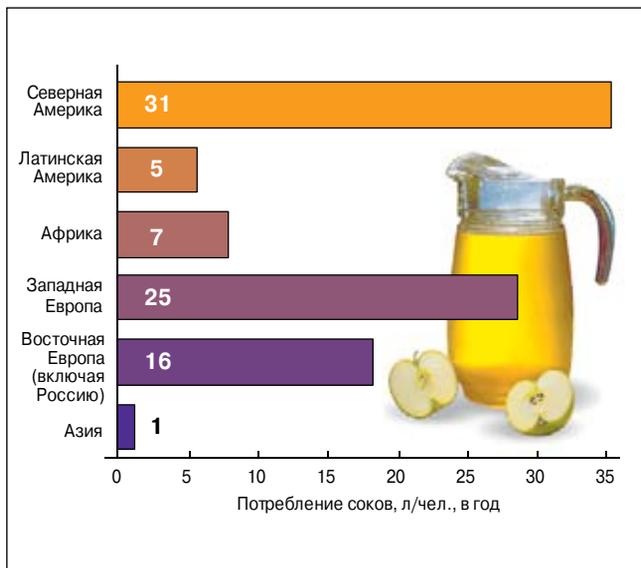
Тем, кто всерьёз решил заняться «сокотерапией», надо обязательно посоветоваться с врачом-диетологом. Сомнительные рекомендации пить соки по 3—4 л в день, чтобы избавиться чуть ли не от всех болезней, не только не оправданны, но и опасны. Вместо ожидаемого улучшения самочувствия может возникнуть нарушение обмена веществ, пищеварения, развиться аллергия.

Здоровому человеку можно пить полстакана-стакан сока, да и то не каждый день. Строгих правил нет, доза зависит от вида сока. Морковного хватит и четверти стакана, яблочного и томатного — можно по стакану. Не забывайте пить воду и есть свежие фрукты — вот это нужно человеку ежедневно.

чается в добавлении чистой воды, нагревании до 90—120°C и быстром охлаждении до 25°C — так уничтожаются все вредные микробы и сохраняются вкусовые качества соков. Производители иногда добавляют ещё и сахар, соль, мёд, регуляторы кислотности, витамины (все компоненты должны быть указаны на упаковке).

На последнем этапе сок пакетируется. Закрытый сок хранится примерно год, после вскрытия упаковки срок хранения в холодильнике не более трёх-четырёх дней (по рекомендациям Российского союза производителей соков).

Концентрат обычно производят недалеко от места сбора плодов. Поэтому, как утверждают производители, про-



Будьте особенно внимательны, выбирая сок детям. На упаковке сока для детского питания указан возраст, начиная с которого ребёнку можно давать тот или иной сок. И строго соблюдайте допустимую дозу. У многих малышей сок, особенно свежевыжатый, вызывает метеоризм и боли в животе — эти проблемы, возможно, связаны с осо-

бенностями формирования кишечного-желудочного тракта и ферментативной системы. И очень важно: если дети хотят пить, давайте им только воду!

Польза соков сомнению не подвергается. Но всё же не стоит переоценивать их целебную силу. Ведь соки — это в первую очередь пищевой продукт, а не лекарство.

мысленные соки полезнее, чем те, что вы сделаете сами, купив фрукты, привезённые издалека или выращенные неизвестно в каких условиях. Некоторые плоды срывают зелёными, перевозят в герметичных камерах в газовой среде. Кто пробовал — знает: ананас, съеденный в Костарике, настолько превосходит по вкусу то, что мы едим в Москве, что, возможно, и сок из карибского концентрата полезнее, чем отжатый из измученного долгой дорогой фрукта. Однако термическая обработка при промышленном изготовлении соков всё же разрушает часть биологически активных веществ (прежде всего, витаминов), их максимальное количество содержится в свежевыжатом соке. Поэтому, если вы зна-

ете историю происхождения плодов — свои, соседские, из ближайшего хозяйства, — лучше готовить сок в домашних условиях непосредственно перед употреблением.

Соки, предназначенные для детского питания, нагревают до высокой температуры, а потом резко охлаждают и пастеризуют — никаких консервантов, стабилизаторов, загустителей в них быть не должно.

Технологии производства соков развиваются. Итальянские инженеры из университета в Салерно разработали технологию обработки пульпы для сока в двуокиси углерода под давлением. Оказалось, что при этом сок меньше нуждается в нагревании и имеет более долгий срок хранения.



## ПИЩА БОГОВ

Доктор биологических наук Майя МАЗУРЕНКО.

Поздней осенью и в первой половине зимы на прилавках магазинов лежат ярко-жёлтые или оранжевые плоды величиной с большое яблоко. Это хурма восточная, или, как её ещё называют, хурма японская. Расхваливая свой товар, продавец не преминёт сказать, что это вкусный королёк и мякоть у него тёмная, с пестринками, она не вяжет и слаще других, поэтому её называют шоколадной хурмой. На самом деле если королёк не дозрел, то его светлоокрашенная часть вяжет, а тёмноокрашенная вкуса и в твёрдом виде. Терпкость недозрелой мякоти придают дубильные вещества, типичные для семейства эбеновых, к которому относится род хурма (*Diospiros*).

### ● ВАШИ РАСТЕНИЯ

На Востоке хурму восточную называют «каки» (*Diospiros kaki*, что в переводе означает «пища богов»). Её родина — центральные районы Китая, провинция Юннань. Это дерево высотой до 15 м растёт в горных светлых лесах. Из Китая ещё в древности окультуренные разновидности хурмы проникли в Японию, где она обрела вторую родину.

Из восточных стран ценный плод в конце XIX века перебрался на запад, на Черноморское побережье Кавказа. Известна даже точная дата — 1889 год. Первые сорта хурмы в тот год были привезены из Европы в Сухумский ботанический сад.

Значительно пополнили коллекцию сортов «чайные» экспедиции, возглавлявшиеся профессором Харьковского университета Андреем Николаевичем Красновым.

Фото автора  
и Кирилла Ткаченко.

Он придавал хурме важное значение и включил её в свои 12 даров Востока, предсказав культуре большое будущее.

Хурма вполне оправдала надежды А. Н. Краснова. Климат южной Колхиды как нельзя лучше подходил для выращивания этого растения. Позже на Черноморское побережье несколько сортов хурмы привёз из Японии Николай Иванович Вавилов. Они легли в основу селекционной работы. Коллекция просуществовала вплоть до второй половины XX века. В ней были представлены самые разнообразные по форме, цвету кожицы и вкусу сорта.

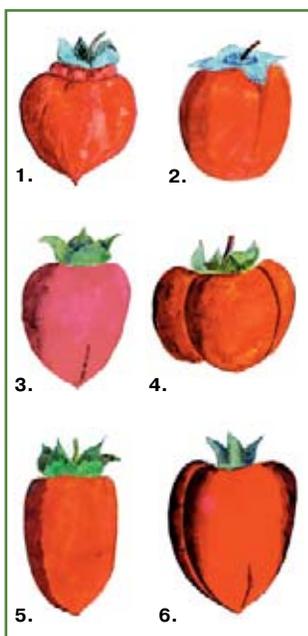
В середине XX века селекционеры сумели продвинуть хурму на север, в Крым. Были получены формы и сорта, преодолевшие одно из важных требований культуры — её влаголюбие, связанное с природным обитанием в



Цветок хурмы. Лепестки сросшиеся, четыре чашелистика отогнуты назад.



Завязавшийся плод.



Сорта хурмы восточной из коллекции Батумского ботанического сада: Сабуроца (1), Хиакуме (2), Хачия (3), Превосходный (4), Тсуру но ко (5), Костата ребристый (6). Рисунки автора.



Хурма восточная. В конце октября при сильных порывах ветра созревшие плоды падают на землю. Плавающие в их расплывчатой сладкой мякоти коричневые косточки привлекают животных, способствуя тем самым распространению культуры.

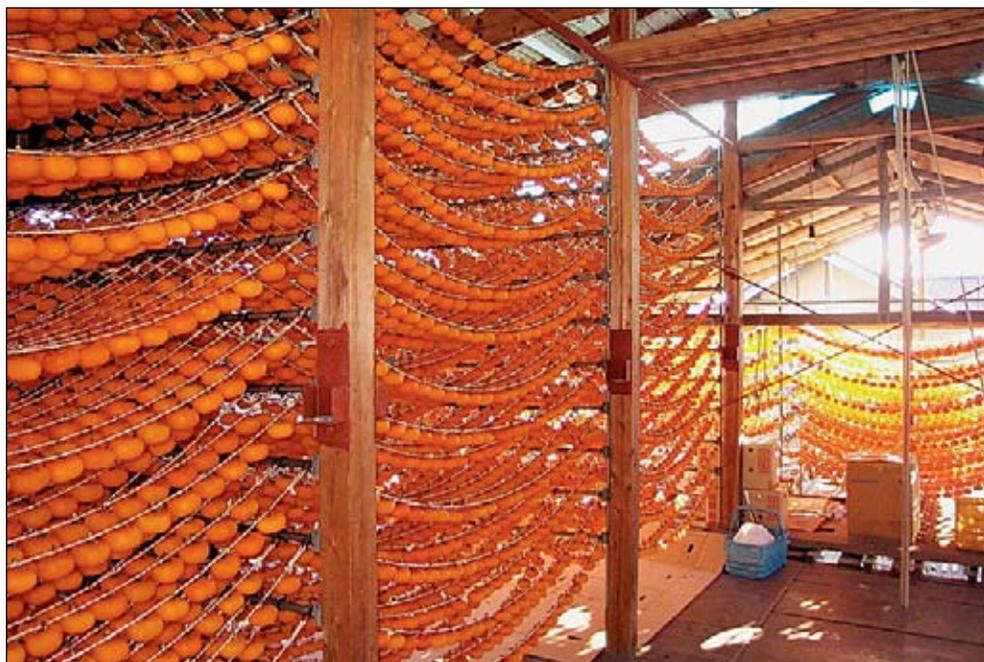
Фото Игоря Константинова.

Хурма кавказская. ▶



Хурма вирджинская.





Сушка хурмы в Японии.

горных областях влажных субтропиков.

В советское время выведением новых сортов хурмы на основе полученного из-за границы материала занимались в Институте чая и субтропических культур в городе Махарадзе (ныне Озургети). Сегодня хурма растёт не только в Крыму, но и в восточной Грузии, Краснодарском крае, Средней Азии и Азербайджане.

Хурма восточная — листопадное однополое дерево. Молодые побеги начинают расти в мае. В начале развёртывания листья опушены, свёрнуты в трубочку, а по мере разворачивания опушение пропадает и в основании побега раскрываются маленькие, длиной с ноготь, цветки-колокольчики. Лепестки у колокольчиков сросшиеся, а чашелистиков соответственно завязям четыре, они, словно волан, отогнуты назад. Мужские цветки собраны в соцветия, свисают кистями, женские значительно меньше, они крупнее и находятся по одному в основании по-

бега. Через несколько дней цветение заканчивается и прозрачные кремовые колокольчики опадают, устилая ковром землю под кронами. Цветкопад длится несколько дней.

После опадения колокольчиков обнажаются маленькие круглые завязи, обрамлённые курчавыми зелёными, довольно жёсткими чашелистиками. В августе лишние плоды, выросшие до размеров мандарина, начинают падать, а оставшиеся с каждым днём увеличиваются и к октябрю достигают размеров с большой кулак.

Чем же ценна хурма? В её мякоти содержится до 25% фруктозы, витамины Е, А и С (до 45 мг%), а также такие микроэлементы, как железо, калий, кальций, магний, фосфор. Одним из недостатков деликатесных плодов считается тонкая кожица, не обеспечивающая длительного хранения.

Очень ценится и древесина восточной хурмы — прочная, красивая. Особый чёрный цвет придают ей дубильные вещества.

Продвижению хурмы восточной на север способствует ближайшая родственница — распространённая на Кавказе хурма кавказская (*Diospiros lotus*). Она служит вдвоем для неё.

У хурмы кавказской, или обыкновенной, — обширный ареал, протянувшийся в Северном полушарии по широтному профилю от Китая до Испании. Это высокое, иногда до 25 м, стройное дерево образует в природе смешанные светлые леса. Правда, плоды у него мелкие — величиной с большую горошину (едва достигают 2 см). До созревания они всегда терпкие, а поспевшие приобретают приятный вкус и напоминают финик, поэтому и называют хурму кавказскую иногда финиковой ягодой или даже финиковой сливой.

До сих пор в горных лесах Аджарии собирают хурму кавказскую. Но если рядом растёт хурма восточная, предпочитают последнюю.

Наиболее популярными стали два сорта хурмы восточной, полученные в Институте чая и субтропических культур, — Хиакуме и Хачия. Сорт Хиакуме чаще называют корольком. И виноват в

этом жёлтый сладкий апельсин. С глубокой древности так именовали один из его сортов. Видимо, размеры, вкус и цвет хурмы напомнили местным жителям такой апельсин. Название прочно закрепилось.

Форма плода Хиакуме округлая, цвет ярко-оранжевый. До созревания плотная кремовая мякоть может быть вяжущей, после созревания — желеобразной, очень приятной на вкус. Но есть у корольков и съедобные твёрдые плоды с коричневой мякотью, их вкус похож на полностью размягчённый, спелый плод. Чтобы разгадать, какого цвета и, главное, вкуса (сладкая или терпкая) таится мякоть в ещё твёрдых плодах королька, достаточно посмотреть на кожуру плода. Если чёрные полоски на верхушке образуют несколько кругов, можно быть уверенным, что мякоть ещё твёрдого плода сладкая и коричневая — шоколадная. Но полосками может быть охвачена только часть, половина или четверть плода. И тогда там, где круги, мякоть будет сладкой, а где кругов нет — светлой и терпкой. Зависят эти круги-указатели от опыления.

У хурмы четырёхгнездная завязь и четырёхстолбиковый пестик. Каждая завязь,

каждое гнездо опыляется отдельно. Если пчёлы добросовестно поработали и принесли на женские цветки пыльцу с мужских цветов — гарантирована коричневая сладкая мякоть, а на плодах появятся метки-круги. Не поработали и не опылили все четыре гнезда завязи, а только половину или четверть — корольки получают наполовину или даже на четверть сладкоплодные.

У недоопыленных плодов изменяется и форма, на них часто бывают небольшие углубления.

У другого сорта — Хачия плоды конусовидно заострены к верхушке. В последние годы в России этот сорт получил название «пламя». И действительно, яркий цвет и конус плода чем-то напоминают огонь. Как и у многих восточноазиатских сортов, до созревания мякоть у сорта Хачия кремовая, вяжущая и твёрдая. Но созревший плод становится особенно вкусным.

Крупные плоды хурмы восточной подвешивают на нитках, вялят. Плоды сморщиваются, на них выступает слой сахара, и они приобретают необычный, очень приятный вкус мармелада — природной конфеты!

Есть и ещё один вид хурмы, распространённый в

восточной части США, — хурма вирджинская (*Diospiros virginiana*), или персиммон. Плоды её примерно в два раза меньше плодов хурмы восточной. Вкус деликатесный, мармеладный.

Хурма вирджинская — двудомное дерево, переносящее понижение температуры до минус 30°C и считающееся очень перспективной культурой для акклиматизации в Европе, Азии, Африке. Сейчас её можно встретить лишь изредка в старых парках на территории Черноморского побережья, растёт она и в Сухумском ботаническом саду.

