



Материалы с интеллектом— в небе и на земле

ISSN 0028-1263

# НАУКА И ЖИЗНЬ

**10**

2010

● Настоящий учёный не будет спешить с заявлением об открытии – он усомнится... и многожды проверит то, что открыл ● Мистификация с научным уклоном правомочна? Да, если она – литературный жанр ● В поисках причин «экономических чудес», не фантазируя, смотри в корень «чуда» ● Один в поле воин?.. Как отвечать человеку на этот вопрос?





Издательство научно-технической литературы

**"НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ"**

**«НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ» выпускает периодические научно-технические журналы, книги, справочники, учебники, энциклопедии и монографии.**

**107258, Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2.**

**Телефон бухгалтерии: 8(963)680-50-70, факс: 8(499)168-13-69**

**Сайт: [www.tgizd.ru](http://www.tgizd.ru)**



Ежемесячный журнал «История науки и техники» публикует статьи по истории физики, математики, химии, биологии, медицины, промышленности, образования, музыки, жизнеописания учёных, изобретателей, архивные материалы и многое другое.

Объём журнала — 72 стр. Формат: 210×280 мм. Стоимость полугодовой подписки (6 номеров) — 4800 руб.

**Подписные индексы:**

**в каталоге агентства «Роспечать» — 80678,**

**в объединённом каталоге «Пресса России» — 45165.**



В издательстве вы можете оформить льготную подписку с любого месяца по электронной почте [intst@mail.ru](mailto:intst@mail.ru). Стоимость льготной полугодовой подписки 3000 руб., включая доставку.



В журнале «Нотный альбом» публикуются ноты для фортепиано, скрипки, кларнета, саксофона, аккордеона, баяна и других музыкальных инструментов для всех классов музыкальных школ.

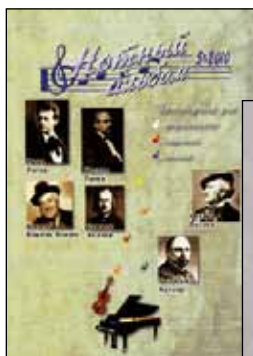
Подписка на журнал обойдётся в два раза дешевле, чем покупка нот в магазине.

Объём журнала — 72 стр. Формат: 210×280 мм. Стоимость полугодовой подписки через каталоги (6 номеров) — 2400 руб.

**Подписные индексы:**

**в каталоге агентства «Роспечать» — 80679,**

**в объединённом каталоге «Пресса России» — 45173.**



В издательстве вы можете оформить льготную подписку с любого месяца по электронной почте [notalb@mail.ru](mailto:notalb@mail.ru). Стоимость льготной полугодовой подписки — 1800 руб., включая доставку.

**При оформлении льготной подписки в издательстве не забудьте сообщить точный почтовый адрес с индексом. После оплаты счёта вы будете получать журналы на этот адрес ежемесячно.**

# В н о м е р е :

Е. ТРУНКОВСКИЙ, канд. физ.-мат. наук  
— Что такое наука? .....3

Вести из институтов,  
лабораторий, экспедиций

Т. ЗИМИНА — Куда исчезла вода с Венеры? (8). О. ЯРОВА — Мёд с подвохом (9). В. БЕЛОЦЕРКОВСКАЯ — Кармадон взят под контроль (10).

Е. КАБЛОВ, акад. — Материалы на все времена (записал Д. Зыков) .....12

И. КОНСТАНТИНОВ — Тут сливаются Москва-река с Окой .....20

Охота на MASTERa .....23

А. ЧУГУНОВ, канд. физ.-мат. наук — Неизвестные пептиды .....24

БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации) .....30

А. АЛЕКСЕЕВ — Откуда взялись славянофилы .....34

О чём пишут научно-популярные журналы мира .....43

А. ОСАДЧИЙ, канд. техн. наук — Катастрофа в Мексиканском заливе .....46

М. ФЛИНТ, докт. биол. наук, Л. МЕРКЛИН, канд. техн. наук — Нефтяная катастрофа на фоне цветущих водорослей .....51

А. ФРИДРИХСОН, М. КАСАТОЧКИНА — Не ворошите земное нутро .....54

БНТИ (Бюро научно-технической информации) .....58

В. ГУЛЯЕВ, докт. ист. наук — Древние мифы: новые открытия и старые мифы .....60

Новые книги .....67

## Переписка с читателями

З. КОРОТКОВА — Памятник Ломоносову в Архангельске (68). С. ТРАНКОВСКИЙ — Капризная лампа (69). А. КАЛЬКО — Голубь (70). А. СУПЕРАНСКАЯ, докт. филол. наук — Из истории фамилий (71).

К. СИТНИКОВ — «Достоверно и правдоподобно...» .....72

Подписка на 1-е полугодие 2011 года ...79

## «УМА ПАЛАТА»

Познавательный-развивающий  
раздел для школьников

А. ТАМБИЕВ, докт. биол. наук — Рекордные маршруты пернатых (81). Ю. САФОНОВА, канд. филол. наук —

В какой обуви быстрее дойдёшь... до словаря? (87). Т. ПРОСНЯКОВА — Розы из кленовых листьев (88). А. АЛЕКСЕЕВ, историк — «Недаром помнит вся Россия...» (90). Ю. ФРОЛОВ, биолог — Кто умнее? (95).

Кунсткамера .....96

И. СОКОЛЬСКИЙ, канд. фармацевт. наук — Капуть, «Глаза китайки» и перво-сборный весенний чай .....98

М. СЕРГЕЕВА — Грибы глазами художника .....102

Наука и жизнь в начале XX века .....104

Б. РУДЕНКО — Паралёт отправляется в небо .....105

М. КОЗЬМИН — Как управляют парашютом .....108

С. СМЕРНОВ — Пенковая трубка .....110

Е. ГИК, мастер спорта по шахматам — Короли жертвуют ферзей .....112

Ю. СМЕРНОВА — Новые виды в «Сердце Борнео» .....116

И. ИТКИН, канд. филол. наук — Македонский берег (лингвистические задачи) .....118

В. ДАДЫКИН — Смородина на пути к идеалу .....119

В. ШИБИНСКИЙ — Кубики сома — композиция экстремальных пористых фигур .....126

Ответы и решения .....127, 138

Б. РУДЕНКО — Берег Клайда (научно-фантастический рассказ) .....128

Кроссворд с фрагментами .....136

Левая, правая где сторона? (психологический тест) .....138

Маленькие хитрости .....139

С. МОЙНОВ — Веерное чудо Сейшельских островов .....140

## НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Материал, технология, конструкция — ВИАМ сегодня. Фото Д. Зыкова. (См. статью на стр. 12.)

Внизу: Грибы-малютки: «фейные шляпки» и «фейные чепчики». Рисунок М. Сергеевой. (См. статью на стр. 102.)

3-я стр. — Сейшельская веерная пальма — реликтовое чудо растительного мира. Её плоды изумляют не только размерами, но и формой. Фото С. Мойнова. (См. статью на стр. 140.)

В этом номере 144 страницы.



# НАУКА И ЖИЗНЬ®

## № 10

## ОКТАБРЬ

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

## 2010

### ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

1-3 НОЯБРЯ 2010  
МОСКВА ЭКСПОЦЕНТР

$10^9$  — количество людей, которым  
не доступна качественная питьевая  
вода на данный момент

$10^{-9}$  метров — размер частиц ионов  
серебра, используемых  
в антибактериальном нанопокрытии

# НАНО В ГЛОБАЛЬНОМ МИРЕ

III международный форум по нанотехнологиям

[WWW.RUSNANOFORUM.RU](http://WWW.RUSNANOFORUM.RU)

Rusnanotech

2010





# ЧТО ТАКОЕ НАУКА?

Кандидат физико-математических наук Евгений ТРУНКОВСКИЙ,  
старший научный сотрудник Государственного  
астрономического института им. П. К. Штернберга (МГУ).

*Светлой памяти замечательного,  
редкого человека и физика Юрия Владимировича Гапонова.*

**Всем более или менее образованным (то есть окончившим по крайней мере среднюю школу) людям известно, что, например, астрономия — одна из самых интересных и важных наук о природе. Но когда произносят слово «наука», предполагается, что все одинаково понимают, о чём идёт речь. А так ли это на самом деле?**

Научный подход к явлениям и процессам окружающего мира — это целая система взглядов и представлений, выработанных за тысячелетия развития человеческой мысли, определённое мировоззрение, в основе которого лежит осмысление взаимосвязей Природы и человека. И есть насущная потребность сформулировать на доступном, по возможности, языке соображения по данному поводу.

Потребность эта сегодня резко возросла в связи с тем, что в последние годы и даже десятилетия понятие «наука» в сознании многих людей оказалось размытым и неясным из-за огромного количества теле- и радиопередач, публикаций в газетах и журналах о «достижениях» астрологии, экстрасенсорики, уфологии и других видов оккультного «знания». Между тем, с точки зрения подавляющего большинства людей, занимающихся серьёзными научными исследованиями, ни один из названных видов «знаний» не может считаться наукой. На чём же основан настоящий научный подход к изучению окружающего мира?

Прежде всего, он базируется на огромном человеческом опыте, на повседневной практике наблюдений и взаимодействия с предметами, природными явлениями и процессами. В качестве примера можно сослаться на хорошо известную историю открытия закона всемирного тяготения. Изучая данные наблюдений и измерений, Ньютон предположил, что Земля служит источником силы тяготения, пропорциональной её массе и обратно пропорциональной квадрату расстояния от её центра. Затем это предположение, которое можно назвать научной гипотезой (научной потому, что она обобщала данные измерений и наблюдений), он применил для объяснения движения Луны по круговой орбите вокруг Земли. Оказалось, что выдвинутая гипотеза хорошо согласуется с известными данными о движении Луны. Это означало, что она с большой вероятностью верна, поскольку хорошо объясняла как поведение различных предметов вблизи поверхности Земли, так и движение удалённого небесного тела. Затем, после необходимых уточнений и добавлений, эту гипотезу, которую уже

можно считать научной теорией (поскольку она объясняла довольно широкий класс явлений), применили для объяснения наблюдаемого движения планет Солнечной системы. И выяснилось, что движение планет согласуется с теорией Ньютона. Здесь уже можно говорить о законе, которому подчиняется движение земных и небесных тел в пределах огромных расстояний от Земли. Особенно убедительной стала история открытия «на кончике пера» восьмой планеты Солнечной системы — Нептуна. Закон тяготения позволил предсказать её существование, рассчитать орбиту и указать место на небе, где её следовало искать. И астроном Галле обнаружил Нептун на расстоянии 56' от предвычисленного места!

По такой же схеме развивается любая наука вообще. Во-первых, изучаются данные наблюдений и измерений, затем предпринимаются попытки систематизировать, обобщить их и выдвинуть гипотезу, объясняющую полученные результаты. Если гипотеза хотя бы в существенных чертах объясняет имеющиеся данные, можно ожидать, что она предскажет ещё не изученные явления. Проверка этих расчётов и предсказаний в наблюдениях и экспериментах — очень сильное средство выяснить, верна ли гипотеза. Если она получает подтверждение, то может уже считаться научной теорией, так как совершенно невероятно, чтобы предсказания и расчёты, полученные на основе неверной гипотезы, случайно совпали бы с результатами наблюдений и измерений. Ведь такие предсказания обычно несут новую, часто неожиданную информацию, которую, как говорится, нарочно не придумаешь. Часто, однако, гипотеза не подтверждается. Значит, нужно продолжать поиски и разрабатывать другие гипотезы. Таков обычный тяжёлый путь в науке.

Во-вторых, не менее важна характерная черта научного подхода — возможность многократно и независимо проверить любые результаты и теории. Так, например, любой желающий может исследовать закон всемирного тяготения, самостоятельно изучив данные наблюдений и измерений или выполнив их заново. ⇨

● ТРИБУНА УЧЁНОГО

В-третьих, чтобы всерьёз говорить о науке, нужно овладеть суммой знаний и методов, которыми располагает научное сообщество к настоящему моменту, нужно освоить логику методов, теорий, выводов, принятую в научной среде. Конечно, может оказаться, что кого-то она не устраивает (а вообще, достигнутое наукой на каждом этапе никогда полностью не устраивает настоящих учёных), но чтобы высказывать претензии или критиковать, нужно, как минимум, хорошо разобраться в том, что уже сделано. Если удастся убедительно доказать, что данный подход, метод или логика приводят к неверным выводам, внутренне противоречивы, и взамен этого предложить что-то лучшее — честь вам и хвала! Но разговор должен идти только на уровне доказательств, а не голословных утверждений. Правоту должны подтвердить результаты наблюдений и экспериментов, возможно новых и необычных, но убедительных для профессиональных исследователей.

Есть ещё один очень важный признак настоящего научного подхода. Это честность и непредвзятость исследователя. Понятия эти, конечно, довольно тонкие, не так-то просто дать им чёткое определение, поскольку они связаны с «человеческим фактором». Но без этих качеств учёных настоящей науки не бывает.

Допустим, у вас возникла идея, гипотеза или даже теория. И тут появляется сильное искушение, например, подобрать такой набор фактов, которые подтверждают вашу идею или, во всяком случае, не противоречат ей. А результаты, которые ей противоречат, отбросить, сделав вид, что вы о них не знаете. Бывает, что идут ещё дальше, «подгоняя» результаты наблюдений или экспериментов под желаемую гипотезу и пытаюсь изобразить её полное подтверждение. Ещё хуже, когда с помощью громоздких и зачастую не очень грамотных математических выкладок, в основе которых лежат некие искусственно придуманные (как говорят, «спекулятивные», то есть «умозрительные») предположения и постулаты, не проверенные и не подтверждённые экспериментально, строят «теорию» с претензией на новое слово в науке. И сталкиваясь с критикой профессионалов, которые убедительно доказывают несостоятельность этих построений, они начинают обвинять учёных в консерватизме, ретроградстве или даже в «мафиозности». Однако настоящим учёным присущ строгий, критический подход к результатам и выводам, и прежде всего к своим собственным. Благодаря этому каждый шаг вперёд в науке сопровождается созданием достаточно прочного фундамента для дальнейшего продвижения по пути познания.

Великие учёные неоднократно отмечали, что верными показателями истинности теории служат её красота и логическая стройность. Под этими понятиями подразумевают, в частности, и то, насколько данная

теория «вписывается» в существующие представления, согласуется с известным набором проверенных фактов и их сложившейся трактовкой. Это, однако, вовсе не значит, что в новой теории не должно быть неожиданных выводов или предсказаний. Как правило, всё обстоит как раз наоборот. Но если речь идёт о серьёзном вкладе в науку, то автор работы обязательно должен чётко проанализировать, как новый взгляд на проблему или новое объяснение наблюдаемых явлений соотносятся со всей существующей научной картиной мира. И если возникает противоречие между ними, исследователь должен честно заявить об этом, чтобы спокойно и непредвзято разобраться, нет ли ошибок в новых построениях, не противоречат ли они твёрдо установленным фактам, соотношениям и закономерностям. И только когда всестороннее изучение проблемы различными независимыми специалистами-профессионалами приводит к выводу об обоснованности и непротиворечивости новой концепции, можно всерьёз говорить о её праве на существование. Но даже в этом случае нельзя быть полностью уверенным, что именно она выражает истину.

Хорошей иллюстрацией к этому утверждению служит ситуация с Общей теорией относительности (ОТО). Со времени её создания А. Эйнштейном в 1916 году появилось множество других теорий пространства, времени и тяготения, которые отвечают критериям, упомянутым выше. Однако до последнего времени не появилось ни одного чётко установленного наблюдательного факта, который бы противоречил выводам и предсказаниям ОТО. Наоборот, все наблюдения и эксперименты её подтверждают или, во всяком случае, не противоречат ей. Отказываться от ОТО и заменять её какой-либо другой теорией пока нет оснований.

Что же касается современных теорий, использующих сложный математический аппарат, то всегда можно (конечно, при наличии соответствующей квалификации) проанализировать систему их исходных постулатов и её соответствие твёрдо установленным фактам, проверить логику построений и выводов, корректность математических преобразований. Настоящая научная теория всегда позволяет сделать оценки, которые можно измерить в наблюдениях или эксперименте, проверив справедливость теоретических выкладок. Другое дело, что такая проверка может оказаться чрезвычайно сложным мероприятием, требующим либо очень длительного времени и больших затрат, либо совершенно новой техники. Особенно сложна в этом отношении ситуация в астрономии, в частности в космологии, где речь идёт об экстремальных состояниях материи, нередко имевших место миллиарды лет назад. Поэтому во многих случаях экспериментальная проверка выводов и предсказаний различных космологических теорий

остаётся делом неблизкого будущего. Тем не менее есть прекрасный пример того, как, казалось бы, весьма отвлечённая теория получила убедительнейшее подтверждение в астрофизических наблюдениях. Это история открытия так называемого реликтового излучения.

В 1930-х — 1940-х годах ряд астрофизиков, прежде всего наш соотечественник Г. Гамов, разработали «теорию горячей Вселенной», согласно которой от первоначальной эпохи эволюции расширяющейся Вселенной должно было остаться радиоизлучение, однородно заполняющее всё пространство современной наблюдаемой Вселенной. Это предсказание было практически забыто, и вспомнили о нём только в 1960-х годах, когда американские радиофизики случайно обнаружили присутствие радиоизлучения с предсказанными теорией характеристиками. Его интенсивность оказалась с весьма высокой точностью одинаковой во всех направлениях. При достигнутой позже более высокой точности измерений обнаружили её неоднородности, однако принципиально это описываемую картину почти не меняет (см. «Наука и жизнь» № 12, 1993 г.; № 5, 1994 г.; № 11, 2006 г.; № 6, 2009 г.). Обнаруженное излучение не могло случайно оказаться именно таким, как предсказывала «теория горячей Вселенной».