Солнечным зимним днём из окна Ботанического института в Тбилиси я увидела высокое дерево хурмы. В открытое окно доносился пчелиный гул. Пчёлы вились в кроне около ветвей... Издалека решаю, что хурма цветёт, помня, как обильно её посещают пчёлы в июне, во время цветения. Но, присмотревшись, убеждаюсь, что это не цветки, а плодоножки со сладкой мякотью. Размягчённые примороженные плоды упали, а оставшиеся на ветвях плодоножки привлекли внимание пчёл, с радостью подкармливающих их сахаром.

## ● НОВЫЕ КНИГИ



Андрей Дашков  
«Плод воображения»  
Издательство «Снежный Ком М». — 448 с.  
ISBN 978-5-904919-25-2

Это книга-лабиринт. Войдя в него, будет сложно вырваться из сумрачных коридоров, где перед читателем открываются всё новые уровни и пласты скрытых смыслов. Сквозь сложную вязь интриги и непредсказуемые повороты сюжета проступают философско-метафизические концепции автора. Мистика оборачивается жёсткой рациональностью, реальность выворачивается наизнанку, обнаруживая второе, третье дно... Напряжение растёт, ветвятся сюжетные линии, чтобы в конце сойтись в безжалостную точку.

Хочешь выйти из лабиринта? Пройди его до конца. Прочти его до конца.

Пожалуй, «Плод воображения» — лучшая книга Андрея Дашкова на сегодняшний день.

**Андрей ВАЛЕНТИНОВ.**

# КОСМОЛЁТ «ОЧУМЕЛЫЕ РУЧКИ»

Сергей ЧЕБАНЕНКО.

Запись переговоров между Центром управления полётом «Москва» и интернациональной орбитальной лунной станцией:

— ЦУП, «Инолус» на связи, ответьте!

— Привет, Лёва! Что за срочность?

— Здравствуйте, шеф! У меня вопрос по установке для кристаллизации «Сплав». В неё действительно загрузили одинаковые ампулы?

— Э... Насколько я знаю, да. А в чём дело?

— Я забирал в модуле «Уэллс» инструменты и увидел, что крышка «Сплава» немного сдвинулась. Видимо, замок открылся из-за толчка при стыковке со станцией. Заглянул внутрь... У трёх ампул из двадцати не серая, а красновато-оранжевая окраска. Я не утерпел и взял одну ампулу на исследование.

— Лёва, хочу тебе напомнить, что у вас со Стеллой послезавтра выход в космос. Ещё нужно подготовить скафандры... Ты бы не отвлекался на мелочи, а?

— Хорошо, займусь анализом после выхода. Пусть ампула пока полежит в моей каюте.

✱

Перехват разговора объекта «Фирмач» с неизвестным лицом:

— Какого чёрта ты сюда звонишь?! Мы же оговорили систему связи...

— Есть проблема... Зайчонок обнаружил наши ампулы.

— Так... Он уже знает, что внутри?

— Нет, он собирается заняться анализом после выхода в космос.

— Ты получишь деньги за эту операцию только при условии, что она закончится успешно. Поэтому будь добр: сделай так, чтобы Зайчонок ничего не узнал.

✱

Отсюда, со стороны грузового корабля «Кентавр», «Инолус» очень похожа на огромный зонтик с толстой и короткой ручкой.

Перекрестье из четырёх состыкованных под углом девяносто градусов друг к другу исследовательских модулей насажено на ступицу, образованную сцепкой бытового

и базового блоков. К левому исследовательскому модулю пристыкован наш «Лунник» — лунный научно-исследовательский корабль. К правому — короткохвостый и крупноголовый американский «Мудр», «Мун Драгон», сиречь «Лунный Дракон». На зенитном модуле продолговатой со- сиской с фарой спускаемого аппарата на конце висит автономный грузовой корабль «Герберт Уэллс» Европейского космического агентства, зашедший на пару недель к нам в гости с партией грузов. Внизу, на надирном модуле, для полной симметрии не хватает бесформенной громады «Селенита». Лунный корабль три дня назад ушёл на базу «Селена» в Океане Бурь. Исследовательская программа для Маши Серовой, Гжегожа Ступака, Чарли Робертсона и Гао Лювэя рассчитана на два месяца работы на лунной поверхности.

Выше модульного перекрестья «Инолуса» на металлических конструкциях, установленных на верхнем торце станции, развёрнуты сиреневые поля солнечных батарей. Они-то и довершают полностью картину огромного четырёхугольного космического «зонта» с короткой толстой ручкой.

— Спишь, Трофимыч? — с лёгкой насмешкой в голосе спрашивает Стелла Уилсон. Моё отчество звучит в её устах мягко и по-домашнему, почти интимно.

Она уже погрузила внутрь шлюза базового блока снятый мной комплект стыковочной аппаратуры с «Кентавра» и теперь, проворно перебирая руками по поручню, вновь приближается к грузовичку. Стелла — пышнотелая и весьма активная афроамериканка, сама себя прозвавшая Ночкой, как она выразилась, «в целях окончательной расовой толерантности», — наловчилась очень ловко и быстро работать в выходном скафандре. Я же, напротив, не суечусь и делаю своё дело, может и несколько медленно, но зато основательно и надёжно.

— Отдыхаю, — нехотя отзываюсь я. — Мы с тобой практически полностью закончили демонтаж. Осталось снять крепление антенны.

Я действительно устал за пять часов работы в космосе. Если Стелле заранее была отведена роль подмастерья, таскающего для мастера инструменты и уносящего снятые с «Кентавра» грузы, то основная слесарная работа выпала мне. А крутить гайки в невесомости — пусть даже и с помощью универсального шуруповёрта — далеко не так уж легко, как может показаться. Кисти рук и предплечья постепенно налились свинцовой тяжестью усталости.

---

На конкурсе ежегодного фестиваля фантастики «Созвездие Аю-Даг» рассказ С. Чебаненко «Космолёт "Очумелые ручки"» удостоивается специального приза журнала «Наука и жизнь».

Главным условием конкурса было использование реально существующей космической технологии в качестве сюжетобразующего элемента.

Меня от Ночки отделяет всего каких-то три метра. Я завис в пространстве почти у середины «Кентавра», над грузовой рамой между стыковочным и топливным отсеками. Грузовичок с Земли пришёл к нам неделю назад. Мы быстро перетаскали из него грузы внутрь станции, перекачали доставленное топливо, и теперь осталось только снять с поверхности стыковочного отсека ненужное больше оборудование для сближения «Кентавра» с «Инолусом». Через несколько дней грузовик разделится надвое: стыковочный отсек останется в составе лунной станции, чтобы после дооснащения принять ещё парочку модулей с Земли, а хвост «Кентавра» — топливный и агрегатный отсеки — отправятся в путешествие к Солнцу.

— Как у русских говорят: умучился после трудов правильных? — глядя на мою расслабленную позу, интересуется миссис Уилсон.

— Умаялся после трудов праведных, — почти автоматически поправляю я. Ещё в начале полёта мы со Стеллой условились, что она при необходимости будет корректировать мой английский, а я — следить за её русским. Учиться всегда полезно, даже во время полугодовой лунной экспедиции.

— Отдыхай, мой Зайчонок, — с игривым хохотком разрешает Ночка.

«Мой Зайчонок»... При таком великолепном сочетании имени и фамилии — Лев Зайчонок, — дабы попытаться отделаться от тянувшегося за мной от рождения шлейфа плоских шуточек, мне ничего иного в жизни не оставалось, как выбрать себе какую-нибудь оригинальную профессию из числа тех, которые принято называть мужественными, и добиться в ней немалых успехов. Кажется, мне это удалось: я совершаю уже шестой космический полёт, а до пенсии ещё очень и очень далеко.

— Ребята, через минуту мы уйдём на неосвещённую часть орбиты, — напоминает из динамиков скафандра Астрид Йенсен. Она сегодня дежурит на пульте управления «Инолуса», контролируя наш выход. — Устроим перекур?

Я бросаю взгляд на планшет-компьютер, закреплённый на левом рукаве скафандра. Полчаса «курить» в лунной тени — это многовато. Лучше уж закончить работу «при фонарях» и вернуться на станцию.

— Мы продолжим работу, Астрид, — говорю я. — Осталось сделать совсем немного. Две гайки отвернуть...

Вот именно в этот момент всё и началось.

— Дым слева из-под приборной панели, — удивлённо произнесла Астрид и тут же испуганно вскрикнула:

— Пожар в базовом блоке!

В наушниках протяжно заныла сирена, загоняя в сердце острый коготь тревоги. Но почти сразу смолкла, оборвалась после громкого и резкого щелчка. Наступила тишина — ватная, как тяжёлое и плотное одеяло, которым можно укрыться с головой и разом перестать слышать все звуки. Связь пропала.

Бормоча что-то из чертовско-материнской лексики, я устремился в сторону открытого люка на базовом блоке. При аварийной ситуации космонавтам предписывается как можно быстрее вернуться на борт «Инолуса».

Я почти достиг стыка между «Кентавром» и станцией, когда мир раскололся надвое. Цилиндрическое тело грузового корабля подо мной резко дёрнулось и, заваливаясь на бок, ринулось прочь от ствола и раскидистой кроны «Инолуса» — словно порыв ветра вырвал огромный зонт и уносил его прочь, оставив на Земле лишь жалкий пенёк крепления. Хотя на самом деле всё было совершенно иначе: это я, стоя верхом на «Кентавре», оторвался от лунной станции и, теряя ориентацию, теперь дрейфовал куда-то в сторону Луны.

— Станция, произошло отделение грузовика! — что было мочи рявкнул я в микрофон. — Аварийная ситуация!

Эфир ответил гробовым молчанием. «Инолус» стремительно валился влево и уходил вверх.

И тут на меня обрушилась тьма. Мы нырнули в лунную тень, на неосвещённый солнцем участок орбиты.

✱

— Станция, ответьте... Зайчонок на связи... — ещё минут пять я с настойчивостью запрограммированного автомата монотонно и совершенно безрезультатно ронял слова в безмолвье эфира.

Больше всего мне сейчас хотелось проснуться. Зажмурить глаза, сосчитать до пяти и распахнуть веки навстречу радостному и солнечному утру — чтобы от этого дурного сна не осталось и следа. Но ночной кошмар мне попался привязчивый, цепкий и, увы, реальный.

Мне понадобилось минут пять, чтобы привести взбаламученные нервы в состояние относительного спокойствия и заняться трезвой оценкой ситуации. Ничто так не способствует процессу аналитического мышления, как полёт верхом на оторвавшемся от станции грузовике над ночной стороной Луны.

Так не бывает. Чтобы три очень серьёзные и не связанные между собой непри-

ятности случались практически одновременно.

Неприятность первая. Пожар на «Инолусе». Я мысленно перенёс себя на пост оператора в базовом блоке станции. Слева под приборной панелью расположена система управления поиском и стыковкой. Эта система во время выхода в космос не работает и обесточена. Значит, сама по себе она не могла стать источником задымления и пожара. Пожар кто-то должен был устроить намеренно.

Из-за возгорания в системе поиска и стыковки «Инолус» временно ослепла. Поэтому не сможет принять ни один корабль. И меня верхом на «Кентавре» тоже обнаружить не сможет. Повреждённое оборудование ребята, конечно, восстановят — два-три дня уйдёт. До истечения этого срока и меня и «Кентавр» никто со станции искать не будет. Просто нечем нас искать. Разве что с помощью биноклей...

Переходим к неприятности номер два. Пропала и не восстанавливается радиосвязь. Пропала почти мгновенно по основному и резервному каналам. Пожар в системе поиска и стыковки никогда бы не привёл к выходу из строя систем радиосвязи. Одновременно оба канала связи может отключить только человек.

Ну и на десерт третья неприятность. «Кентавр» не дикий жеребец, которого под хвост ужалила оса. Сам от станции он отделиться никак не мог. Значит, кто-то разомкнул механические замки стыковочного узла, и пружинные толкатели отшвырнули грузовик от станции. Сделал это кто-то очень нехороший и с очень дурными намерениями.

Суммируем. За всем этим ворохом гадостей явно просматривается чья-то злая воля. Вот только чья?

Стелла, Астрид и Хосе, — я несколько не сомневаюсь, — быстренько справятся с возгоранием. В Хьюстоне и в Звёздном городке их всё-таки недурно подготовили на случай всяких там экстремальных ситуаций.

Радиосвязь тоже восстановить не проблема. Ну, в конце концов, заменят ребята парочку каких-нибудь закапризничавших электронных блоков. Или расконсервируют системы связи в «Луннике» либо на «Мудре», — они тоже позволяют напрямую общаться и с Землёй, и с лунной базой.

А вот отделение «Кентавра» — это уже очень серьёзно. И совсем не потому, что на нём в данный момент сижу я. Дело в том, что мы с Ночкой уже сняли со стыковочного отсека всю аппаратуру для сближения грузовика с «Инолусом». Корабль теперь состыковать с лунной станцией невоз-

можно. А если на нём вдобавок включилась программа самоликвидации...

Противные мурашки строим протопали у меня по спине. Программа ликвидации не сулила сидящему на макушке грузовика пилоту Зайчонку ничего хорошего. После выхода из лунной тени «Кентавр» ориентируется на Солнце закруткой вокруг продольной оси, построит курсовые углы и включит маршевый двигатель. Движок даст совсем небольшой импульс, и корабль уйдёт из сферы притяжения и Земли и Луны в последний полёт к Солнцу. Вернуться с той ликвидационной траектории будет уже невозможно.

Я взглянул на планшетку. До выхода корабля из лунной тени оставалось около десяти минут. Десять минут терпения, и я узнаю — жить мне или склеивать ласты.

Конечно, управление «Кентавром» сейчас можно перехватить с Земли. Но если связь нарушена, в Центре управления полётом просто не успеют сориентироваться в ситуации. Там ведь работают обычные люди, а не ясновидящие.

Самое обидное, что мне самому сделать ничего нельзя. Я никак не смогу добраться до системы управления «Кентавром», которая находится в его агрегатном отсеке. А если бы и добрался, то всё равно ничего бы не смог с ней сделать. Режим ручного управления в ней просто не предусмотрен.

Значит, мне остаётся только отрешённо наблюдать за приближением собственной смерти. Или отцепить крепёжный фал от корабля, оттолкнуться от стенки стыковочного отсека и уйти в свободный полёт вокруг Луны. Что равносильно самоубийству, поскольку ресурсы скафандра не беспредельны. Несколько часов — и всё. Ты был славным парнем, Лев Трофимович Зайчонок.

✱

Я ещё десяток-другой секунд раскачивался в волнах захлестнувшего меня пессимизма, пока не сообразил, что под ногами у меня есть твёрдая поверхность стыковочного отсека.

А он вовсе не единое целое с «Кентавром». Его можно отделить вручную! Нужно только раскрыть четыре стяжки-крепления между грузовой кольцевой рамой на торце отсека и её опорами на «Кентавре». Тогда у меня будет шанс всё-таки остаться на окололунной орбите. И дожидаться помощи.

Я отцепил фал от якоря на стыковочном отсеке, развернулся и, перехватываясь руками за продольный поручень, двинулся в сторону грузовой рамы.