Здесь неоднократно упоминались наблюдения и эксперименты. Но сама постановка таких наблюдений и экспериментов, которые позволяют разобраться в том, какова в действительности природа тех либо иных явлений или процессов, выяснить, какая точка зрения или теория ближе к истине, представляет собой весьма и весьма непростую задачу. И в физике, и в астрономии довольно часто возникает, казалось бы, странный вопрос: что на самом деле измеряют при наблюдениях или в эксперименте, отражают ли результаты измерений значения и поведение именно тех величин, которые интересуют исследователей? Тут мы неизбежно сталкиваемся с проблемой взаимодействия теории и эксперимента. Эти две стороны научных исследований крепко связаны между собой. Скажем, трактовка результатов наблюдений так или иначе зависит от теоретических воззрений, которых придерживается исследователь. В истории науки неоднократно возникали ситуации, когда одинаковые результаты одних и тех же наблюдений (измерений) разные исследователи трактуют по-разному, поскольку их теоретические представления различны. Однако рано или поздно среди научного сообщества утверждалась единая концепция, справедливость которой доказывали убедительные эксперименты и логика.

Нередко измерения одной и той же величины разными группами исследователей дают разные результаты. В таких случаях необходимо разобраться, нет ли грубых ошибок в методике экспериментов, каковы

погрешности измерений, возможны ли изменения характеристик изучаемого объекта, связанные с его природой, и т.д.

Конечно, в принципе возможны ситуации, когда наблюдения оказываются уникальными, поскольку наблюдатель столкнулся с очень редким природным явлением, и возможность повторить эти наблюдения в обозримом будущем практически отсутствует. Но и в подобных случаях легко увидеть разницу между серьёзным исследователем и человеком, занимающимся околonaучными спекуляциями. Настоящий учёный постарается уточнить все обстоятельства, при которых проведено наблюдение, разобраться в том, не могли ли привести к неожиданному результату какие-либо помехи или дефекты регистрирующей аппаратуры, не было ли увиденное следствием субъективного восприятия известных явлений. Он не будет спешить с сенсационными заявлениями об «открытии» и тут же строить фантастические гипотезы для объяснения наблюдавшегося явления.

Всё это имеет прямое отношение, прежде всего, к многочисленным сообщениям о наблюдениях НЛО. Да, никто всерьёз не отрицает, что в атмосфере порой наблюдаются удивительные, труднообъяснимые явления. (Правда, в подавляющем большинстве случаев не удаётся получить убедительные независимые подтверждения подобных сообщений.) Никто не отрицает и того, что в принципе возможно существование внеземной высокоразвитой разумной жизни, которая способна заняться изучением нашей планеты и имеет для этого мощные технические средства. Однако сегодня нет никаких достоверных научных данных, позволяющих всерьёз говорить о признаках существования внеземной разумной жизни. И это при том, что для её поисков неоднократно проводили специальные длительные радиоастрономические и астрофизические наблюдения, проблему подробнейшим образом изучали ведущие специалисты мира и неоднократно обсуждали на международных симпозиумах. Выдающийся наш астрофизик академик И. С. Шкловский много занимался этим вопросом и долго считал возможным обнаружить внеземную высокоразвитую цивилизацию. Но в конце жизни он пришёл к выводу, что земная разумная жизнь, быть может, очень редкое или даже уникальное явление и не исключено, что мы вообще одиноки во Вселенной. Безусловно, эту точку зрения нельзя считать истиной в последней инстанции, она может быть оспорена или опровергнута в дальнейшем, но для такого вывода у И. С. Шкловского были очень веские основания. Дело в том, что проведённый многими авторитетными учёными глубокий и комплексный анализ этой проблемы показывает, что уже на современном уровне развития науки и техники человечество с большой вероятностью должно было столкнуться с «космическими чудесами», то есть

с физическими явлениями во Вселенной, имеющими чётко выраженное искусственное происхождение. Однако современные знания о фундаментальных законах природы и протекающих в соответствии с ними процессах в космосе позволяют с высокой степенью уверенности говорить, что регистрируемые излучения имеют исключительно естественное происхождение.

Любому здравомыслящему человеку покажется по меньшей мере странным, что «летающие тарелки» видят все желающие, но только не наблюдатели-профессионалы. Налицо явное противоречие между тем, что сегодня известно науке, и информацией, постоянно появляющейся в газетах, журналах и на телеэкранах. Это должно по крайней мере заставить задуматься всех, кто безоговорочно верит сообщениям о многократных посещениях Земли «космическими пришельцами».

Есть прекрасный пример того, насколько отношение астрономов к проблеме обнаружения внеземных цивилизаций отличается от позиций так называемых уфологов, пишущих и вещающих на подобные темы журналистов.

В 1967 году группа английских радиоастрономов совершила одно из крупнейших научных открытий XX века — обнаружила космические радиоисточники, излучающие строго периодические последовательности очень коротких импульсов. Эти источники впоследствии были названы пульсарами. Поскольку ранее никто ничего подобного не наблюдал, а проблема внеземных цивилизаций уже давно активно обсуждалась, у астрономов сразу же возникла мысль, что они обнаружили сигналы, посылаемые «братьями по разуму». Это неудивительно, поскольку тогда трудно было предположить, что в природе возможны естественные процессы, обеспечивающие столь малую длительность и такую строгую периодичность импульсов излучения, — она выдерживалась с точностью до ничтожных долей секунды!

Так вот, это был чуть ли не единственный случай в истории науки нашего времени (если не считать работ, имеющих оборонное значение), когда исследователи своё действительно сенсационное открытие несколько месяцев держали в строжайшем секрете! Те, кто знаком с миром современной науки, хорошо знают, насколько острым бывает соперничество между учёными за право называться первооткрывателями. Авторы работы, содержащей открытие или новый и важный результат, всегда стремятся как можно быстрее её опубликовать и не допустить, чтобы кто-то их опередил. А в случае с открытием пульсаров его авторы длительное время сознательно не сообщали об обнаруженном ими явлении. Спрашивается, почему? Да потому, что учёные считали себя обязанными самым внимательным образом разобраться, насколько обоснованно их предположение о

внеземной цивилизации как источнике наблюдаемых сигналов. Они понимали, какие серьёзные последствия для науки и вообще для человечества может иметь обнаружение внеземных цивилизаций. И поэтому полагали необходимым, прежде чем заявлять об открытии, убедиться, что наблюдаемые импульсы излучения не могут быть вызваны никакими другими причинами, кроме сознательных действий внеземного разума. Тщательное изучение феномена привело к действительно крупнейшему открытию — был найден естественный процесс: у поверхности быстро вращающихся компактных объектов, нейтронных звёзд, при определённых условиях происходит генерация узконаправленных пучков излучения. Такой пучок, как луч прожектора, периодически попадает к наблюдателю. Таким образом, надежда на встречу с «братьями по разуму» в очередной раз не оправдалась (что, конечно, с определённой точки зрения, было огорчительно), но зато был сделан очень важный шаг в познании Природы. Нетрудно представить, какой шум поднялся бы в средствах массовой информации, если бы явление пульсаров обнаружили сегодня и первооткрыватели тут же неосторожно сообщили о возможном искусственном происхождении сигналов!

У журналистов в подобных случаях нередко наблюдается отсутствие профессионализма. Истинный профессионал должен предоставлять слово серьёзным учёным, настоящим специалистам, а свои собственные комментарии свести к минимуму.

Кое-кто из журналистов в ответ на нападки говорит, что «ортодоксальная», то есть официально признанная, наука слишком консервативна, не даёт пробиться новым, свежим идеям, в которых, возможно, как раз и содержится истина. И что вообще у нас плюрализм и свобода слова, позволяющие высказывать любые мнения. Звучит вроде бы убедительно, но по сути это просто демагогия. На самом же деле необходимо учить людей мыслить самостоятельно и делать свободный и осознанный выбор. А для этого, как минимум, нужно знакомить их с основными принципами научного, рационального подхода к действительности, с реальными результатами научных исследований и существующей научной картиной окружающего мира.

Наука — захватывающее интересное дело, в котором есть и красота, и взлёты человеческого духа, и свет истины. Только эта истина, как правило, не приходит сама по себе, как озарение, а добывается тяжёлым и упорным трудом. Зато и цена её очень высока. Наука — одна из тех замечательных сфер человеческой деятельности, где наиболее ярко проявляется творческий потенциал отдельных людей и всего человечества. Практически любой человек, посвятивший себя науке и честно служивший ей, может быть уверен: он свою жизнь прожил не зря.



**ПЯТЫЙ**  
Ежегодный Московский

# ФЕСТИВАЛЬ

**8-10**  
**ОКТАБРЯ**  
**2010**

# НАУКИ

[WWW.FESTIVALNAUKI.RU](http://WWW.FESTIVALNAUKI.RU)

## В программе Фестиваля:

- научно-популярные лекции выдающихся учёных
- интерактивная выставка инновационных достижений вузов и других научных организаций
- увлекательные интерактивные мероприятия
- многочисленные конкурсы
- «театр занимательной науки»
- удивительные экспонаты «Зазеркалья»
- и многое другое...

Программа рассчитана на людей разного возраста – от юных посетителей до представителей старшего поколения.  
Вход на все площадки бесплатный



## Участники Фестиваля:

- ВУЗы – более 50
- Государственные научные центры РФ
- научные центры РАН и РАМН – более 20
- Инновационные компании – более 50
- Зарубежные научные центры – более 10
- Музеи – более 5
- Префектуры – 10

Центральная площадка Фестиваля -  
Фундаментальная библиотека МГУ и Первый  
учебный корпус МГУ на новой территории.



Центральная выставочная  
площадка Фестиваля -  
павильон №2, зал 4 ЦВК «Экоцентр»

**Более 80 собственных площадок организаций-участников в Москве  
и других городах России**

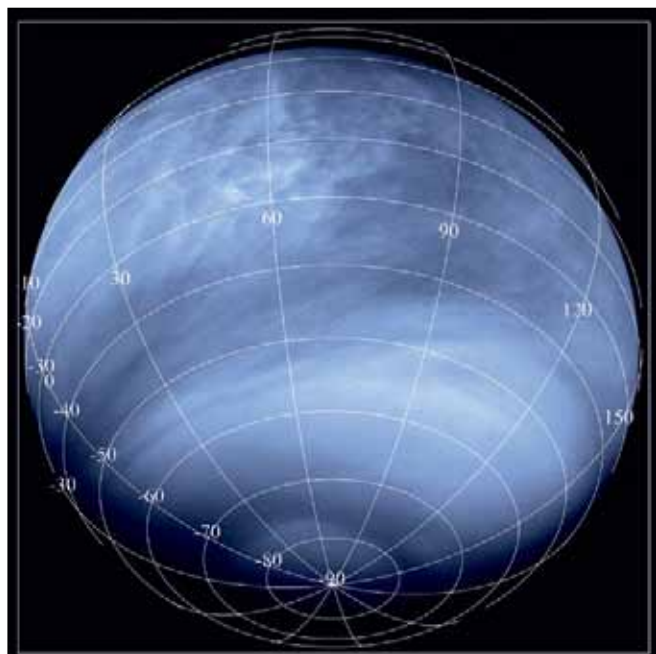
Прикоснись к науке

организаторы:

Вход свободный

Телефон для справок:  
(495) 778-76-03





Снимок Венеры в ультрафиолетовом диапазоне (длина волны 0,365 мкм), сделанный с расстояния 30 000 км с помощью камеры, установленной на европейском космическом аппарате «Венера-Экспресс».

На фото видны тёмные и светлые области, связанные с неизвестным химическим соединением в облаках, поглощающим ультрафиолет. Исходя из полученных данных, учёные установили, что в экваториальной части Венеры (тёмные области на фото) относительно высокая температура. Интенсивная конвекция переносит вещество из нижних слоёв атмосферы в верхние. В средних широтах, напротив, температура в атмосфере падает сверху вниз (светлые области). Фото: ЕКА.

## КУДА ИСЧЕЗЛА ВОДА С ВЕНЕРЫ?

Миллиарды лет назад на Венере, по всей вероятности, было значительно больше воды, чем сейчас. Европейский космический аппарат «Венера-Экспресс», работающий на венерианской орбите с апреля 2006 года, подтвердил, что планета в прошлом потеряла большое количество воды.

Венера и Земля считаются внешне похожими планетами — они имеют примерно одинаковые размеры, значения силы тяжести и весьма схожи по основному химическому составу. Это позволяет предполагать, что в прошлом на Венере, как и на Земле, были океаны, а значит, могла быть жизнь. Сегодня же планета раскалена до 460°C, а вода присутствует лишь в её атмосфере и в столь малых количествах, что, если её сконденсировать на планетарную поверхность, она образует слой толщиной всего 3 см.

Почему же Венера потеряла свою воду? Как считают астрофизики, когда-то, при-

мерно от 500 млн до 4 млрд лет от рождения планеты, под действием ультрафиолетовых лучей Солнца, молекулы воды распались на атомы — два атома водорода и один атом кислорода, и были унесены, вероятно солнечным ветром, в межпланетное пространство. Ведь у Венеры, в противоположность Земле, нет магнитного поля, которое могло бы защищать её от солнечного ветра — потока заряженных частиц, беспрепятственно бомбардирующих верхние слои атмосферы «голубой» планеты, унося из неё ионы.

Эксперименты, проведённые с помощью анализатора космической плазмы и атомов больших энергий (Analyser of Space Plasma and Energetic Atoms — ASPERA), установленного на борту европейского космического аппарата, показали, что на ночной стороне Венеры действительно существуют огромные потери водорода и

кислорода, причём в соотношении, характерном для молекул воды. Была измерена скорость «выхода» этих атомов. При этом, как показали эксперименты, верхние слои атмосферы планеты содержат повышенное количество дейтерия, который, будучи более тяжёлым атомом по сравнению с водородом, с меньшей лёгкостью вырывается из объятий планеты.

Как считает Колин Уилсон из Оксфордского университета (Великобритания), экспериментальные данные указывают на то, что в прошлом на Венере было много воды. Однако это всё же не означает, что на её поверхности были океаны.

Эрик Шассфьер из Университета Париж-Юг (Франция) разработал математическую модель, согласно которой вода на Венере в основном присутствовала в её атмосфере и существовала только на самых ранних стадиях развития планеты, когда та была в расплавленном состоянии. После того как распавшиеся молекулы воды улетучились в космическое пространство, температура упала, что, вероятно, привело к затвердеванию поверхности планеты. То есть никаких океанов, со-

гласно этой модели, на Венере никогда не было. Правда, даже если модель Шассфёра окажется верной, это не исключает возможности, что вода могла быть доставлена на планету кометами уже после того, как её поверхность стала твёрдой. Эта вода могла стать средой обитания для живых организмов.

Цель европейской миссии «Венера-Экспресс» — изучение эволюции атмосферы Венеры и содержащихся в ней летучих веществ: как они возникали и как взаимодействовали с поверхностью, а также как атмосфера взаимодействует с солнечным ветром. Кроме того, предполагалось, что в ходе экспериментов обнаружатся вулканическая и сейсмическая активность на планете.

В состав аппаратуры европейского космического аппарата включены несколько научных приборов, созданных с участием российских учёных из ИКИ РАН и НПО им. Лавочкина. Это спектрометр высокого разрешения и

универсальный спектрометр (SPICAV-SOIR), предназначенные для исследования вертикальной структуры атмосфер, профилей температуры, облаков и малых атмосферных составляющих. А также планетный Фурье-спектрометр, предназначенный для оптического анализа атмосферы и исследования её термической структуры (прибор оказался неработоспособным).

Отметим, что Венера — главный объект исследования российских планетологов, к ней в общей сложности было запущено 16 космических аппаратов серии «Венера» и два аппарата «Вега» с посадочными модулями и аэростатными станциями. Благодаря измерениям, выполненным с борта советских спускаемых и посадочных космических станций в 1970—1980-х годах, была построена базовая модель атмосферы Венеры.

В настоящее время разрабатывается российский проект «Венера-Д» (буква

«д» означает «долгоживущая») для дальнейшего изучения химического состава атмосферы, поверхности и выяснения всё того же вопроса: куда исчезла с планеты вода?

Основное отличие посадочного аппарата нового российского космического комплекса — относительно долгая (несколько дней) работоспособность его научного оборудования в условиях высоких температур и давления. (Посадочные аппараты предыдущих венерианских станций работали на планете не более полутора часов.) В состав миссии войдут орбитальный блок, спускаемый аппарат и флотилия аэростатных баллонов, которые будут летать на высотах с 35 до 60 км и с которых будет производиться съёмка поверхности. Запуск космического аппарата планируется на конец 2016 года.

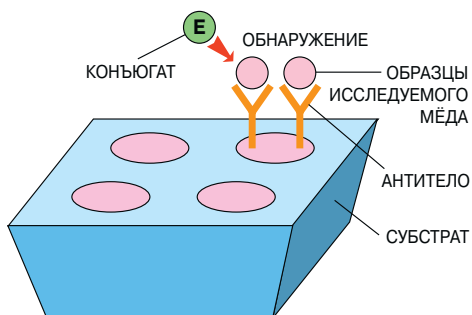
**Татьяна ЗИМИНА.**  
По информации  
ЕКА и ИКИ РАН.

## МЁД С ПОДВОХОМ

**М**ёд вкусен и полезен, но, оказывается, может содержать опасные вещества, которые не стоит употреблять без надобности, — антибиотики, сульфаниламиды. Попадают эти антибактериальные препараты в мёд в результате обработки ульев против возбудителей болезней пчёл. Кроме того, некоторые недобросовестные пчеловоды добавляют антибиотики в мёд умышленно — для приостановки брожения и других нежелательных процессов, протекающих при неправильном хранении мёда. Поэтому ветеринарные службы ведут контроль остаточного содержания этих сильнодействующих лекарств в продуктах пчеловодства. Обычно в ветеринарной практике для этого используют микробиологический метод, который весьма трудоёмок и не позволяет быстро проводить анализ большого количества проб.

Учёные Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (ВНИИВСГЭ) провели испытания экспрессной иммуномикрочиповой технологии для определения остаточного количества антимикробных препаратов в продукции сельского хозяйства, в частности в мёде. Их исследования

дали положительные результаты и показали, что данная технология обладает большей чувствительностью по отношению к искомому загрязнителю мёда, то есть с её помощью можно выявлять даже весьма незначительное их содержание — до сотых долей микрограмма на литр мёда. Кроме того, она позволяет проводить одновременно автоматизированный анализ сразу большого количества образцов. При этом не нужно много реактивов (которые весьма недёшевы), а подготовка проб не требует



много времени, все результаты автоматически обрабатываются на компьютере и там же архивируются.