Стяжки были стандартными, ленточного типа и крепились каждая всего парой крупных болтов. Я достал из рабочей сумки скафандра шуруповёрт, установил его на

гайку одного из болтов и нажал спусковую скобу. Вж-ж-жик — и болт свободно вышел из резьбы на гайке. Так, теперь следующий. Раз — и готово. Сколько по времени заняла вся операция? Я взглянул на планшетку. От силы прошло около минуты. Значит, на три оставшиеся стяжки для полного отделения стыковочного отсека от хвостовой части «Кентавра» мне понадобится минут десять — это с учётом перемещения между стяжками. Если грузовик действительно начнёт строить ликвидационную ориентацию на Солнце, я, пожалуй, успею отцепить от него стыковочный отсек.

До выхода из тени оставалось уже меньше минуты. Сердце переместилось куда-то едва ли не к горлу и бешено колотилось. Виски сжал невидимый стальной обруч. Нервишки — они и на окололунной орбите нервишки.

Корабль вышел на освещённую часть орбиты почти мгновенно. Было темно — и вдруг, словно кто-то щёлкнул выключателем, всё пространство залил ослепительный солнечный свет.

Мои худшие ожидания оправдались. Едва датчики грузовика уловили солнечные лучи, «Кентавр» включил двигатели ориентации и принялся разворачиваться носом в направлении на Солнце, то есть строить солнечную ориентацию. И значит, готовиться к уходу с окололунной орбиты.

— Вот тут, дружок, — вслух проникновенно произнёс я, — наши с тобой дорожки расходятся. Я вовсе не горю желанием отправиться в полёт к Солнышку без обратного билета...

Медлить было нельзя. На раскрытие трёх оставшихся креплений у меня ушло больше времени, чем я планировал, — минут двадцать. Дальше всех я провозился с третьей по счёту стяжкой: один из болтов никак не хотел расставаться с гайкой. Но всё же я успел. Грузовик ещё только поблёскивал микровключениями двигателей ориентации, готовясь к старту, выстраивал ориентационные углы, а тело стыковочного отсека уже вздрогнуло, освободившись от четвёртой, последней стяжки, и, медленно разворачиваясь, стало отходить от хвостовой части «Кентавра».

И вовремя! Расстояние между стыковочным отсеком и хвостом корабля было всего метров двадцать пять — тридцать, когда грузовик на мгновение замер, словно остановился в пространстве над Луной. А потом из его маршевого двигателя вырвалась яркая оранжевая лента горячего газа. Укоротившийся после отделения стыковочного отсека «Кентавр» стремительно рванул прочь от Луны, разгоняясь и уходя в свой последний полёт к Солнцу. Корабль быстро удалялся и уже через пару минут стал похож на размытое пятно, потом на яркую звезду, а затем и

вовсе растворился в бликах солнечных лучей на стекле гермошлема моего скафандра.

✱

Вращаясь вокруг всех трёх пространственных осей, стыковочный отсек дрейфовал по лунной орбите.

Непосредственная угроза для жизни миновала, и у меня прорезалось острое желание оценить в целом шансы на спасение.

Ресурсов скафандра хватит ещё примерно на восемь с половиной часов. А потом начнутся большие проблемы.

С Земли до окололунной орбиты за восемь с хвостиком часов не долететь. Поднимать с лунной базы «Селенит» тоже нет смысла: на нём топлива — только на стыковку с «Инолусом».

Спасить меня можно с помощью американского «Мудра» или нашего «Лунника». Сесть в один из транспортных кораблей и отправиться на поиски стыковочного отсека и принимающего на его поверхности солнечные ванны Лёвы Зайчонка. Для выполнения этой операции нужно, чтобы на станции нормально работали системы радиосвязи, поиска и стыковки. А они, как на грех, — по «счастливой» случайности, да? — вырубались. Значит, на транспортном корабле требуется найти опытного пилота для «слепого» поиска. Но Стелла Уилсон — бортинженер, Астрид Йенсен — астрофизик, Хосе Умберто Лопес — селенолог. А единственный пилот «Инолуса» сидит сейчас на макушке оторвавшегося отсека и ждёт спасателей.

Поэтому спасение утопающих — дело рук самих утопающих. Получается, что перспективы более чем туманны. На стыковочном отсеке нет ни двигателей, ни системы управления. Как ни крути, мне осталось только восемь с половиной часов жизни.

Что у меня ещё есть кроме скафандра? Правильно, герметичный отсек с возможностью многократного обновления атмосферы. Поэтому врётся, не возьмешь, косящая!

Я переместился к боковому входному люку и стравил давление из отсека с помощью дренажного клапана почти до нуля. Несколько раз повернул баранку запорного штурвальчика, открыл массивную крышку и аккуратно забрался внутрь стыковочного отсека.

✱

— Ну-ка, подсчитаем наши жизненные ресурсы, — сказал я вслух, как только отсек снова наполнился воздухом. Я снял перчатки и поднял стекло гермошлема.

Воды в ёмкости для питья литра полтора. Питательной каши в сосуде, закреплённом около подбородка внутри гермошлема, где-то на четыре лёгких завтрака. А воз-



духа: дыши — не хочу! Поглотители углекислоты в стыковочном отсеке работают нормально, поэтому воздуха хватит дней на десять. С электроэнергией вообще нет проблем, — аккумуляторы отсека рассчитаны на полгода автономной работы.

Живём, братцы! Судьба наконец-то послала мне робкую улыбку, и я получил

десятисуточный гарантированный бонус на выживание.

Настроение у меня пошло вверх, как столбик ртути в термометре на летнем солнышке. Системы связи и поиска на «Инолусе» ребята отремонтируют. Мой отсек обязательно отыщут и снова состыкуют с лунной станцией.

Правда, есть одна маленькая сизая тучка на солнечных горизонтах надежды. Если стыковочный отсек найдут уже тогда, когда у меня давно закончатся еда и вода...

Я представил себе, как в этом хорошо освещённом стыковочном гробу будет плавать моё иссохшее и исхудавшее тело, и настроение снова круто спикировало вниз.

✱

Если хорошенько поразмыслить над сложившейся ситуацией, то можно прийти к весьма любопытному выводу. Вся эта кутерьма с тремя якобы случайными нештатными ситуациями на «Инолусе» имеет хоть какой-то смысл, если главной целью неизвестного злоумышленника был персонально я. Если я кому-то перешёл дорогу и этот кто-то решил со мной разделаться, выдав на станцию пакет вредных команд.

Залётных хакеров-террористов отмечаем напрочь: ни одна команда не пройдёт без спецключей — паролей, которые часто меняются и которые знают очень немногие.

Значит, пакостные команды мог выдать только кто-то из своих. Из тех, кто знает пароли и имеет доступ к системе управления.

Теоретически это мог сделать кто-нибудь из нашего экипажа. Если он, конечно, сошёл с ума. Или решил покончить жизнь самоубийством, заодно прихватив с собой семерых коллег по лунной экспедиции. Но я что-то среди нашего дружного международного коллектива таких «героев» не наблюдаю. Заявляю об этом со всей ответственностью как командир станции.

Поэтому пакет вредительских управленческих сигналов мог прийти на «Инолус» только с Земли.

Команды на борт лунной станции могут отдаваться из трёх центров управления: из Хьюстона в Штатах, Евроцентра во французской Тулузе и нашего родного подмосковного Королёва. Подозрения с Хьюстона и Тулузы снимаем: все три команды были выданы на российский базовый блок «Инолуса». Без участия нашего Центра это сделать невозможно. Поэтому у нас на рассмотрении остаётся лишь Центр управления полётом в городе Королёве Московской области.

А в подмосковном Центре такой пакет команд могут выдать на борт только четыре человека: руководитель полёта Игнат Бикешкин и три его зама — Сергей Янчук, Леонид Туров и Марк Скрынник. Точка.

✱

Чем я мог насолить одному из этой четвёрки управленцев: Бикешкину, Янчуку, Турову или Скрыннику?

Старая неприязнь или месть. Вряд ли. Ни с одним из них я практически не был

знаком до полёта. В околоземных рейсах со мной работали другие управленцы. Значит, что-то произошло уже в ходе самой экспедиции. Что-то настолько опасное для одного из этой четвёрки, что он решил меня убить.

Я принялся тщательно, день за днём просеивать все мало-мальски значимые события за полтора месяца космической миссии на «Инолусе». Хотя, в общем-то, почти сразу догадался, что причина всех моих бед — десятисантиметровый цилиндр из жаропрочного стекла. Ампула со «Сплава».

«Сплав-5Л» — это технологическая установка для получения металлических и оптических материалов из смесей различных веществ. Работает в невесомости и вне воздействия магнитных полей и гравитационных возмущений по методу электронагрева с направленной кристаллизацией. Полностью автоматизированная рабочая камера располагается в возвращаемом на Землю отсеке «Герберта Уэллса». В этом полёте планировалось вырастить металлические кристаллы. Они, как правило, серо-стального цвета. И я был очень удивлён, когда увидел, что три ампулы из двадцати, загруженных в «Сплав» ещё на Байконуре, имеют аномальную красно-оранжевую окраску.

Когда я их обнаружил, на связи был Игнат Фёдорович Бикешкин...

Но вовсе не факт, что именно он — виновник: наш разговор вполне мог слышать один из его заместителей.

В наушниках скафандра оглушительно затрещало и раздался встревоженный голос Ночки:

— «Инолус» вызывает Зайчонка! Лев, отвечай! Трофимыч, где ты?

Ребята восстановили радиосвязь! Я чуть не заорал от радости. Но вовремя прикусил язык.

Если злоумышленник действительно из четвёрки управленцев и если он узнает, что я остался жив, то сделает всё, чтобы меня добить. Поэтому мне нужно затаиться и молчать. У моего неизвестного врага должна быть стопроцентная уверенность в том, что я погиб.

Я сейчас был практически беспомощен. А вредитель из подмосковного ЦУПа — всесилен. Если бы я отозвался, он вполне мог сделать ещё один ход, который гарантированно меня бы убил.

Самый простой ход был и самым страшным: выдать команду на одновременную разгерметизацию всех отсеков «Инолуса». Мой противник с таким высоким статусом в системе управления станцией вполне бы мог это сделать.

Мне представилось, что я, безоружный, стою под прицелом пулемётчика, лицо которого скрыто под маской. Малейшее

моё шевеление, и он стреляет. А за моей спиной — ещё трое заложников: Стелла, Астрид и Хосе...

✱

Предателя среди четвёрки управленцев можно попробовать выявить. Снять с него маску. Он сейчас в таком психологическом состоянии, что при малейшей опасности обязательно себя выдаст.

Но для этого мне нужен индивидуальный канал связи с американским или европейским центром управления полётом. Такой канал, о существовании которого никто бы в московском ЦУПе не знал. Станцию и «Лунник» мой противник может как-то прослушивать. А вот американский «Мудр» — вряд ли. На штатовском транспортнике используется другая частота для общения с Землёй. Значит, нужно дистанционно включить систему связи на «Мудре» и связаться с Центром управления полётом в Хьюстоне. Например, с моим старым и добрым знакомым доктором Джереми Фейтом. Для этого потребуются подобрать соответствующие кодовые команды в базе данных на моей планшете. Затем перенастроить передатчик скафандра на частоту американского «Лунного Дракона». И ещё мне нужна антенна, сориентированная на пристыкованный к станции «Мудр».

А вот этой-то антенны у меня и нет. И сориентировать беспорядочно болтающийся стыковочный отсек мне нечем — на нём нет ни двигателей, ни системы управления.

✱

Когда я попадаю в безвыходные ситуации, у меня всегда разыгрывается жуткий аппетит. Вот и сейчас желудок настоятельно потребовал перекуса.

Никогда не подозревал, что жиденькая питательная кашка и несколько глотков посеребрённой воды оказывают такое стимулирующее воздействие на процесс мышления!

К концу трапезы я уже совершенно ясно представлял, что и — самое главное! — как мне делать.

В качестве антенны вполне сгодится та самая грузовая рама, которая связывала стыковочный отсек с остальной частью «Кентавра».

Двигателей на моём отсеке нет. Но зато внутри него есть огромный торовый бак со сжатым азотом, который используется для продувки трубопроводных магистралей после дозаправки станции топливом из очередного грузовика. А на внешней поверхности отсека имеется кольцо с двенадцатью отверстиями, через которые сбрасывается отработанный газ. И если на это кольцо установить с помощью пасты

герметика из ремонтной сумки на моём скафандре разнонаправленные сопла самой примитивной конструкции, то получится простейшая двигательная установка малой тяги, работающая на сжатом газе. Включая по очереди перепускные клапаны, сравнительно лёгкий — тонны полторы, не больше, — стыковочный отсек вполне можно будет сориентировать в пространстве по всем трём осям. А сопла проще всего вырезать из фольги, обрамляющей в виде цилиндрической юбки раму, которой предстоит в ближайшем будущем стать антенной.

Ещё нужно определить положение моего отсека в пространстве и сориентировать его на «Мудр».

Я съел дополнительную порцию высококалорийной кашки, запил её водичкой, десяток минут посидел, размышляя. И пришёл к выводу, что определить положение отсека на орбите Луны проще пареной репы. Для этого нужно задействовать всенаправленные лазерные уголкового отражатели. Начиная с первых лунных экспедиций «Аполлонов» и «Луноходов» они в обязательном порядке ставятся практически на всех космических аппаратах. Есть они и на внешней поверхности стыковочного отсека, и на всех модулях «Инолуса», и на конструкциях лунной базы «Селена». А в качестве источника излучения сгодится лазерный резак из ремонтной сумки на моём скафандре. Его только нужно максимально расфокусировать и закрепить около стекла одного из иллюминаторов.

Расчёт орбиты по отражённым лазерным сигналам и управление движением стыковочного отсека вполне по силам моей планшете. Нужно всего лишь соединить её с электронными клапанами системы выпуска азота, датчиками уголкового отражателя внутри отсека и лазерным резаком. И ещё требуется написать для планшеты управляющую программку — пустячную, я сотни таких накропал во время тренировок в Звёздном городке.

Цели были ясны, задачи определены, и мне ничего не оставалось, как заняться работой.

✱

Я загерметизировал скафандр, открыл люк торцевого стыковочного узла и, высунувшись по пояс в космос, аккуратно срезал юбку из фольги с грузовой рамы. Снова забравшись внутрь отсека, занялся кройкой и клейкой сопел.

Когда сопла были готовы, я прогулялся за борт и за четыре часа закрепил маленькие конусы сопел над отверстиями вдоль всего кольца для сброса отработанного газа.

Вернувшись из космоса, вскрыл ножницами обшивку внутри отсека и надёргал там и сям целый пучок незадействованных электропроводов. Соединил в единое целое компьютер, клапаны, лазерные уголко-вые отражатели, лучевой резак и радиопередатчик, демонтированный из моего скафандра. В довершение титанических усилий я написал программу управления для планшетки.

На всю эту суету вне и внутри моего отсека ушло почти трое суток. Я совершенно не замечал ни голода, ни жажды. Несколько раз ненадолго забывался в неглубоком сне, но почти сразу тревожно вскидывался и снова брался за работу.

Когда дело было окончено, я окинул отсек удовлетворённым взглядом. Теперь это был уже настоящий космический корабль: с двигателями, системами ориентации, управления и связи.

В моём далёком детстве была такая телепередача — «Очумелые ручки». В ней двое симпатичных ведущих из всякой всячины делали очень полезные вещи. Рассмеявшись, я тут же мысленно окрестил творение своих рук «Космолётом «Очумелые ручки»».