Суть технологии состоит в следующем. На твёрдой подложке (биочипе) размещаются тестовые зоны, на которых закреплены антигены, способные вступать в химическую связь с сульфаниламидами или антибиотиками.

Пробы с исследуемым мёдом наносят поверх закреплённых на носителе моноклональных антител. Искомые сульфаниламиды и антибиотики выступают по отношению к этим антителам в качестве антигенов и соответственно связываются с ними, образуя комплекс антиген-антитело. Одновременно вносят специальный реагент (конъюгат) и субстрат с хемилюминесцентной меткой. Конъюгат и определяемый сульфаниламид конкурируют между собой за связывание с антителами. С помощью сканирующего хемилюминометра измеряется интенсивность свечения в каждой тестовой зоне, по которой можно судить о концентрации (содержании) искомого загрязнителя в пробе — сульфаниламида или антибиотика. Для этого предварительно строится градуировочная кривая, и компьютер, сравнивая с ней величину измеренной интенсивности, выдаёт численный результат. Время реакции — от 10 до 20 минут, а весь анализ, включая пробоподготовку, занимает 1—2 часа.

Исследования, проведённые на 18 образцах, выявили присутствие антимикробных препаратов в пяти из них. Это были сульфадиметоксин (0,2 мкг/л), сульфадимезин (0,85 мкг/л), антибиотики лендацин, медоцеф, стрептомицин в концентрациях 0,05 мкг/л, 0,2 мкг/л и 0,95 мкг/л соответственно. Отметим, что микробиологическим методом стрептомицин выявить не удалось.

Допустимый уровень остаточных количеств антимикробных препаратов регламентируется директивой ЕС и Государственным планом ветеринарного лабораторного мониторинга, разработанным в РФ. Согласно им максимально допустимые концентрации остаточного количества сульфаниамидов составляют 5 мкг/л; стрептомицина — 5 мкг/л; лендацина — 0,5 мкг/л; медоцефа — 0,1 мкг/л. Таким образом, антибиотик медоцеф содержался в концентрации, почти в 10 раз превышающей допустимый уровень.

Учёные ВНИИВСГЭ считают, что иммуномикрочиповую технологию определения антибактериальных препаратов следует внедрить в широкую практику, причём для экспертизы не только мёда, но и других ветеринарных продуктов.

**Ольга ЯРОВА, Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии.**

## КАРМАДОН ВЗЯТ ПОД КОНТРОЛЬ

Учёные из Владикавказа (Центр геофизических исследований Владикавказского научного центра РАН и Республики Северная Осетия — Алания) совместно с коллегами из Института физики Земли РАН разработали карту сейсмической опасности в масштабе 1:200 000 (в 1 см — 2 км) для Северной Осетии. В планах — создание подобной карты для всей территории Северного Кавказа, которая позволит вести строительство с учётом возможных природных катастроф.

«Разломы и другие отличительные характеристики территории существуют вне любых границ. Поэтому физически обоснованная общая карта детального сейсмического районирования территории Северного Кавказа просто необходима, причём для различных временных периодов и со-

ответственно вероятностей опасного события», — говорит директор Центра геофизических исследований (ЦГИ) профессор Владислав Заалишвили.

Для Северной Осетии — Алании разработаны карты 10-, 5- и 2%-ной вероятностей превышения опасного события (то есть реализации опасного события в течение 50 лет), которые ответственности повторяемости максимально возможных землетрясений раз в 2500 (силой 9 баллов), 1000 (8 баллов) и 500 лет (7 баллов) соответственно. Для массового строительства рекомендуется использовать наиболее реальные для Северной Осетии — Алании вероятностные 5%-ные карты. Исходя из них, учёные видят наибольшую опасность природных катастроф для юга Северной Осетии. Неподдалёку от села Балта повы-

шен уровень сейсмической опасности — там проходит мощный Владикавказский разлом. Вблизи 9-балльной зоны землетрясений находятся Зарамагская ГЭС на реке Ардон и ледник Колка.

Специалисты ЦГИ составили также карту сейсмического микрорайонирования центральной части Владикавказа и ведут работу для остальной части города. При составлении карт сейсмического микрорайонирования, в отличие от карт сейсмического районирования, учитываются особенности грунта, на котором расположен населённый пункт (песок, скальные грунты, галечники, глины и т.д., их совокупности), обводнённости территории, подземный и поверхностный рельефы, спектр сейсмических волн, преобладающие частоты колебаний грунта.

Отметим, что вероятностные карты сейсмического



микрорайонирования для России впервые разработаны в ЦГИ на основе нового инструментально-расчётного метода сейсмического районирования и базы данных, созданной по результатам наблюдений различных сейсмических событий на локальных сетях «Владикавказ» и «Кармадонский параметрический полигон». Сеть наблюдения «Владикавказ», созданная в 2004 году, — первая на урбанизированной территории Северного Кавказа. «Кармадонский параметрический полигон» создан по инициативе ЦГИ, Северо-Кавказского горно-металлургического института (г. Владикавказ) и ООО «Геон» (Москва) после схода ледника Колка 20 сентября 2002 года. Полигон включает в себя пункты инструментальных наблюдений во Владикавказе, Чиколё, Кармадоне, Фиагдоне и Ардоне. С его помощью ведут наблюдения за опасными природно-техногенными процессами — обвалами, землетрясениями, активностью вулкана Казбек — на основе измерения колебания грунтов и гравиметрических измерений. Последние позволяют выявить аномальные изменения силы тяжести, плотности грунта, обусловленные, например, границами разломов, раздробленных сред, пустотами или уплотнениями.

В последние годы эта сеть была модернизирована, здесь установлены новые типы современных отечественных цифровых регистраторов колебания грунтов «Дельта-Геон». «Кармадонский параметрический полигон» при необходимости объединяется с сетью «Кавказгеологсъёмка» (г. Ессентуки), оснащённой аналогичными регистраторами и включающей станции от Геленджика до Махачкалы, что значительно повышает эффективность наблюдений. Сейчас в сеть дополнительно вклю-



*Затопленные дома в селе Верхняя Салиба спустя три года после схода ледника Колка. Июль 2005 года.*

чаются пункты космической геодезии (GPS/ГЛОНАСС), с помощью которых на территории республики предполагают более детально изучить тектонические процессы.

«Карты детального сейсмического районирования можно назвать долгосрочными прогнозными картами. Разумеется, заранее вывести людей с опасной территории до прогнозируемого землетрясения не удастся (это возможно лишь при налаженном краткосрочном прогнозе. — **Ред.**), но исключить погребение населения под разрушаемой застройкой, формируемой с учётом таких карт, вполне реально», — поясняет Владислав Заалишвили.

В этом году учёные надеются дополнительно приобрести девять современных сейсмостанций, которые позволят получать больше информации об опасных экзогенных и эндогенных геологических процессах на территории, охватываемой полигоном, в которую входит и печально известный ледник Колка — второй по величине в бассейне реки Геналдон. На протяжении XVII—XIX столетий ледник не раз напоминал о себе

обвалами и выбросами. В начале XX века разразилась геналдонская катастрофа, унёсшая десятки человеческих жизней, итогом которой стало разрушение в Верхнем Кармадоне четырёх десятков барачков и мельниц, а также мостов над Геналдоном и гибель двух тысяч голов скота. В конце 1969 года за несколько месяцев ледник Колка прошёл почти четыре километра и перекрыл минеральные источники Верхнего Кармадона, температура воды в которых достигает 80°C. Возникла угроза последующих прорывов, паводков и ледовых выбросов. В сентябре 2002 года вновь произошёл катастрофический сход ледника Колка, в результате которого погибли и пропали без вести более 150 человек. О частоте опасных ситуаций в регионе говорит тот факт, что только в 2009 году на территории Кармадонского полигона было зарегистрировано 355 событий различной природы: землетрясения, обвалы и камнепады, толчки — быть может, вулкана Казбек.

**Вероника  
БЕЛОЦЕРКОВСКАЯ.**

**О**б интервью с генеральным директором Всероссийского института авиационных материалов академиком Евгением Николаевичем Кабловым мы договорились давно. Темой беседы должна была стать проблема подготовки квалифицированных специалистов, без которых немислима технологическая революция. Этому академик Каблов уделяет много внимания. Достаточно сказать, что количество аспирантов в ВИАМе переваливает за полсотни, полтора десятка человек активно готовят докторские диссертации. Но что ещё важнее, большинство лаборантов и техников института — студенты. В институте работает отделение Московского государственного вечернего металлургического института, кафедры МАТИ, МВТУ, МГУ, и молодые сотрудники ВИАМа имеют возможность учиться в прямом смысле слова без отрыва от производства. Занятия по специальным предметам, лабораторный практикум и производственную практику проводят ведущие учёные ВИАМа, а учебным классам и лабораториям может позавидовать любой вуз. Большинство выпускников остаются работать в ВИАМе. Оборудование здесь, как правило, уникальное и самое современное, уровень компьютеризации чрезвычайно высок. И наш разговор пошёл о том, чем сейчас занимается институт.



— Евгений Николаевич, расскажите, пожалуйста, о наиболее интересных направлениях исследований в ВИАМе.

— Начнём с того, что любое исследование, возможность узнать что-то новое, до тебя никому неизвестное — исключительно увлекательное дело. А когда оно подкреплено сознанием того, что результаты твоей работы остро необходимы, работа становится тем, ради чего стоит жить! Этот принцип сотрудники института исповедуют со дня его основания уже почти 80 лет.

Наш институт отраслевой. То есть, как считается, обслуживающий интересы только одной отрасли, а фактически разработки учёных ВИАМа перевели его в межотраслевой. Но авиация и космонавтика настолько многогранны, что ВИАМ вполне можно назвать малой академией наук. Ведь в нашем сугубо техническом институте ведутся даже биологические исследования. Например, посвящённые специфическим проблемам защиты материалов от биологических повреждений. Полный спектр областей науки, в которых мы работаем, невероятно широк — от физики до биологии, от математики до химии.

Пожалуй, наиболее важным направлением деятельности ВИАМа сейчас стало создание полимерных композиционных материалов и металлических материалов нового поколения. Активно мы работаем с керамическими композиционными материалами. Ещё одно направление — получение интерметаллидов титана и никеля. Определённо, за ними будущее. При невысокой плотности эти материалы обладают совершенно фантастической жаропрочностью!

Чрезвычайно актуальной была и остаётся разработка различных функциональных материалов, прежде всего теплозащитных. А в последние годы мы развернули исследования так называемых интеллектуальных материалов. Вкратце можно сказать, что они способны давать информацию о состоянии конструкции, а при определённых условиях, используя эту информацию, управлять самой конструкцией.

— На первое место вы поставили полимерные композиционные материалы. Но история этих работ в ВИАМе давняя. Что с ними происходит сегодня?

— В отечественной авиации применяется около 300 марок полимерных композиционных материалов. Первым человеком, предложившим сделать такой материал, был Яков Давидович Аврасин. (Я. Д. Аврасин — основоположник создания авиационных конструкционных композиционных матери-

*Генеральный директор Всероссийского института авиационных материалов академик Е. Н. Каблов.*



Фото Дмитрия Зыкова.

алов, профессор, доктор технических наук. В течение многих лет руководил лабораторией композиционных материалов ВИАМа.

— **Прим. ред.)** В середине 1930-х годов он высказал идею создания специальной прочной и негорючей авиационной фанеры. Слои древесины (использовали карельскую берёзу) проклеивали эпоксидной смолой, под давлением нагревали и получали так называемую дельта-древесину. Однако ещё перед войной в конструкциях самолётов стал широко применяться алюминий, и дельта-древесина на какой-то период была забыта. Но когда во время войны образовался дефицит алюминия, разработка очень пригодилась. Широкое применение в этот период материал получил в самолётах конструкторского бюро А. С. Яковлева, С. А. Лавочкина, А. И. Микояна и М. И. Гуревича. Многие детали крыльев и фюзеляжей их истребителей изготавливали из дельта-древесины. Она использовалась даже в производстве штурмовиков Ил-2.

В предвоенные годы были заложены основы подхода к исследованиям композиционных материалов, состоящих из нескольких разнородных компонентов. А вскоре после победы в институте начались активные работы со стеклянным волокном. Для соединения волокна использовали уже другие смолы. Материалы получались достаточно прочными, но деталям из стеклопластика не хватало жёсткости. Как альтернатива им в 1960-е годы на авансцену вышли материалы из углеродных волокнистых материалов — углеродных тканей. Работу группы молодых сотрудников, которые увлечённо и энергично принялись за дело, возглавил А. Т. Туманов. (Алексей Тихонович Туманов — вы-

*В современных вертолётах, самолётах, ракетах, военных и гражданских, больших и миниатюрных, используются сотни различных материалов. Практически все они либо разработаны в ВИАМе, либо проходили в этом институте испытания.*

дающийся учёный-материаловед, член-корреспондент АН СССР, генерал-майор, с 1939 по 1976 год руководил работой ВИАМа. — **Прим. ред.)** Им удалось решить задачу создания реальных конструкций из углепластика. Группа Туманова показала, что из углеродных тканей, пропитывая их специальными смолами, обрабатывая при соответствующих температурах и давлениях, можно изготовить очень прочные и лёгкие конструкции. Наибольший интерес к новым материалам проявил генеральный конструктор «Ан» О. К. Антонов. Самолёты его КБ уже тогда отличались наибольшим объёмом использования полимерных композиционных материалов (ПКМ) — до 20%.

Аналогичные работы в это время весьма активно велись и за рубежом.

В конце 1960 года было принято решение о развёртывании производства ПКМ. Получилось так, что ВИАМ координировал всю работу химической промышленности по получению полиакрилонитрильного сырья для производства углеродного волокна. И практически за один год была создана новая отрасль производства. В 60—70-е годы только четыре государства были реальными игроками на этом рынке: Япония, США, СССР и Голландия. Советский Союз выпускал около 1,5 тысячи тонн полиакрилонитрила (ПАН), американцы и японцы — по 3 тысячи. У нас и

● НАУКА. ВЕСТИ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ



в США углеродное волокно использовалось в основном в военных целях, японцы же применяли углепластики в строительстве, производстве товаров широкого потребления, в автотранспорте. Сейчас мировой объём выпуска углепластиков составляет около 70 тысяч тонн на сумму примерно 53 миллиарда долларов. И около 20% этого рынка принадлежит Китаю. Между прочим, до 1989 года в Китае такого производства не было вообще. Мы же за прошлый год произвели всего 220 тонн ПАН или около 65 тонн углеродных волокнистых материалов. Но надо понимать, что если делать ставку только на авиацию и космос, то затея обречена на неудачу. Ведь в общемировом объёме производства на авиацию идёт лишь 3% углепластиков. Правда, это лучшие материалы, и по стоимости они составляют почти 20% от общего мирового объёма выпуска. В то же время в строительстве это составляет 30% в объёме и 21% в стоимости.

— **Существует довольно распространённое мнение, что материалы, выпуск которых освоен зарубежными производителями, не нужно делать у себя. Достаточно их просто купить.**

— Такие заявления различных компаний (например, некоторых руководителей ОАК) мне представляются ошибкой. Когда государство ратует за восстановление производства, закладывать в конструкции использование зарубежного композиционного материала преступно. А современные технологии нам никто не продаст, их всё

*Лаборатории института оборудованы новейшими приборами и исследовательскими комплексами. На снимке: многоцелевая установка для исследования состояния поверхности металлов методами фотоэлектронной и ультрафиолетовой спектроскопии.*



равно придётся разрабатывать. Надо ориентироваться на своё производство, понимая, что этот продукт будет востребован.

Следует учитывать ещё и то, что мало получить материал. Нужно создать такой материал, конструкция из которого будет обладать определённой деформационной способностью. По сути дела, мы сейчас не можем говорить отдельно о качестве материала, речь должна идти в целом о качестве и материала, и конструкции из него. Не имея собственного производства, решить эту задачу крайне сложно.

— **Но и раньше, когда речь шла о металлических материалах, свойства металла в конструкции были не менее важными, чем просто его механические характеристики. Что же изменилось?**

— Привычное понимание процесса, когда из куска металла делается деталь, в производстве изделий из ПКМ не годится. Уже на первых стадиях создания конструкции закла-







дываются характеристики ткани, технология её переработки, тип связующего материала и технология изготовления собственно детали. Интегральной характеристикой изделий из ПКМ может являться сжатие после удара. Матрица (это эпоксидное или какое-либо другое связующее) после удара не должна давать трещин, должна сохранять монолитность, чтобы обеспечить передачу деформации на волокна. Важно оценить деформационную способность связующего, то есть его пластичность. Сотрудникам нашего института удалось разработать матрицы, которые обладают хорошей деформационной способностью, выдерживают удар и обеспечивают сохранение монолитности структуры.

ПКМ нужно защитить от влаги, от воздействия температуры, ультрафиолетового излучения. Это только небольшой перечень задач, которые приходится решать, создавая пластик нового поколения. Но чем труднее задача, тем работа интереснее.

**— Получается, что у института появляется новый профиль деятельности? То есть вам приходится работать не просто с материалом, а с материалом, превращённым в изделие?**

— В ПКМ реализуется триада, провозглашённая ещё одним замечательным учёным, работавшим в ВИАМе, профессором Н. М. Скляровым: материал — технология — конструкция. (Николай Митрофанович Скляров — учёный в области материаловедения, профессор, заслуженный деятель науки и техники, почётный авиастроитель. — **Прим. ред.**) Над современной композитной деталью должны вместе трудиться материаловед, конструктор и технолог. К ПКМ предъявляются очень строгие требования. В некоторых случаях даже более строгие, чем к традиционным материалам. Выполнить их не просто. Мы должны изготавливать прецизионные препреги, калиброванные по толщине ( $\pm 1$  мкм). Отклонение содержания связующего не должно превышать 1,5% вес. по всей длине и ширине рулона. (Между прочим, его длина может составлять более 100 м при ширине 1,5 м.) Это сложная

*Геленджикский Центр климатических испытаний ВИАМ. Единственный в авиационно-космической промышленности центр, позволяющий проводить комплексные исследования материалов и отработку систем защиты от коррозии, старения и биоповреждений в условиях морского климата.*

задача. Препрег изготавливают с применением технологических подложек на основе плёнок или специализированных бумаг. К концу нынешнего года в ВИАМе будут созданы суперсовременная технология и автоматизированная линия по производству калиброванных препрегов.