А потом легонько щёлкнул указательным пальцем по сенсору на компьютерной планшетке, запуская свой летательный аппарат.



Руководитель Российского космического агентства генерал-лейтенант Пётр Вадимович Стрельников пребывал в мрачном и подавленном настроении.

Последние надежды рухнули: космонавт Лев Зайчонок действительно погиб. Было уже совершенно несущественно, в какой момент это случилось — сразу после отрыва «Кентавра» от станции, после чего корабль из-за возникших перегрузок, видимо, просто разломился на две части, или позже, примерно через восемь-девять часов, когда в скафандре затерявшегося в космосе Зайчонка закончились необходимые для жизни ресурсы.

С лёгким перезвоном включился коммуникатор.

— Пётр Вадимович, на линии доктор Джереми Фейт из Хьюстона, — звонким голосом сообщил автосекретарь. — Просит срочную связь по закрытому каналу.

— Этому что ещё надо? — недовольно буркнул под нос Стрельников, но всё же распорядился:

— Соедини!

...Через десять минут, поговорив с Джереми Фейтом, генерал Стрельников вызвал к себе своего заместителя Котова:

— Николай, нужно сделать так, чтобы ровно в четырнадцать пятьдесят Бикешкин

и его замы — Туров, Скрынник и Янчук — сидели в своих кабинетах в одиночестве и у включённых мониторов системы глобальной связи. Скажи им, что будет секретная видеоконференция...



Четвёрка появилась на экране моей планшетки одновременно — в четырнадцать пятьдесят пять. Каждый в своём секторе.

— Привет, — сказала я как можно жизнерадостнее и широко улыбнулся. — Я рад, что застал тебя на месте. Найдёшь пару минут, чтобы поговорить об ампулах, из-за которых ты и затеял всю эту заварушку на «Инолусе»?

Я умеренно говорил так, как будто обращался только к одному человеку.

Реакция была предсказуемой. У всех четверых на лицах обозначилась крайняя степень изумления. Я их хорошо понимал: пилот Зайчонок появился на закрытом канале связи прямиком с того света.

А потом начались вариации... Трое округлили глаза и выразили радость и восторг. Четвёртый, напротив, нахмурил брови и злобно процедил:

— Ты всё ещё жив...

Мановением руки я смёл ликующую трицу с экрана.

— Как видишь!

— Ничего, это поправимо, — он пододвинул к себе клавиатуру и нервно забарабанил пальцами по сенсорам. — Придётся немного проветрить все отсеки «Инолуса». «Уэллс» с грузом вернётся на Землю и с мёртвой станции. Я уже попросил Астрид Йенсен забрать ампулу из твоей каюты и снова установить её в «Сплав».

Я выждал несколько секунд, наблюдая за его увлечённой работой, и осведомился:

— Собираешься запустить пакетный файл с командой на разгерметизацию, который ты заранее ввёл в систему управления станции? Как и те три команды, вызвавшие аварии на «Инолусе»...

— А ты был догадливым человеком, Зайчонок, — он зло ухмыльнулся, делая ударение на слове «был». — Пожалуй, я тебя немного недооценил.

— Ты мне льстишь, — я послал сквозь эфир ещё одну ослепительную улыбку в ответ на его комплимент. — Кстати, можешь не утруждать себя отправкой кодовых команд на борт станции. Ещё вчера Ночка по распоряжению из Хьюстона извлекла твой пакет из системы управления и заблокировала канал входной телеметрии для подмосковного ЦУПа. По моей просьбе, как ты, наверное, уже догадался... →

— Сволочь! — его глаза мгновенно остекленели, лицо исказила гримаса ненависти.

Я хлопнул ладонью по сенсорам планшетки, включая одновременно все каналы связи, и отчётливо и громко произнёс:

— Сергей Янчук, я обвиняю вас в промышленном шпионаже, нанесении умышленного вреда «Инолусу» и покушении на убийство!

✱

— Пётр Вадимович, я требую немедленных объяснений! — лицо Бикешкина пылало негодованием. — Что за цирк вы с Зайчонок устроили на лунной станции?!

— Присаживайтесь, Игнат Фёдорович, — генерал махнул рукой в сторону кресел около стола. — От коньячка, надеюсь, не откажетесь?

— Вся эта история началась примерно год назад, — начал рассказ Стрельников, когда они выпили и Бикешкин уже умиротворённо расслабился. — К руководителям некой оборотистой фирмы на юге Европы попали материалы разработок одного известного учёного в области космического материаловедения. Этот учёный скоропостижно скончался при весьма странных обстоятельствах... Так вот, из тех разработок следовало, что после термического нагрева нескольких смешанных в определённой пропорции веществ можно вырастить кристаллы, которые в миллионы раз эффективнее собирают и передают энергию Солнца, чем существующие лучевые концентраторы. Правда, для этого нужно выращивать эти кристаллы в невесомости и вне воздействия магнитных полей и гравитационных возмущений. Наша установка «Сплав» идеально подходила для этих целей. Но Центр в Тулузе запросил у руководства фирмы за проведение работ более ста миллионов долларов. Доброхот Янчук взялся решить проблему всего лишь за десять миллионов.

— Негодяй! — ноздри Бикешкина раздулись от гнева. — Каков мерзавец!

Стрельников плеснул в рюмки ещё немного коньяка и продолжил:

— «Уэллс» с ампулами уже ушёл в полёт, когда Интерпол наконец-то сел на хвост руководителю той европейской фирмы — в их оперативных разработках он проходил под кличкой Фирмач. Но выяснить, с кем он контактил в подмосковном Центре, никак не удавалось. Поэтому Интерпол попросил Лёву Зайчонок якобы случайно обнаружить одну из ампул. Европейские сыщики надеялись, что агент Фирмача в нашем ЦУПе забеспокоится и как-то себя проявит...

— Но никто не ожидал, что он проявит себя таким образом, да? — с язвительной усмешкой закончил Бикешкин. — Под угрозой оказалась жизнь всего экипажа лунной станции!

— Согласен, — генерал виновато опустил плечи. — Тут сыщики немного не додумали... Да и Янчук их перехитрил: он действительно запаниковал и вышел на связь с Фирмачём, однако вёл разговор, меняя голос с помощью специальной компьютерной программы. Но Зайчонок всё равно его переиграл. Вы знаете, что он за трое суток соорудил в стыковочном отсеке систему управления, газовые двигатели и радиопередатчик? Из подручных материалов, своими руками! Ну а потом связался с ЦУПом в Хьюстоне и с нашей помощью заставил Янчука раскрыться.

✱

— Земля, даю старт системе, — Стелла Уилсон щёлкнула тумблером, и раструб концентратора выстрелил в сторону Луны тонкой и яркой солнечной нитью.

Прошёл всего месяц со дня, когда я достал злополучную ампулу из установки «Сплав». И вот снова выход в космос. Из уникальных кристаллов, полученных в космической плавке, мы смонтировали концентратор энергии. Внизу, на лунной базе «Селена», ребята сконструировали приёмник, который имитирует все препоны, ожидающие энергетический луч при прохождении земной атмосферы.

— Потеря мощности — полпроцента! — голос оператора с «Селены» звенит от радостного возбуждения. — Ребята, всего полпроцента потерь после прохождения атмосферы!

— Трофимыч, теперь не нужны тепловые и атомные электростанции, не будет больше Чернобылей и Фукусим... — Ночка в белоснежном скафандре неуклюже поворачивается в мою сторону. — Достаточно всего лишь одного стометрового зеркала на геостационаре, чтобы обеспечить электричеством весь земной шар! Лёва, мы только что подарили людям новый источник энергии! Новое Солнышко!

На стекло её гермошлема опущен тёмный светофильтр, но мне кажется, что я вижу широкую белоснежную улыбку Стеллы и её горящие восхищением глаза.

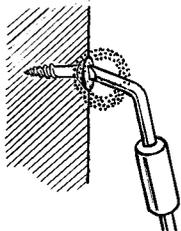
Мне сейчас не хочется думать, что уже завтра наверняка найдётся некто, кто захочет использовать солнечный концентратор совсем по-другому, чтобы держать под прицелом города, страны и целые континенты. Я знаю, что сделаю всё, чтобы этого не случилось.

Поэтому я улыбаюсь Стелле в ответ и киваю:

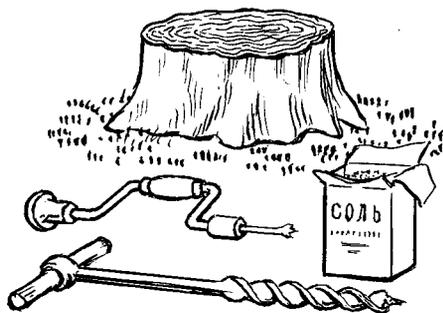
— Маленькое Солнце для всей Земли!

## ● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

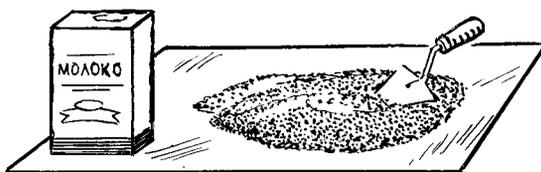
Если шуруп плохо выворачивается из дерева, предварительно прогрейте его с помощью паяльника.



Избавиться от крупного пня на участке, не затрачивая больших усилий, можно и таким способом: на сверлите по всей поверхности пня отверстия глубиной не менее 20 см (чем большего диаметра, тем лучше) и засыпьте в них поваренную соль. К следующему сезону древесина будет разрушена.



«Автопоилку» для комнатных растений на время отсутствия в квартире хозяев легко сделать из пустого пакета из-под молока или кефира. Нужно лишь наполнить его водой и проколоть в дне маленькое отверстие, через которое будет медленно и равномерно вытекать влага.



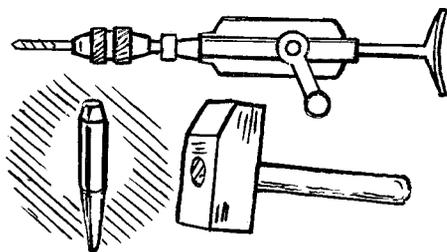
Чтобы алебастр не застывал слишком быстро, разбавлять его следует не водой, а молоком.

Трещинки на поверхности деревянного изделия можно замаскировать, затерев их пчелиным воском и отполировав шерстяной тканью.



Чтобы силикатный клей не загустевал подольше, рекомендуется добавить в бутылочку две-три капли шампуня и тщательно перемешать.

Сверление металла ручной дрелью значительно облегчится и ускорится, если периодически пробивать отверстие сильными ударами кернера.



Советами поделились: М. ГОВОРОВ, Е. ГОРШКОВ (Москва), З. ИВЕНИНА (г. Запорожье).

**НАУКА И ЖИЗНЬ**  
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

# ЭКЗОТИЧЕСКИЕ ШАХМАТЫ

Кандидат технических наук Евгений ГИК,  
мастер спорта по шахматам.

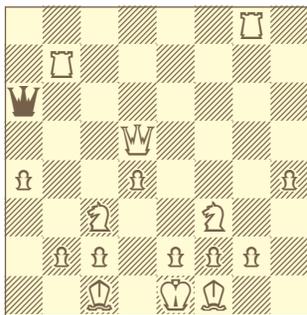
В рассказе о необычных шахматах (см. «Наука и жизнь» № 9, 2011 г.) речь шла об играх на необычных досках и с необычными правилами, но фигуры передвигались обычным образом. Безбрежное море игр, задач и головоломок возникает при появлении на доске фигур, наделённых разными удивительными свойствами.

## МАГАРАДЖА

Эта фигура (её называют также амазонкой) объединяет в себе ходы ферзя и коня. Она является главным действующим лицом в следующей интересной игре: у одного игрока полный комплект фигур, стоящих на исходных позициях, а у другого — лишь магараджа, стоящий на любом поле. Магараджа проигрывает, если его удаётся побить, и выигрывает, если ставит мат неприятельскому королю.

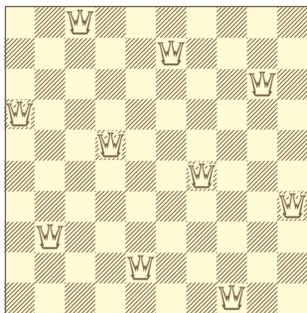
Пешкам запрещено превращаться, иначе выигрыш слишком прост. При этой оговорке магараджа оказывает упорное сопротивление, причём неопытный игрок быстро получает мат, даже владея всей армией фигур. И всё же имеется форсированный способ расправиться с магараджей, цель достигается всего за 15 ходов.

Не обращая внимания на перемещения магараджи, белые делают подряд следующие ходы: **1-14. a4, h4, Kc3, Kf3, La3, Lh3, Lb3, Ag3, d4, Fd3, Fe4, Lb7, Fd5, Ag8**. При этом магараджа не может побить белые фигуры (они надёжно защищают друг друга), и теперь у него имеются лишь два свободных поля: a6 и f6.



На a6 он гибнет после **15. Cg5**, а на f6 — после **15. e4**.

Как мы знаем, восемь мирных ферзей, не угрожающих друг другу, можно расставить на доске 92 способами. А как обстоят дела с магараджами? Рассмотрев 12 основных расстановок, легко убедиться, что в каждой из них по меньшей мере три пары ферзей связаны между собой ходом коня, то есть восемь магараджей не уживаются на стандартной доске. На доске 9×9 девять ферзе-коней также не могут находиться в безопасности. И лишь на доске 10×10 удаётся расставить 10 мирных магараджей, причём имеется всего одно основное решение, из которого другие получаются при поворотах и зеркальных отражениях доски.



Оригинальную игру-головоломку придумал американский математик Л. Сильверман. Белые ставят на доску своего магараджа, а чёрные — своего, но чтобы он не оказался под боем. Далее игроки по очереди переставляют магараджей — не обязательно по правилам, лишь бы фигура не попала под удар. При этом освободившееся поле больше использовать нельзя, например, на него ставят какую-нибудь фишку. Постепенно доска заполняется фишками, и, если одному из партнёров некуда поставить своего магараджа, он проиграл.

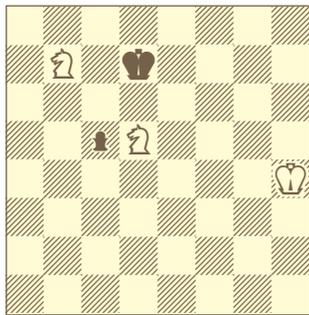
На доске 5×5 белые сразу выигрывают, ставя фигуру в центр доски, — все поля атакованы, и противник даже не может выставить своего оппонента. А вот на обычной доске, как ни странно, верх берут чёрные. Чтобы это доказать, разделим доску на четыре прямоугольника 8×2 и пронумеруем все поля, как показано на диаграмме.

1	2	3	4	5	6	7	8
5	6	7	8	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8
5	6	7	8	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8
5	6	7	8	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8
5	6	7	8	1	2	3	4

После каждого хода белых чёрным нужно занять поле того же прямоугольника и с тем же номером. Очевидно, поля доски, пара за парой, исключаются из игры, и эта «парная стратегия» обеспечивает чёрным победу.

## СКАЗОЧНЫЕ ФИГУРЫ

Магараджа — лишь одна из десятков сказочных фигур, придуманных любителями нетрадиционных игр. Из комбинированных фигур отметим царицу (императрицу), объединяющую ладью и коня; принцессу (кентавра); слон + конь; дракона: конь + пешка (обозначается Д и не может превращаться в другие фигуры).