**— Для такого производства потребуются специальные помещения. Как решается эта проблема?**

— Действительно, требуются технологические помещения так называемой чистой зоны. Если при формировании детали между слоями попадают даже единичные пылинки или, того хуже, песчинки либо влага, то готовое изделие может потерять прочность, расслоиться. Сейчас в институте мы такую чистую зону создаём.

**— Какие ещё типы современных материалов разрабатываются в ВИАМе?**

— Исключительно перспективны керамические композиционные материалы. И в этом направлении мы активно работаем с РАН и ведущими отечественными вузами. Например, новый материал на основе карбида кремния создаётся совместно с ИОНХ им. Курнакова и РХТУ им. Менделеева. Мы смогли отойти от традиционного способа получения композиционного материала с использованием непрерывного волокна карбида кремния. В стране нет технологии его получения, и никто нам ни волокно, ни технологию не продаст. Но без таких композитов ни газотурбинная, ни гиперзвуковая авиатехника работать не сможет. Мы создали этот материал и обеспечили получение реальной конструкционной керамики. Замечу, что если обычная керамика (в том числе карбид кремния) при резком цикле нагрева и охлаждения от 800 до 1600°C разрушается за один цикл, то новая керамика выдерживает до 10 000 циклов! Материал уже сейчас за-



*Этот с виду вполне обычный автоклав на самом деле уникальный. Его рабочее давление — 1 МПа, максимальная температура — 250°C. Компьютерная система управления позволяет выдерживать технологические параметры с высокой точностью и изменять их по заданной программе.*

кладывается в конструкции камер сгорания двигателей, мы пробуем делать из него отдельные конструктивные элементы, и это очень перспективная работа.

— **Расскажите немного о материалах с повышенной жаропрочностью, ВИАМ ведь всегда славился умением разрабатывать такие материалы.**

— Будущее жаропрочных материалов, как я уже упомянул, вероятнее всего, за интерметаллидами титана и никеля. Они обладают сравнительно невысокой плотностью и замечательными характеристиками по жаропрочности. Работы по исследованию свойств таких сплавов ведутся в институте не первый год, и нами достигнуты большие успехи.

Среди термостойких материалов очень важное и перспективное направление — материалы для теплозащиты. В своё время мы сделали материал для защиты корпуса многоразового корабля «Буран». Он создавался из волокон, которые укладывались наподобие стога сена. Слой был рыхлый, наполненный воздухом, но структура его была нестабильна, при обработке могла оседать. Мы решили эту проблему, когда ввели поверхностно-активное вещество, которое концентрируется в местах соприкосновения волокон. Получается как бы спайка объёмного каркаса. Для плиток термозащиты «Бурана» исходным сырьём был очень чистый кварцевый песок. Его расплав протягивали через тончайшие отверстия — фильеры — и получали очень тонкое волокно. Сейчас мы используем золь-гель-технологии. Коллоидный раствор оксида алюминия с

поверхностно-активными добавками пропускается через фильеры. Волокно подвергается высокотемпературной термообработке. Рабочая температура полученного материала достигает 1700°C. (Плитки термозащиты «Бурана» выдерживали 1200°C.)

Крайне интересные работы идут по созданию различных функциональных материалов — защитных покрытий, плёнок, антикоррозионных материалов.

— **Вы упоминали о создании так называемых интеллектуальных материалов...**

— Самоадаптивные материалы, информационные композиты, интеллектуальные материалы необходимы для современной интеллектуальной техники. Сейчас перед

нашей страной стоит задача перешагнуть из четвёртого технологического уклада (академик Каблов писал о технологических циклах Кондратьева, см. «Наука и жизнь» № 4, 2010 г. — **Прим. ред.**), в шестой, который будет характеризоваться широким использованием интеллектуальной техники. Без соответствующих материалов попросту и не обойтись. И их нужно активно разрабатывать и пускать в производство. Если, конечно, мы не хотим остаться сырьевым придатком развитого мира.

Первое поколение самоадаптирующихся полимерных композиционных материалов появилось в 80-е годы прошлого столетия и ознаменовало эру создания композитов с характеристиками под определённые конструкции. Одним из наиболее ярких примеров на тот момент стало создание самоадаптации, то есть способности материала перераспределять механические напряжения в конструкции.

Второе поколение — информкомпозиты — материалы с интегрированными сенсорами. Подобно нервной системе человека, тонкие волоконно-оптические нити пронизывают конструкцию из композиционного материала, позволяя регистрировать деформации и температуры в конструкциях. Это материалы для изготовления «умных» конструкций с функцией мониторинга за деформациями и температурами. Обладают высокой чувствительностью по деформации (0,0001%), помехозащищённостью и отсутствием коррозии.

Третье поколение — механокомпозиты — материалы с обратной противодействующей связью. Противодействие осуществляется за счёт наличия множества миниатюрных актюаторов (пьезокерамики). Обратная связь обеспечивается за счёт использования волоконно-оптических сенсорных элементов. Актюаторы управляются электриче-

ским напряжением и способны развивать усилия до сотен ньютонов с перемещением вплоть до единиц миллиметров. Механоконструкционные композиты могут быть применены для замены механических узлов, для активного гашения вибраций и перераспределения механических напряжений в конструкциях. (См. также с. 59.)

**— А как институту удаётся решать такие комплексные и разноплановые задачи?**

— Сила нашего института заключается в том, что мы можем сформулировать и поставить задачу перед институтами РАН. Учёные Академии наук дают нам свои результаты в области фундаментальных исследований. Мы же переводим их в практическую плоскость, то есть доводим до реализации. При этом, разумеется, и сами проводим обширные и сложные исследования. Ярким примером являются те работы, которые мы выполнили по керамическим конструкционным материалам. В сотрудничестве с РАН создаются информкомпозиты или интеллектуальные материалы.

Практически нет ни одной значительной темы, в которой бы мы не сотрудничали с институтами Академии или не использовали самым непосредственным образом результаты их исследований. Да так, собственно, и должно быть.

Например, сейчас, для того чтобы рассчитать конструкции из углепластика и оценить процессы их разрушения, мы привлекли математиков из Сибирского отделения РАН. При их помощи создана уникальная математическая модель, позволяющая, учитывая условия эксплуатации изделия, правильно выбрать его основные конструкционные обводы и технологию изготовления.

Залог успеха в том, что у нас есть замечательные учёные и специалисты и уже сформировался сплав молодых и зрелых, опытных сотрудников. То, что сейчас из 1650 человек, работающих в институте, 610 молодых — это очень хороший задел, дающий нам возможность строить политику в области развития кадрового потенциала. В этом плане, кстати, очень полезен и поучителен опыт Китая. Там меня всегда поражало, что любой выдающийся учёный, профессор имеет десяток учеников, работающих по тому направлению, которым он занимается. И он всегда может выбрать своим преемником наиболее талантливого. Вместе с тем и другие его со-



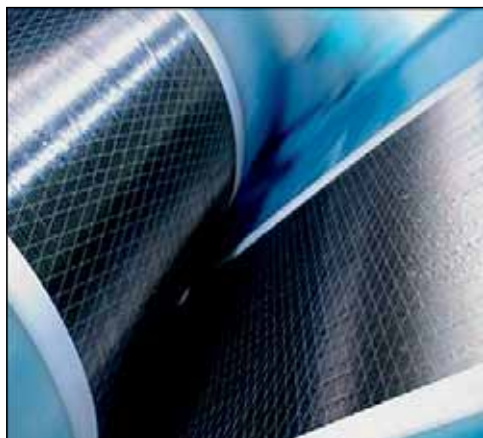
*В новом технологическом помещении установлена уникальная пропиточная машина для производства прецизионных препрегов. Её основные характеристики: ширина препрега — до 1200 мм; производительность — до 6—10 м/мин; допустимые отклонения технологических параметров —  $\pm 1\%$ ; точность наноса — 1—1,5%; отклонение зазора —  $\pm 1$  мкм.*

трудники получают опыт и знания, а потому кадровый запас прочности у них заметно выше, чем у нас.

**— Перспективные направления, о которых вы сказали, это важно и интересно. А кто заказчик? Откуда деньги?**

— Действительно, работы эти очень энерго-, материалоемкие и затратные. Убеждён, что заказчиком должно быть государство. Многие работы института сегодня финансируются государством, но значительная часть заказов поступает от коммерческих фирм, в

*Рулон препрега, только что вышедший из пропиточной машины.*



## СЛОВАРИК

**Полимерные композиционные материалы** — гетерогенная система, состоящая из двух или более компонентов, различных по структуре и разделённых чёткой границей раздела фаз.