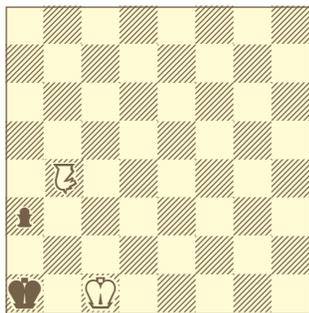
**Я. Владимиров. Мат в 4 хода, на b7 и d5 — драконы.**

У чёрных два хода: королём на e8 (остальные поля ему недоступны) и пешкой.

**1. Крг5! c4 2. Дс5+ Крс8 3. Дс6!** (чёрный король запатован) **3...с3 4. Дб6×, 2...Крд8 3. Дд6! c3 4. Де6×, 2...Кре8 3. Деб c3 4. Дф6×.** В случае **1...Кре8** решает **2. Дф6+ Крf8 3. Дд8! c4 4. Де6×** (2...Крf7 3. Дд8+ Крf8 4. Деб ×).

Коня можно обозначить как (1, 2) — он делает шаг в одну сторону и два в другую. Более общий случай — это фигура (a, b). Различные сказочные персонажи получают при выборе тех или иных значений a и b. Фигура (1, 3) называется *верблюдом* (В). Очевидно, верблюды — одноцветная фигура, как и слон.

Фигура (1, 4) — *жираф*, (2, 3) — *зебра*, (3, 4) — *антилопа*. Если одно из чисел a или b равно нулю, получаем ладью, которая перемещается на фиксированное число полей, а при a=b — в слона, тоже ограниченного в движении. Коня, совершающего несколько ходов подряд в определённом направлении, например Кb1-d2-f3-h4 или Кb1-c3-d5-e7, именуют *всадником* (Вд). На диаграммах он изображается в виде перевёрнутого коня.



**Т. Доусон. Мат в 2 хода.**

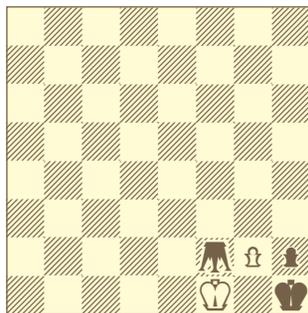
При обычном коне на b4 это была бы старинная задача — мат в 6 ходов: **1. Кс2+ Кра2 2. Кd4 Кра1 3. Крс2 Кра2 4. Ке2 Кра1 5. Кс1 a2 6. Кб3 ×.**

Но на b4 — всадник, который ставит мат, далеко удаляясь от чёрного короля: **1. Вдс6! a2** (всадник продолжает контролировать поле a2, поэтому оно недоступно королю) **2. Вдг4×!** (с поля g4 всадник нападает на неприятельского короля по линии g4-e3-c2-a1).

Фигуры-животные присутствуют во многих сказочных играх. Так, в игре *джунгли* (древняя форма китайских и индийских шахмат) есть *собаки, волки, коты, пантеры, крысы...*

В старинных играх встречаются *мудрецы, шуты, епископы* и другие экзотические личности. Некоторые шахматные фигуры имеют «военные должности»: *гренадёры, сапёры, солдаты, офицеры, генералы*. После Первой мировой войны на доске появились грозные фигуры *танков* и *самолётов*, а после Второй была изобретена *атомная бомба*, в которую превращается пешка, достигнув крайней линии. Эта страшная фигура ставится на любое поле доски и «взрывается», уничтожая всё вокруг себя в заданном радиусе.

Вот ещё несколько фигур, которые можно встретить в мире шахматной фантастики. Например, *сверчок* ходит как ферзь, но перепрыгивает через любую фигуру, останавливаясь сразу за ней. Сверчок обозначается Св, а изображается как перевёрнутый ферзь.



**Онициу. Мат в 6 ходов.**

**1. g3!** Предоставляя сверчку свободу движения. **1... Свh4 2. g4! Свf4! 3. g5! Свh6 4. g6! Свf6 5. g7! Свh8.** Чёрного сверчка удалось загнать в угол. **6. gh Св×!** Король прячется за пешкой, но попадает под удар превращённого белого сверчка.

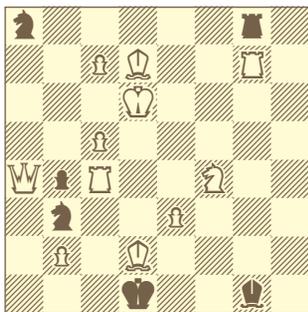
*Лев*, в отличие от сверчка, приземляется на любом поле за перепрыгнутой фигурой. *Сверхслон* ходит как обычный слон, но может также отражаться от краёв доски, подобно бильярдному шару. *Нейтральными фигурами* могут играть и белые и чёрные, а *бьющим фигурам* разрешается делать ход только со взятием. Бьющего коня именуют *гиппопотамом*, а бьющего ферзя — *динозавром*. *Рентгеновские фигуры* оказывают воздействие на поля доски сквозь другие фигуры. *Дипломат* сам не ходит, но его брать нельзя, а стоящая около дипломата фигура того же цвета неприкосновенна. Фигура *камикадзе* убирается с доски вместе со взятой ею фигурой.

Немало разновидностей и у сказочных пешек. *Хамелеон* при взятии превращается во взятую фигуру, но своего цвета. *Сверхпешка* ходит на любое число полей по вертикали и бьёт на любое число полей по диагонали. *Такси* движется вперёд и назад. *Берлинская пешка* ходит по диагонали, а бьёт по вертикали. *Неподвижная пешка* сама не ходит и не бьёт, а её брать можно. *Пешка замедленно действия* превращается только во взятые фигуры, а если их пока нет, ждёт своего часа.

## ЦИРЦЕ

В этой оригинальной игре после взятия неприятельской фигуры её не снимают с доски, а возвращают на место, которое она занимала вначале. Ладьи и кони возвращаются на поля того же цвета, где были побиты, а пешка — на исходное поле той вертикали, где произошло её взятие. Впрочем, если

поле, куда должна вернуться фигура, занято, то она покидает доску.



### Н. Маклеод. Мат в 2 хода в цирце.

Кажется, что мат ставится в 1 ход, причём даже двумя способами: 1. Ф:b3 × или 1. Сg4 ×. Но не всё так просто...

Если 1. Ф:b3+, то конь b3 покидает доску, поскольку поле g8 занято чёрной ладьей — шах и мат. Ответ 1...Кр:d2 невозможен — взятый слон возвращается на c1, и чёрный король оказывается под шахом при ходе белых. Однако у чёрных есть другая остроумная защита: 1...К:с7!, и появившаяся на с2 белая пешка закрывает диагональ a4-d1. Как будто белые всё-таки добиваются цели при 2. с3 ×, но после 2...bc! на с2 снова появляется белая пешка.

Ход 1. Сg4+ опровергается посредством 1...С:e3! На e2 восстанавливается белая пешка, и мата нет ни на первом ходу, ни на втором, так как эта пешка не может сдвинуться с места.

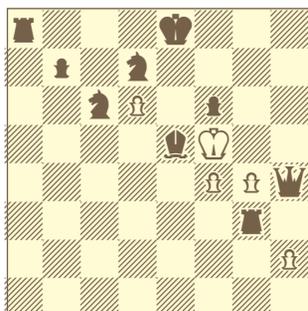
К цели ведёт тихий ход 1. с8! Пешка «с» покинула доску, и ответа К:с7 нет, а уже грозит 2. Ф:b3 ×. Чёрные играют 1...Л:c8, и на поле h1 появляется белая ладья. Теперь взятие 2. Ф:b3+ парируется с помощью 2...Л:c5!, и на с2 вновь появляется белая пешка. Но на сей раз матует 2. Сg4×. Неожиданно в игру вступает ладья h1: чёрный слон связан, и нет ответа 2...С:e3.

Не спасаются чёрные и путём 1...С:e3, хотя кажется, что на 2. Ф:b3+ есть ответ

2...С:c5. В этом случае следует эффективное 2. Лg1×, и чёрные не могут взять ладью g1 ни слоном, ни ладьёй — на a1 появляется белая ладья, и чёрный король под шахом, опять же при ходе белых. Кстати, сразу 1. Л:g1+ не проходит из-за возвращения слона на f8, и уже белый король под шахом. Осталось отметить, что ничего не дают превращения 1. с8Ф (К) из-за ответа 1...Л:c8 и 1. с8С из-за 1...С:e3!

### ФРАНКФУРТСКИЕ ШАХМАТЫ

В этой игре фигура, которая бьёт, трансформируется в фигуру, которую бьют (без изменения цвета).



### Н. Байке. Кооперативный мат в 2 хода во «Франкфурте».

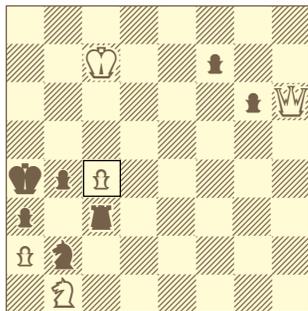
В задачах на кооперативный мат начинают чёрные, которые помогают противнику поставить мат в заданное число ходов. В данной позиции решает 1. 0-0-0! fe. На e5 объявился белый слон. 2. Ke7+ de×! Эффектный мат конём, появившимся на поле e7.

У этой задачи есть симпатичный близнец, он получается при перестановке ладьи с a8 на h8. Теперь к цели ведёт короткая рокировка 1. 0-0! hg. На g3 — белая ладья. 2. Фh5+! gh×. На h5 — белый ферзь, и чёрный король заматован. Не правда ли, забавно превращение белых пешек во всевозможные фигуры, причём на довольно большом расстоянии от последней горизонтали.

### МАГИЧЕСКИЕ ШАХМАТЫ

В них происходят удивительные метаморфозы

фигур. В одном варианте выбирается «магическое» поле (на диаграмме оно выделено квадратом), при появлении на котором любая фигура меняет цвет.

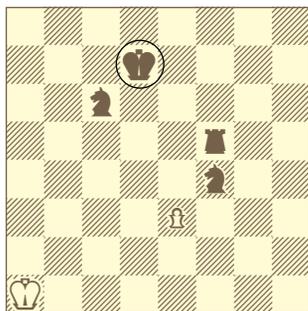


### Я. Ван Альтен. Мат в 2 хода, поле с4 — магическое.

Ход 1. Фg5 с угрозой 2. Фb5× представляет собой ложный след. Ответы чёрных, связанные со взятием, не помогают: в случае 1...Л:c4 ладья становится белой и следует 2. Кс3 ×; при 1...К:c4 — 2. Kb6 ×. Однако спасает 1...f5!

1. Фf8! На сей раз угроза белых серьезнее: 2. Фа8 ×. А пешка с4, которая отнимает у короля поле b5, неприкосновенна. 1...Л:c4 — на с4 белая ладья, и 2. Ф:b4×; при 1...К:c4 — на с4 белый конь, и 2. Фе8×!

В другом случае «магическим» свойством наделяется фигура (у нас в кружочке магический король). Все фигуры, оказавшиеся после данного хода соседями магического короля (и свои и чужие), меняют цвет.

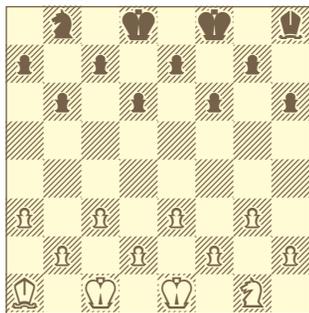


### К. Ауст. Кооперативный мат в 3 хода, король d7 магический.

**1. Кре6!** Ладья f5 становится белой, она и ходит: **1...Лf6**  
**2. Крд5!** На с6 появляется белый конь, который сохраняет цвет после двойного изменения; **2...Кd4** (конь чёрный) **3. Кре4.** Теперь меняется цвет всех трёх фигур — оба коня становятся белыми. **3...Ле8x.** Пешка e3 чёрная, но она косвенно защищает обоих коней. Действительно, взятие любого из них вызывает изменение цвета пешки e3, и при ходе белых неприятельский король оказывается под боем.

### ШАШМАТЫ

Эту игру придумал американский математик С. Голomb. Как видно из названия, игра представляет собой смесь шахмат и шашек: фигуры в ней шахматные, но перемещаются они только по чёрным полям доски, как в шашках (на диаграмме показана начальная расстановка).



Набор фигур в шашматах несколько иной, чем в шахматах. Короли ходят только на соседние чёрные поля. Слон не отличается от шахматного, а пешки ходят как шашки. Поскольку обычный конь (1, 2) не в состоянии сделать на шахматной доске ни одного хода (он тут же попадает на запретное белое поле), его заменяют верблюдом В (1, 3), который перемещается по полям одного цвета. Короли и пешки бьют как в шашках (перепрыгивая через фигуры, пешки — только вперёд), а слон и верблюд — как в шахматах (занимая поле взятой фигуры). Взятие

королём и пешкой обязательно (как в шашках), а слоном и верблюдом — нет (как в шахматах). Если есть выбор между шахматным и шашечным взятием, то он произволен (но что-то брать надо). Достигнув крайней горизонтали, пешка превращается в любую из трёх фигур. Превращая пешку в слона или верблюда, игрок увеличивает свой атакующий потенциал, а превращая в короля, укрепляет защиту. Действовать, конечно, надо по обстоятельствам. Цель игры — уничтожить королей противника или лишить все его фигуры подвижности (в данном случае это не пат, а

победа). Вот показательная партия в шахматы двух англичан.

### КОХЕН — СИМС

**1. cb4 fe5 2. bc3 gf6 3. cd4 e: c3 4. C:c3 dc5 5. b:d6 e:c5 6. ef4 fe5 7. fd6 c:e5 8. gf4 e:g3 9. C: h8 Bb8-e7 10. f:h4 Be7:h8 11. dc3 Bh8-e7 12. Kpf2 cd4 13. ce5 Be7-d4 14. Kpb2 Bd4:a3 15. ef6 Ba3-d4 16. fg7 hg5 17. h:f6 Kp: h6 18. Bg1-h4 Bd4-g5 19. Kpg3 Bg5:h2 20. Bh4-e5 Bh2-e3 21. Be5:d8 Be3:f6 22. Bd8-e5 Kpg7 23. Be5-d8 Kpf8 24. Bd8:a7 Bf6: g3 25. Va7-d6 Bg3-d4 26. Krc3 Kpe7 27. Kp:e5 Kp:c5. Белые сдались. Король и пешка противника легко прижимают и съедают их короля.**

## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

### ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 9, 2011 г.)

**По горизонтали. 5.** Фигаро (главный персонаж знаменитой трилогии комедий Бомарше; приведён отрывок из комедии «Безумный день, или Женитьба Фигаро»). **7.** Ашанти (африканская народность, а также название исчезнувшего государства на территории современной Ганы; на фото: «Золотая маска ашанти» из сокровищницы короля Кофи Калкали). **8.** Аверьян (одно из названий валерианы). **9.** Апеллес (древнегреческий живописец второй половины IV в. до н. э.; на фото: предположительная копия его работы «Афродита Анадиомена» в Помпеях). **10.** Гнейс (горная порода). **13.** Китай. **15.** Шагал (Марк Захарович, 1887—1985, российский и французский живописец и график; приведён витраж из синагоги Медицинского центра Эйн Керем в Иерусалиме). **17.** Пейсли (индийский, восточный огурец — декоративный орнамент каплеобразной формы; название в Европе сформировалось по месту производства тканей с характерным узором — в шотландском городе Пейсли). **18.** Клапан. **19.** Танка (основная форма японской национальной поэзии; приведён отрывок из стихотворения Исикавы Такубоку «Те, которых мне не забыть» в переводе В. Марковой). **21.** Бювет (бальнеотехническое устройство, предназначенное для питьевого использования минеральных вод; на фото: бювет в Киеве, Украина). **23.** Ассам (сорт чёрного крупнолистового чая, выращиваемого на северо-востоке Индии, штат Ассам). **25.** Рангоут. **27.** Сиртаки (популярный греческий танец). **28.** Магнус (Генрих Густав, 1802—1870, немецкий физик и химик; на иллюстрации: изображение эффекта Магнуса, явления, возникающего при обтекании вращающегося тела потоком жидкости или газа). **29.** Зонтик (соцветие).

**По вертикали. 1.** Биотин (водорастворимый витамин). **2.** Коала (млекопитающее семейства лазающих сумчатых). **3.** Манас (эпос киргизского народа). **4.** Стигма (глазок, или глазное пятно, состоящее из скопления зёрен пигмента и фоторецептора у одноклеточных организмов класса жгутиковых). **6.** Пролог (язык и система логического программирования). **11.** Ефремов (Олег Николаевич, 1927—2000, русский советский актёр и режиссёр). **12.** Секстет (ансамбль из шести исполнителей). **13.** Кувакса (чум, конический шалаш из жердей, покрываемый берёстой, войлоком или оленьими шкурами; традиционное жилище саамов). **14.** Таламус (область головного мозга, отвечающая за перераспределение информации от органов чувств, за исключением обоняния, к коре головного мозга). **15.** Шмидт (Пётр Петрович, 1867—1906, русский революционер, один из руководителей Севастопольского восстания 1905 г.; приведён отрывок из романа И. Ильфа и Е. Петрова «Золотой телёнок»). **16.** Лукка (город в итальянском регионе Тоскана; родина великого итальянского композитора Джакомо Пуччини). **20.** Ногата (одна из единиц денежной системы Древней Руси, 1/20 гривны; приведён отрывок из текста памятника славянского права «Русская правда» в переводе М. Н. Тихомирова). **22.** Ювенал (Децим Юний, ок. 60 — ок. 127, римский поэт, классик сатиры; приведён отрывок из книги сатиры, сатира восьмая). **24.** Адонис (герой древнегреческой мифологии; на фото: скульптура А. Канова «Венера и Адонис»). **25.** Росси (Карл Иванович, 1775—1849, настоящее имя Карло ди Джованни Росси; русский архитектор; на фото: арка Главного штаба на Дворцовой площади в Санкт-Петербурге). **26.** Теизм.

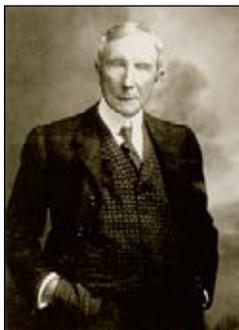
**ПО ГОРИЗОНТАЛИ**

5. «Однажды осенью пруд спустили, чтобы углубить и расчистить. И вот тогда-то по берегам выстроились огромные плетёные корзины, доверху полные живой рыбой. Тяжко раздувая перламутровые жаберные крышки, упруго сгибая хвост, силились выскочить из корзин крупные, литые сазаны, подпрыгивали, будто чувствуя себя уже на сковородке, золотые и серебряные караси, зеркально светлели пескари и плотицы. Как же чист и щедр был наш водоём, если в нём могла дышать и жить вся эта рыба! Да, он был чист и щедр, как наше детство, он поил нас свежей водой, старый московский пруд, сказочное озеро молодых, давних лет!» (писатель).

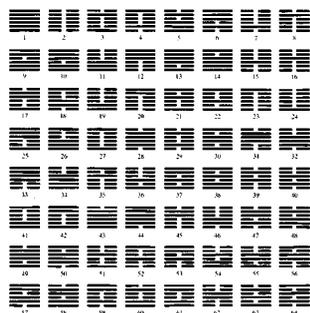
6. (название массива).



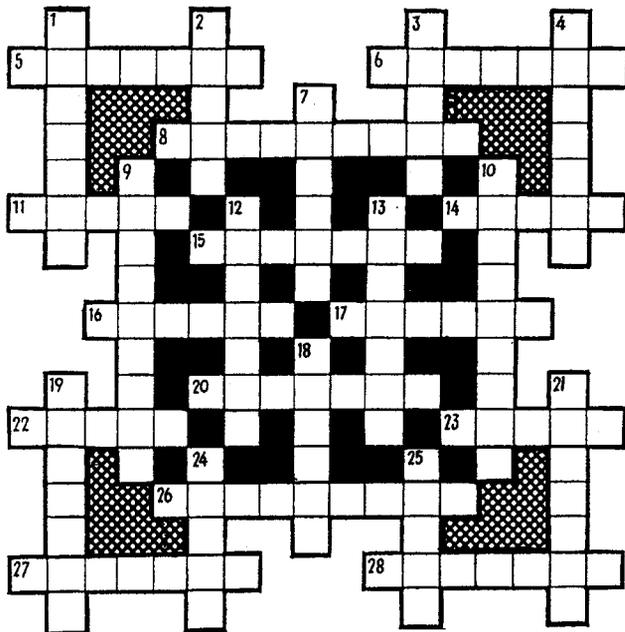
8.



11. (источник).



**КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ**



14.



15. ? — 0; Тунис — 10,2; Белград — 20,5; Киев — 30,5.

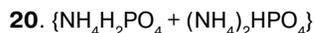
16. (строительный материал).



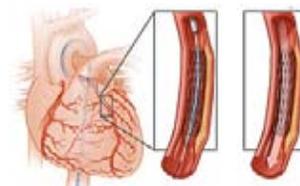
17.

«Здесь ни один не проходит с своим кораблём мореходец,/

Сердцеусладного пенья на нашем лугу не послушав;/ Кто же нас слышал, тот в дом возвращается, многое сведав./ Знаем мы всё, что случилось в троянской земле и какая/ Участь по воле бессмертных постигла троян и ахейан;/ Знаем мы всё, что на лоне земли многодарной творится». (существо).



22.



23. (символ трудолюбия).



26.



27. (балерина).



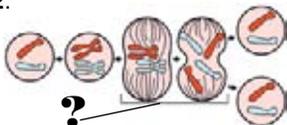
28. «Справедливо или нет предание о том, что любовь будто бы привела к первому опыту в области изобразительных искусств, но несомненно, что она не уставала направлять руку лучших древних мастеров. Ибо если теперь живопись понимается как искусство изображения тел на плоскости, то мудрый грек определял ей более узкие границы и ставил её задачей только изображение прекрасных тел. Греческий художник не изображал ничего, кроме красоты; даже обычная красота, красота низшего порядка, была для него лишь случайной темой, предметом упражнения и отдыха» (философ).

**ПО ВЕРТИКАЛИ**

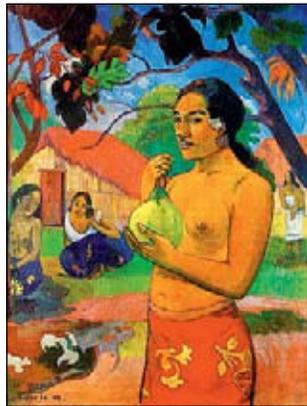
1.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mj} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

2.



3. (художник).



4.

Византия (395—1453)  
Цин (1644—1912)  
Рим (27 до н. э. — 476)  
Камбуджадеша (IX—XIII вв.)  
Инки (XI—XVI вв.)  
(государственное устройство).

7. (персона, в честь которой назван мост).



9. (жанр).



10. 0, 1, 1, 2, 3, ..., 21, 34, 55, ..., 10946, 17711, 28657, ... (математик).

12.

λ, Я, ф, G (общее название).

13. «<?> и сам заметил, что придумал не очень ловко и предлог довольно слаб.

— Ну, так я ж тебе скажу прямое, — сказал он, поправившись, — только, пожалуйста, не проговорись

никому. Я задумал жениться; но нужно тебе знать, что отец и мать невесты преамбициозные люди. Такая, право, комиссия: не рад, что связался, хотя непременно, чтоб у жениха было никак не меньше трёхсот душ, а так как у меня целых почти полутора ста крестьян недостаёт...

— Ну врешь! врешь! — кричал опять Ноздрёв.

— Ну вот уж здесь, — сказал <?>, — ни вот на столько не солгал, — и показал большим пальцем на своём мизинце самую маленькую часть».

18. (стиль).



19. Велес, Дажьбог, Мокошь, Перун, Смарггл, ?, Хорс.

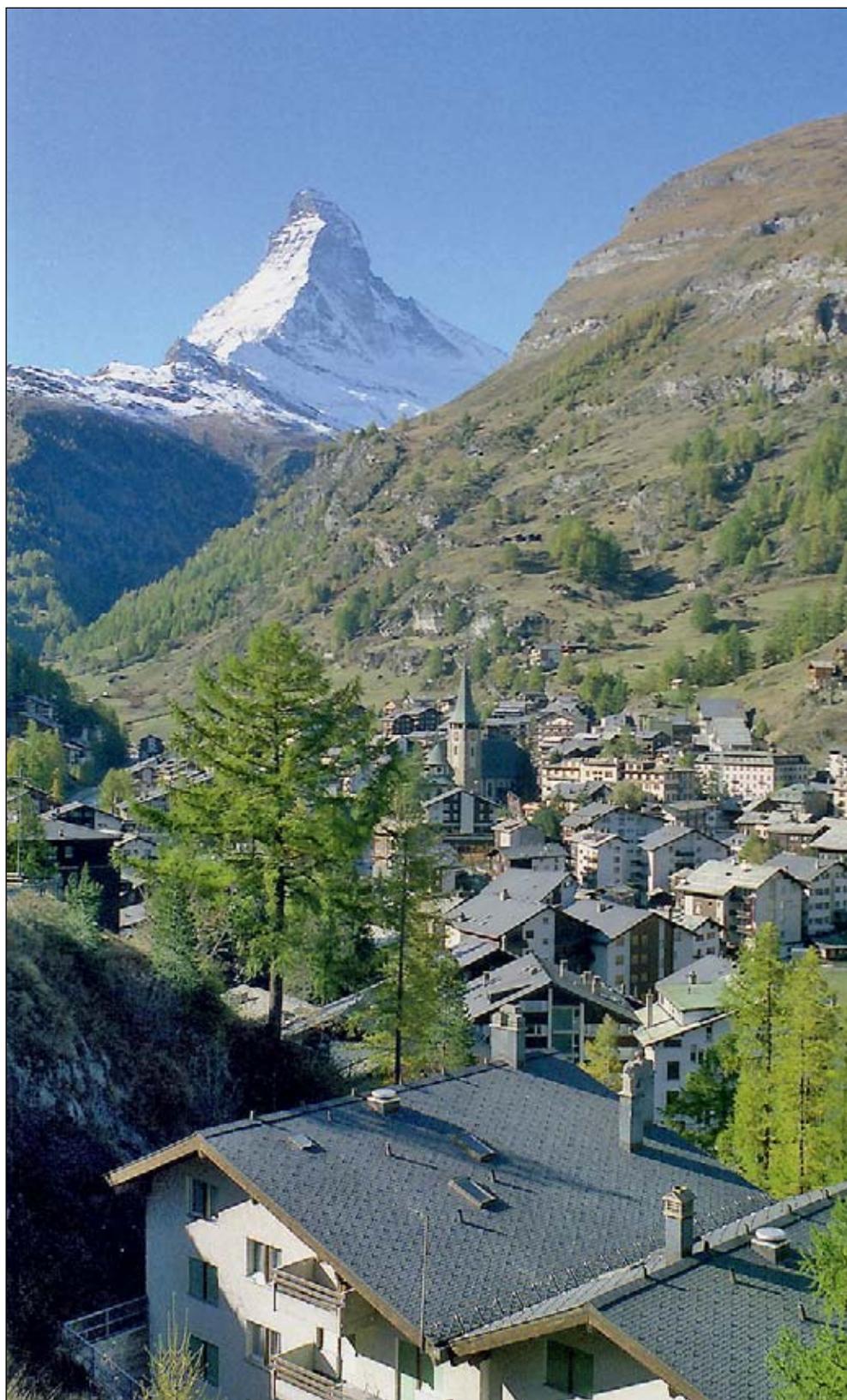
21. peloton

24. «Поэт и фантазирование» (1907), «Бред и сны в "Градиве" Иенсена» (1907), «Жуткое» (1919), «Голова Медузы» (1940) (учёный).

25.



**Кроссворд составила Наталья ПУХНАЧЁВА.**



# МАТТЕРХОРН ВЕЛИКОЛЕПНЫЙ

Кандидат технических наук Степан МОЙНОВ.

Фото автора.

Он и вправду поразительно красив, этот Маттерхорн. В Альпах много красивых вершин, всех не перечислишь, но ни одна не может сравниться с величественной и удивительно гармоничной четырёхгранной пирамидой, взметнувшейся высь на четыре с половиной километра и как бы парящей в небе над окружающими долинами на самой границе между Швейцарией и Италией. Немецкое название вершины, скорее всего, сложилось из слов «matte» — луг и «horn» — гора, рог, пик и, очевидно, означает «гора, возвышающаяся над лугами». Итальянцы называют Маттерхорн на свой лад, певуче и ласково, «Монте Червино» или просто «Червин». Не будет преувеличением сказать, что эта вершина стала символом Швейцарии для многих поколений туристов, посетивших когда-либо страну. Популярность Маттерхорна настолько велика, что его название стало нарицательным для похожих вершин. «Свои» Маттерхорны есть в Уэльсе, Норвегии, Японии, Новой Зеландии и даже в Непале.

Геологи называют пирамидальные горные вершины с крутыми, порой отвесными склонами, подобные Маттерхорну, карлингами и считают, что они формируются в результате постепенного разрастания висячих ледни-

ков (каров) и цирков, вгрызающихся в горный массив с разных сторон, и в конечном счёте пересечения их крутых задних стенок. Карлинги — довольно распространённая форма горного рельефа. К их числу относятся многие широко известные вершины, такие как двурогая красавица Ушба на Кавказе, в Сванетии, или «Властелин небес» Хан-Тенгри на Тянь-Шане.

Маттерхорн занимает скромное девятое место в ряду самых высоких альпийских вершин, однако роль его в становлении альпинизма как самостоятельного вида спорта очень велика.

В истории восхождений на горные вершины можно выделить несколько этапов, обусловленных постепенным накоплением знаний о горах, совершенствованием снаряжения и методики восхождений, расширением их географии и стремлением к решению всё более сложных альпинистских задач. Начало первого этапа датируется 1786 годом. Тогда на вершину Монблана, считавшуюся недостижимой, поднялись два жителя долины Шамони, расположенной у его подножья, — врач Мишель

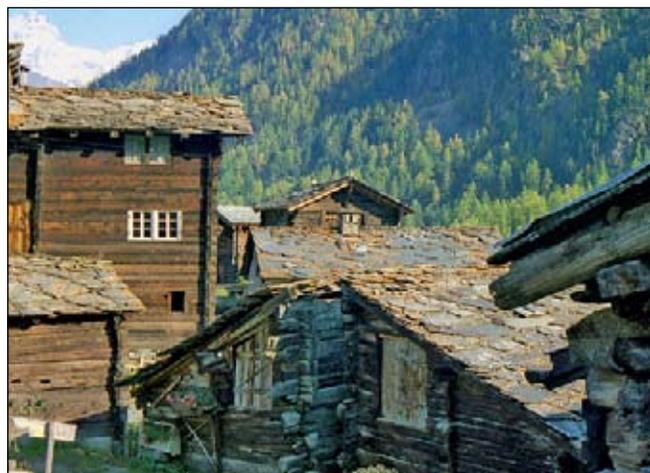
Паккар и охотник и «кристаллер» (так называли искателей кристаллов горного хрусталя) Жак Бальма. Восхождение было во многом инициировано выдающимся швейцарским учёным О. Б. Соссюротом. Ещё в 1760 году он обещал значительное денежное вознаграждение тому, кто разведает путь на «крышу Европы». Однако поиски этого пути затянулись на четверть века.

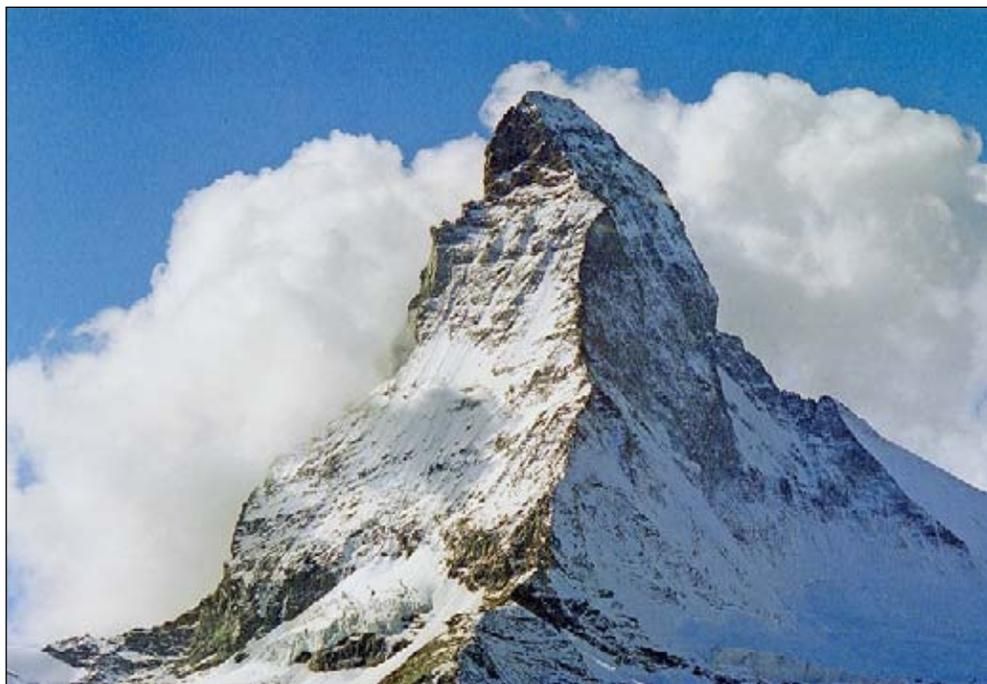
Восхождением на Монблан начался «золотой век» европейского альпинизма, ставшего модным видом летнего отдыха. Особенно ценились первовосхождения. Сотни людей, приезжавших в Альпы, старались найти какую-нибудь вершину, на которую ещё никто не поднимался, и взобраться на неё, естественно, по самому лёгкому пути.

Все восхождения совершались с участием местных жителей, которых нанимали в качестве гидов или носильщиков. Гидами обычно становились пастухи, охотники, контрабандисты, искатели горного хрусталя. Они не обладали ещё отточенной альпинистской техникой, но зато не боялись гор, хорошо знали подходы к перевалам и

◀ *Церматт — всемирно известный центр альпинизма и горнолыжного спорта, расположенный у подножия Маттерхорна.*

*Старинные дома в деревушке Цмут у подножия Маттерхорна. В них располагаются маленькие ресторанчики и кафе, которые с удовольствием посещают туристы. Когда-то, в середине XIX века, таким был и Церматт.*





*Маттерхорн во всей красе. В тени справа северная стена. Освещённая солнцем слева — восточная стена, а между ними — ребро Хорнли, по которому поднимались Уимпер и его спутники.*

вершинами и, что немаловажно, на них можно было положиться в трудную минуту. А для жителей бедных горных деревушек восхождения с богатыми приезжими туристами становились важным источником заработка.

К середине XIX века были покорены почти все вершины в швейцарских Альпах, за исключением нескольких, за которыми закрепилась репутация неприступных. И самым неприступным среди них считался Маттерхорн. Взятие этой «альпийской крепости» в 1865 году положило начало второму этапу в развитии альпинизма — эпохе технически сложных восхождений.

**И**стория покорения Маттерхорна — это история острого соперничества двух выдающихся горосходителей, сильных и смелых личностей — англичанина Эдварда Уимпера и местного гида Жана-Антуана Карреля.

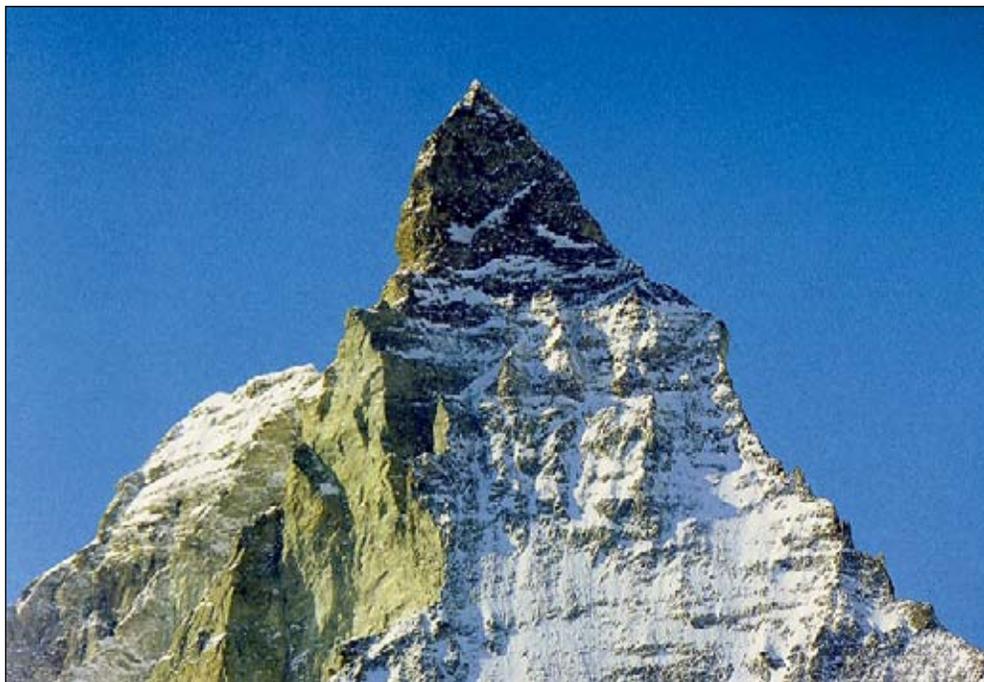
Они очень разные, эти два человека. Каррель родился в маленькой деревушке Брёй, у подножия Монте Червино на его южной, итальянской стороне. Вся его жизнь прошла на склонах этой горы. Ещё в юности он поклялся первым подняться на её вершину, причём именно с южной стороны, чтобы лавры покорения Червина достались родной Италии и её Альпийскому клубу. Каррель много раз пытался найти путь к вершине и в одной из попыток сумел подняться на высоту 4000 м. Оставалось ещё немного...

Уимпер — молодой английский художник и гравёр. В отличие от Карреля, с горами он познакомился лишь в возрасте двадцати лет. Лондонский издатель Лонгман отправил его в путешествие по Швейцарии, Франции и Италии, чтобы он сделал зарисовки альпийских пейзажей и вершин для туристских путеводителей. Горы увлекли Уимпера. Смелый, прекрасно подготовленный физически и одинаково хорошо чувствующий себя как на скалах, так и на льду, он всего за несколько лет попал в число лучших альпинистов и совершил ряд

первовосхождений в Альпах. Проложенные им маршруты и поныне считаются классическими и носят его имя.

Уимпер грезил Маттерхорном и в течение четырёх лет сделал семь безуспешных попыток взойти на него с итальянской стороны. Одна из них чуть не кончилась трагически: он сорвался в крутом снежном кулуаре, и только торчащий из снега камень остановил падение.

Готовясь к решающей схватке с Маттерхорном, Уимпер вместе с самыми известными гидами Мишелем Крозом и Кристианом Альмером совершил восхождение на ряд технически сложных вершин в массиве Монблана. Теперь он готов к схватке с вершиной своей мечты. Однако обстоятельства складываются не самым лучшим для него образом: его испытанный партнёр и гид Кроз уже ангажирован кем-то на лето 1865 года и не может идти с ним, а Альмер категорически отказывается участвовать в таком рискованном мероприятии, считая его совершенно бесперспективным. В сложившихся условиях самым надёжным партнёром мог бы быть только Каррель, и



Уимпер отправляется в Брей, чтобы договориться с ним. Но сделать это непросто. Каррель понимает, что если он согласится быть гидом, то слава первовосходителя достанется не ему и Италии, а его сопернику англичанину. Он ведёт двойную игру: обещает Уимперу пойти с ним на вершину через несколько дней, а сам в тот же день отправляется на Червин с двумя итальянскими альпинистами.

Уимпер в отчаянии, но тут вступает в игру его величество случай. В Брёйе он неожиданно встречает опытного английского альпиниста лорда Дугласа и его гида Питера Тогвальдера из деревушки Церматт на швейцарской стороне Маттерхорна. Отец Питера, Тогвальдер-старший, предложил Дугласу подняться на вершину по ребру Хорнли, круто взмывающему над Церматтом. Молодой лорд пришёл в Брей уговорить Карреля присоединиться к ним, но опоздал. Уимпер тут же решает идти на вершину с Дугласом. Ему безразлично, с какой стороны подниматься на Маттерхорн, главное — быть на нём первым. Зная, что итальянцы уже в пути,

Уимпер с Дугласом решают действовать быстро.

В тот же день они возвращаются в Церматт, где, к своему удивлению, встречают Мишеля Кроза с двумя английскими альпинистами — опытным восходителем священником Хадсоном и новичком Хадоу, на счету которого всего лишь одно несложное восхождение на Монблан. Они также собираются штурмовать Маттерхорн. После долгих споров о том, кому идти первыми, решено объединить обе группы. Уимпер возражает против участия Хадоу, ссылаясь на его неопытность, но Хадсон ультимативен: либо Хадоу идёт вместе со всеми, либо они втроём с Крозом идут на вершину самостоятельно. На следующий день все семь восходителей поднимаются к подножию Маттерхорна, где и ночуют. До вершины около 1200 м по вертикали. Их соперники ночуют на другой стороне горы примерно на 500 м ниже вершины.

Восхождение начинается ранним утром. Подъём на Маттерхорн, предложенный Тогвальдером-старшим, по ребру Хорнли, столь грозному на вид, оказался не-

*Восточная стена Маттерхорна. С правой стороны её замыкает ребро Хорнли, а с левой, на пересечении с южной стороны — ребро Дюррген.*

*Ребро Хорнли на этом фото смотрится в профиль, что даёт возможность оценить его крутизну.*

ожиданно простым. По-настоящему сложные участки встретились только в самой верхней его части. Ещё несколько усилий — и над ними только небо! На снегу, покрывающем вершину, нет никаких следов. Это значит, что они — первые!

Но где же итальянцы? Приглядевшись, Уимпер и Кроз обнаруживают далеко внизу людей на скалах. Они почему-то спускаются...

То, что произошло этим утром с группой Карреля, не поддаётся логическому объяснению. Итальянцы просто проспали и вышли на маршрут очень поздно. К полудню стало ясно, что они не успеют подняться на вершину по трудным скалам и вернуться засветло к месту ночлега. К тому же Каррель не знал, что его соперник был уже на подходе к заветной цели, и решил спускаться... →



*Гравюра Гюстава Доре о трагедии на Маттерхорне.*

Первовосходители остались на вершине около часа. Эйфория от победы понемногу испарилась. Они понимали, что их ждёт тяжёлый спуск. Опасения Уимпера оправдались: Хадоу нуждался в постоянной опеке. Крючевой страховки восходители тех дней ещё не знали. Поэтому для обеспечения большей безопасности на спуске все семеро обвязались одной верёвкой. Первым спускался Кроз, самый опытный и физически сильный. Он должен был помогать Хадоу. За ними следовали Хадсон и Дуглас, далее — Тогвальдеры и Уимпер.

Катастрофа не заставила себя долго ждать. Хадоу сорвался на мокрых скалах, упал на Кроза и сбил его с ног. Набирая скорость, они скользили вниз. Хадсон, не ожидавший срыва, не был готов к тому, чтобы задержать их. Рывок верёвки сорвал

его со скалы, и он увлёк за собой Дугласа. Тогвальдерстарший в отчаянной попытке задержать сорвавшихся успел забросить верёвку за скальный выступ, но она порвалась между ним и Дугласом. И через какие-то доли секунды тела четырёх восходителей исчезли в бездне. Оставшиеся в живых находились в шоке. Они провели тяжёлую ночь на скалах и на следующий день спустились в Церматт, где им была приготовлена торжественная встреча. Но праздника не получилось...

**К**аррель поднялся на вершину через три дня. Он стал первым, кто сумел совершить восхождение на Маттерхорн с его южной, итальянской стороны.

Так в чём же причина случившейся трагедии? В недостаточно прочной верёвке? Да, лопнувшая верёвка стала

непосредственной причиной гибели четырёх альпинистов. Но это было лишь последним звеном в цепи ошибок, допущенных восходителями. Думается, что трагический исход предопределял неоднородный состав группы. Хадоу не был готов к схватке с вершиной. Настояв на его участии, Хадсон как бы подписал смертный приговор себе и всем остальным, а лопнувшая верёвка, как это ни звучит кощунственно, смягчила его и подарила жизнь трём альпинистам. Вспомним, что все восходители спускались одновременно, верёвку не закрепили, и она никак не обеспечивала их безопасность. Срыв застал группу врасплох, и, если бы верёвка не лопнула, все восходители неминуемо бы сорвались. Предотвратить катастрофу мог только Хадсон, который спускался сразу после Хадоу. Он был обязан закрепитесь на скалах и держать верёвку туго натянутой, пока новичок преодолевал сложный участок, чтобы исключить возможность срыва. Он этого не сделал...

Реакция на трагедию на Маттерхорне оказалась бурной и неоднозначной. Газеты и общественное мнение многих стран осуждали альпинизм, называя его бессмысленным и ужасным занятием. Гибель молодого английского лорда настолько накалила обстановку в Великобритании, что королева Виктория обратилась в парламент с просьбой принять закон, запрещающий её подданным совершать восхождения в горах. В то же время пресса альпийских стран рассматривала гибель четырёх альпинистов как трагическую случайность и высказывала уверенность в том, что это происшествие не остановит дальнейшего развития альпинизма. Газетная полемика привела к тому, что в мире резко возросло число людей, желавших своими глазами увидеть «кровожадную» вершину, «отомстившую» смельчакам, решившимся бросить ей вызов. Некогда захолустный Церматт стал быстро превращаться в один из центров

международного туризма и альпинизма.

Вскоре после трагического восхождения кто-то распространил нелепый слух, что Тогвальдер-старший, желая спасти себя, перерезал ножом верёвку в момент срыва. Возможно, под влиянием этой сплетни отец и сын Тогвальдеры эмигрировали в США, но вскоре вернулись. Старики в Церматте рассказывали, что Тогвальдер-старший, почувствовав приближение смерти, поднялся в часовню Пресвятой Девы снегов, которая стоит на Чёрном озере на склоне Маттерхорна, и там умер. Он действительно умер на этом озере, где работал на строительстве отеля, от острого аппендицита. Тогвальдер-младший стал известным гидом и совершил более ста восхождений на Маттерхорн.

А как же сложилась дальнейшая судьба Уимпера и Карреля? Несчастный случай, по-видимому, оказал сильное моральное воздействие на Уимпера. Он больше не совершал технически сложных восхождений в Альпах, если не считать повторного восхождения на Маттерхорн через десять лет. Но, ставший легендой при жизни, он не расстался с горами. Он изучал ледники Гренландии, участвовал в экспедициях в Анды, где совместно с Каррелем (к которому относился с большим уважением) совершил первовосхождение на вулкан Чимборасо (6267 м), который в те годы считался самой высокой вершиной мира, и в Скалистые горы. Автор нескольких превосходных книг о природе Альп, он прожил долгую жизнь и умер в Шамони, у подножья Монблана, в 1911 году.

Каррель остался верен Червину и не совершал восхождений на другие альпийские вершины. Он и погиб на склоне «своей» горы в снежную бурю от переохлаждения и переутомления в августе 1891 года во время своего пятидесятого восхождения. На месте его гибели стоит крест с надписью: «Здесь в возрасте 62 лет умер и покоится Жан Антуан Каррель, бес-

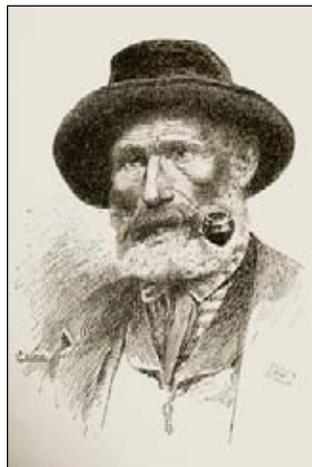


*Художник, гравёр и альпинист Эдвард Уимпер.*

страшный гид. Помолитесь за его душу».

Первым россиянином, покорившим Маттерхорн в 1890 году, стал один из сильнейших русских альпинистов Н. В. Поггенполь, совершивший к тому времени около сорока восхождений в Альпах и Пиренеях. Вместе с двумя гидами он поднялся на вершину после девяти часов тяжёлого подъёма. «Здесь я почувствовал какое-то нравственное сотрясение. Весь горный мир лежал у моих ног, полный дикого величия и подавляющий страшной красотой. Одно чувство доминировало над всеми впечатлениями — сознание одержанной победы», — писал позже Н. В. Поггенполь. В последующие годы он совершал восхождения на Кавказе, в горах Сирии и Египта и стал одним из первых русских исследователей Памира.

Загоды, прошедшие со времени первого восхождения, на Маттерхорне были пройдены все мыслимые маршруты. Пути восхождений непрерывно усложнялись. На вершину поднимались не только летом, но и зимой, не только по гребневым маршрутам, но и по стенам. Зимой 1965 года в ознаменование столетней годовщины победы над вершиной знаменитый итальянский альпинист Вальтер Бонатти совершил в одиночку сложнейшее восхождение



*Известный гид и альпинист Жан Антуан Каррель.*

по северной стене, затратив на него шесть дней. Это был заключительный аккорд в его звёздной альпинистской карьере. Через 30 лет по той же стене зимой и тоже соло на вершину поднялась французка Катрин Дестивель. Она стала первой и пока единственной женщиной, сумевшей преодолеть эту неприступную стену, продуваемую лютыми ветрами и одетую в ледяной панцирь.

Старый Маттерхорн повидал много любопытного на своём веку. На него поднимались миллионеры и бедняки, у которых не было лишнего франка, чтобы заплатить за ночлег в горной хижине, принцы королевской крови и главы правительств, художники и артисты.

Любви к горам все возрасты покорны. Местный житель и гид Ульрих Индербинен своё последнее, 371-е восхождение на Маттерхорн совершил, когда ему исполнилось 90 лет, а француз Франсуа Моно — в возрасте 79 лет. Это было его девятнадцатое восхождение на эту вершину. По иронии судьбы в этот же день вместе с родителями на Червин взобралась девочка-итальянка, которой только-только исполнилось 10 лет.

Сумел осуществить свою мечту, поднявшись на протезе на вершину, английский писатель и альпинист Джеффри Янг, а вот Германы Перрену, хозяину отеля в



*В часовне Пресвятой Девы снегов, покровительницы альпинистов и путешествующих в горах.*

Церматте и профессиональному гиду, не повезло: он поставил своей целью подняться на вершину 150 раз, но разбился во время своего 142-го восхождения.

В 1920-х годах американец Гудрич в связке с местным гидом установил своеобразный «спринтерский рекорд», буквально взбежав на вершину по ребру Хорнли и спустившись с неё за 3 часа 15 минут (несколько лет спустя он скончался от острой

сердечной недостаточности). Через два десятилетия их время было улучшено на 15 минут.

Случались на Маттерхорне и совсем уж невероятные происшествия. В 1953 году трое восходителей на высоте более 4000 м услышали хриплое мяуканье и, к своему изумлению, обнаружили на скалах голодного, замёрзшего и совершенно обессиленного кота. Его принесли в Церматт, где он и жил до конца дней своих под именем Цмрутти. Никто не мог понять, как он очутился на такой высоте. Предполагали, что кот принадлежал кому-то из группы альпинистов, которая погибла на этом маршруте за несколько дней до этого. Скорее всего, животное каким-то невероятным путём сумело выбраться из рюкзака, в котором, очевидно, сидело перед срывом хозяина, и удержаться на скалах.

Маттерхорн и сегодня является наиболее привлекательной вершиной Альп. Каждый год на него поднимаются сотни, а то и тысячи людей. И наиболее популярным маршрутом остаётся путь по ребру Хорнли, проложенный почти 150 лет назад Эдвардом Уимпером и его товарищами.

Не следует только думать, что восхождение на Маттерхорн — простая прогулка в горах. В действительности это достаточно серьёзное испытание не только для новичков, но и для хорошо подготовленных спортсменов. Несмотря на то что пути на вершину чётко промаркированы, а на сложных участках навешены верёвочные перила и на популярных маршрутах построены хижины, в которых можно переждать непогоду, каждый год на ней гибнут от 10 до 15 человек. Общее же количество зарегистрированных смертельных случаев приближается к 700. Основные причины трагедий — неожиданное резкое изменение погоды, часто случающееся на Маттерхорне, и падение камней.

Издаেকে Маттерхорн кажется монолитной вершиной, но на самом деле породы, слагающие его, сильно разрушены. Достаточно неосторожно наступить на непрочно лежащий камень или задеть его страховочной верёвкой, и может начаться камнепад, крайне опасный в условиях, когда на маршруте одновременно находятся десятки альпинистов.

Главный редактор **Е. А. ЛОЗОВСКАЯ**.

Редколлегия: **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. СМIRНОВ**, **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**, **А. А. СИНИЦЫНА**, **С. Д. ТРАНКОВСКИЙ**, **Ю. М. ФРОЛОВ**. Обозреватели: **Б. А. РУДЕНКО**, **Е. М. ФОТЬЯНОВА**. 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». 2011.

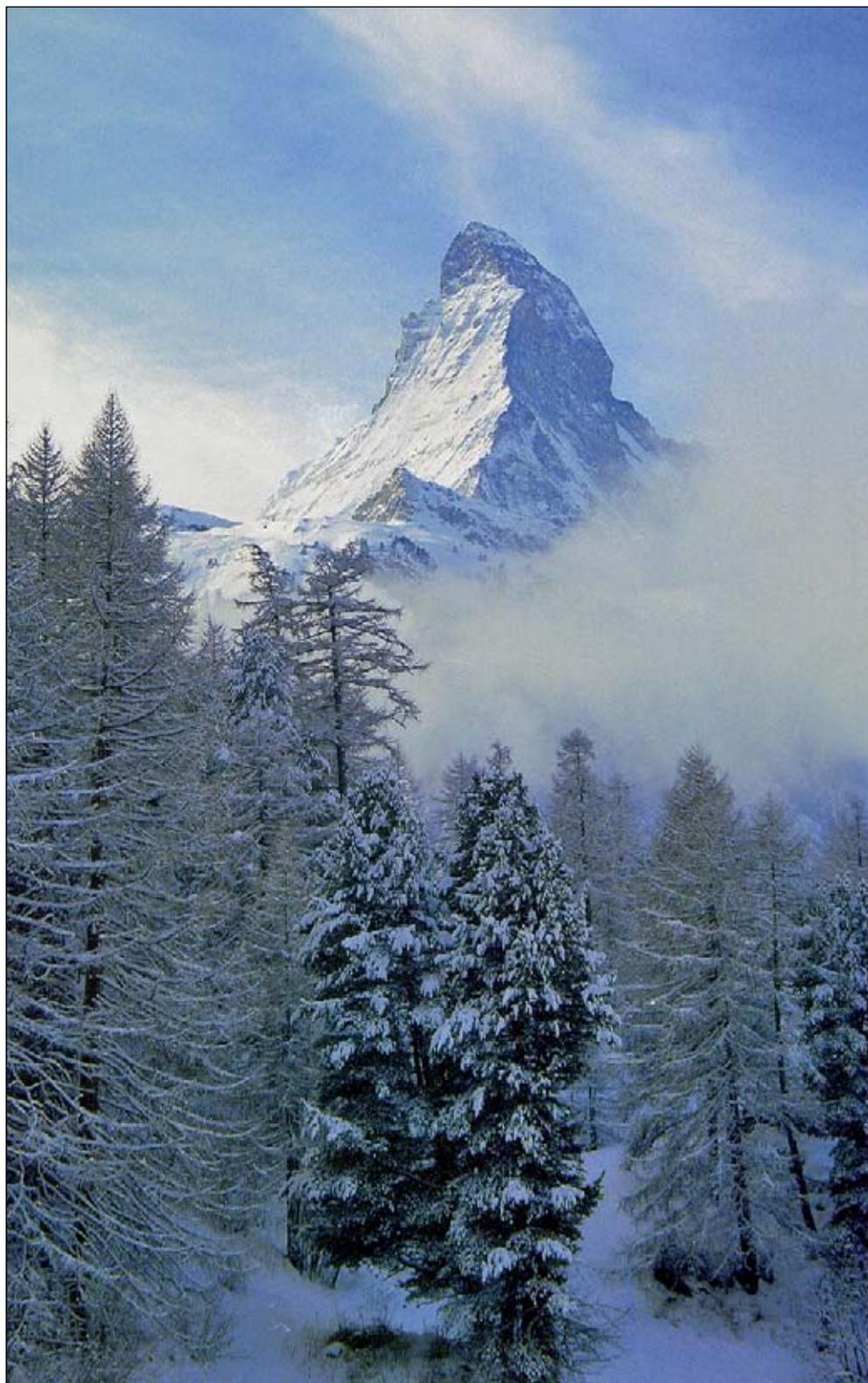
Учредитель: Автономная некоммерческая организация «Редакция журнала «Наука и жизнь».

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации по печати 26 февраля 1999 г. Регистрационный № 01774.

Подписано к печати 23.09.11. Печать офсетная. Тираж 40020 экз. Заказ № 112391

Цена договорная. Отпечатано в ООО «Первый полиграфический комбинат».

Адрес: 143405, Московская область, Красногорский район, п/о «Красногорск-5», Ильинское шоссе, 4-й км.



*Расходится туман, и над лесом, словно из небытия, возникает силуэт прекрасной вершины, припорошенной снегом.*

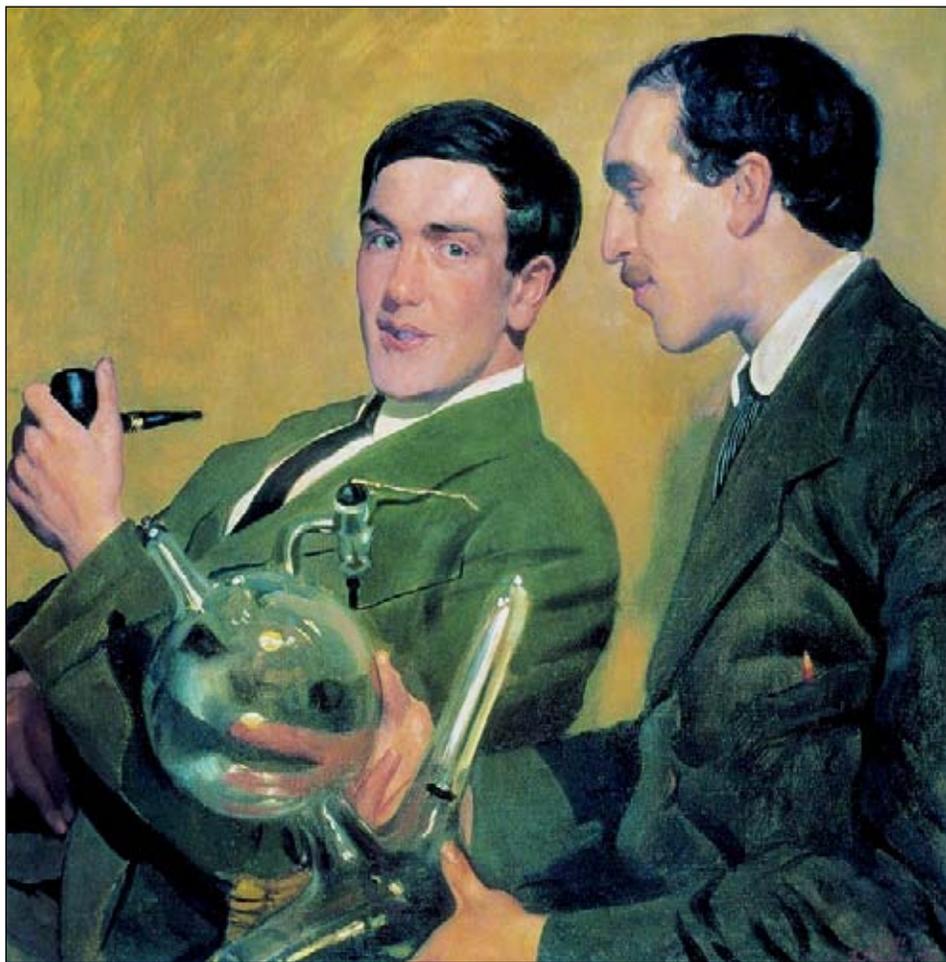
# НАУКА И ЖИЗНЬ

10

2011

«МЫ ПОКА НЕ ЗНАМЕНИТЫ...»

(См. стр. 40.)



Б. М. Кустодиев. Портрет профессоров П. Л. Капицы и Н. Н. Семёнова. 1921 год.



Почтовая марка с репродукцией картины Б. М. Кустодиева. 1968 год.



Подписные индексы: 70601, 79179, 99349, 99469, 34174.