**Полиакрилонитрил** — линейный полимер  $[-CH_2-CH(CN)-]_n$ . Аморфное вещество белого цвета. Применяется для получения высококачественных текстильных волокон. Путём окислительного пиролиза и дальнейшей стабилизации в инертном газе из полиакрилонитрилового волокна получают углеволокно.

**Углепластики** — ПКМ на основе углеродных армирующих наполнителей и различных типов полимерных связующих.

**Углеродное волокно** — образованные преимущественно из атомов углерода тонкие нити (диаметр от 5 до 15 мкм). Обладает высокой прочностью на растяжение, низкой плотностью, химической инертностью и невысоким коэффициентом температурного расширения.

**Препрег** — рулонный материал, полуфабрикат ПКМ, изготовленный путём пропитки тканых или безуточных жгутовых углеродных, стеклянных, органических армирующих наполнителей полимерными связующими.

том числе и иностранных. И всё же дальние перспективы, наиболее прорывные работы, которые принесут результаты не сегодня и даже не завтра, — задача государственного сектора науки. Государство наделяет институты соответствующими функциями, оно и должно предоставлять финансовые и организационные ресурсы, позволяющие успешно решать эти задачи. Но система управления и организации научных исследований, сложившаяся у нас сейчас, не оптимальна. Она требует существенного изменения. Ресурсы должны быть сконцентрированы на базовых предприятиях, которые несут полную ответственность за результаты. Нужно выстраивать систему, где вновь появится институт генеральных конструкторов, научных руководителей крупных научных проектов (а они — штучный товар), наделённых соответствующими полномочиями. Думаю, что пять лет — вполне достаточный срок, чтобы увидеть, что может быть создано, а что, как говорится, не в коня корм. Надо серьёзно пересматривать совершенно надуманный Федеральный закон № 94, который в науке просто не может работать. Долгое время считалось, что у нас избыток научных организаций. Но на самом деле скоро их просто не будет хватать. Замечу, что отмена аккредитации научных учреждений привела к тому, что появилось много псевдонаучных организаций. Они получают

деньги, но реально ничего сделать не могут. Должна быть единая вертикаль, единый план фундаментальных и фундаментально ориентированных исследований, за который отвечает РАН и в котором участвуют научные центры, имеющие реальный опыт выполнения фундаментальных исследований. Должен быть единый план НИР и НИОКР, наполняемый соответствующими заявками от различных органов федеральной исполнительной власти. Положение, когда каждый орган имеет свою строку в бюджете, «свой огород», расточительно и бесплодно. Всё должно быть пронизано одной целью — созданием того, что требуется для скорейшего перехода Российской Федерации в пятый технологический уклад (это, прежде всего, информационные технологии), чтобы мы могли иметь основание перейти к шестому укладу.

**— Возглавляемая президентом Медведевым комиссия по модернизации экономики приняла решение о повсеместном применении компьютерных технологий. Надо полагать, что раз решение принято, остаётся его выполнить?**

— Решение, которое принято комиссией, может быть, и правильное, но для его реализации у нас нет основы, фундамента. Вспомните: когда надо было проводить индустриализацию, всех посадили за парты, учили читать, писать, чтобы потом изучить математику, физику, химию, формируя ту интеллектуальную среду, которая будет участвовать в работе над серьёзными проектами.

А у нас сейчас нет программных продуктов для того, чтобы заниматься суперкомпьютерными технологиями. Мне нравятся идеи и предложения о том, что нужно построить систему базовых терафлопных компьютеров, где бы люди начали работать. Но одновременно нужно в вузах готовить пользователей — тех, кто мог бы информационные технологии применять в промышленности, а таких пока нет. Да, мы покупаем программы конструирования, построения электронных моделей. А дальше-то — хвост увяз. Ведь сейчас, по сути, в стране полная информационная безграмотность.

**— Как вы относитесь к возможности молодым специалистам работать в иностранных компаниях?**

— Вопрос очень важный. Я положительно отношусь к возможности узнать что-то новое, научиться чему-то новому, что существуют разные формы получения этих знаний. Можно работать в Америке, Англии или Германии. А можно государству (я про это много раз говорил) выйти на рынок технологий. Обратимся к собственному опыту. В 1929 году, когда был такой же мировой кризис, Советский Союз заплатил немалые деньги крупным западным компаниям, но получил наиболее современное оборудование, лучшие технологии, получил заводы и, главное, обученные кадры. Но в этом деле очень важна роль научных экспертиз и Академии наук,



которой надо бы придать статус главного научного эксперта по выбору того, что следует купить, а что мы в состоянии развить сами. Есть, определённо, отрасли, где мы явно отстали. Там надо, не стесняясь, покупать технологии, но при этом обязательно обучать людей, которые будут с ними работать.

Возвращаясь к вашему вопросу. Можно понять тех, кто едет в зарубежные университеты и там работает. Но этот процесс должен быть двусторонним. Если только туда — то специалистов мы можем просто потерять. Не должен специалист оказаться навсегда оторванным от Родины и её проблем. Может быть, у меня устаревшая точка зрения, но для меня космополитизм в данном случае неприемлем.

Я считаю, что мы не добьёмся успеха, если будем приглашать на большие оклады людей из-за рубежа, чтобы они решали наши проблемы. Такие специалисты должны принимать участие в конкретных проектах. Об этом говорит опыт Китая. Китайцы получили очень большой объём информации. Они много сделали для того, чтобы передовые компании начали работать в их стране. Такой процесс должен быть стимулирован и у нас. Нужна заинтересованность всех русских за пределами России в направлении своих усилий на то, чтобы самые перспективные и прогрессивные технологии пришли в страну. Задача же руководства государства — создать все условия, чтобы это была не сиюминутная кампания, а длительная программа.

**— В вашем институте молодёжи больше, чем в других местах, это факт. У вас сегодня два десятка аспирантов получают именные стипендии. Это для них хорошо, но это не главное. Если аспиранту или студенту-дипломнику, молодому специалисту интересно работать, то зарплата его интересует во вторую очередь. Несмотря на то что у него жена, дети — семеро по лавкам — и жить ему нигде. И тем не менее первое и основное, что его интересует, — это удовлетворение собственного любопытства. Как вам удаётся заинтересовать этих молодых ребят, которых в коллективе ВИАМа уже больше трети? Ведь в других местах тоже есть хорошие оклады и приличные перспективы, но они оттуда разбегаются, а от вас нет?**

— Вопрос ключевой. Мы старались и стараемся делать так, чтобы молодой человек почувствовал, что его труд крайне важен для института и отрасли, понял, во имя чего он трудится. Вот мы говорили, что было необходимо обеспечить панелями из ПКМ производство самолёта Т50, который совершил недавно первый полёт. Это уникальный самолёт, в нём до 70% омываемой поверхности — композиты, а в общем объёме их 35%. Никогда подобного самолёта никто у нас не делал. В работах над этой задачей занято много молодых сотрудников. И они видят, что дело их интеллекта и рук — не пустое, оно не пропало.

Второе. Важно, чтобы молодой человек понимал, что от него никто не отмахивается. У нас выстроена система, когда за каждым молодым специалистом закреплён «учитель», наставник, который на первых порах опекает, помогает войти в работу, освоиться в коллективе. Другим важным фактором стало то, что мы максимально, почти на 75%, обновили оборудование. У нас самое современное исследовательское оборудование, и практически любую модернизацию мы начинаем с компьютеров, с того, что ставим «мозги». А молодёжь воспримчива к новациям. Это их подкупает. И они видят: если они реально работают, у них нет проблем в карьерном росте. Они имеют возможность выступать на международных и российских научных конференциях. Каждый год наши ребята участвуют в международных салонах, выступают на традиционной международной европейской конференции молодёжи по материаловедению EUROMAT. Они сами принимают участие в выборе и закупке оборудования в рамках инвестиционных проектов...

Я могу назвать немало молодых сотрудников, которые выросли и стали кандидатами, докторами наук. Некоторые уже стали моими заместителями, возглавили крупные научные подразделения. Это вселяет уверенность в то, что институт имеет хорошую перспективу.

**— Сколько лично у вас сейчас аспирантов?**

— Честно говоря, не знаю, я считаю, что все они — мои. Ваш журнал писал о моём учителе физики Владимире Николаевиче Немцове, разбудившем во мне интерес к точным наукам. Если человек вкладывает душу, пытается заинтересовать, раскрыть ученикам секреты своего предмета, всегда будут результаты. Конечно, многое зависит и от того, кому ты пытаешься передать свои знания и опыт. Но нам везёт, у нас молодёжь очень талантливая.

К сожалению, надо отметить, что уровень подготовки в школе и вузах стал заметно ниже. Всё это требует кардинальных изменений в системе образования. И начального, и среднего, и, конечно, в вузах.

Я в своё время говорил, что реформы надо начинать с создания министерства просвещения, уверен в этом и сейчас. Без просвещения, без воспитания уже с уровня детского садика и начальной школы трудно рассчитывать на успех. Но школа и вуз — это основа. Именно там должны дать хорошие базовые знания, научить правильно проводить анализ, обобщать и выстраивать соответствующие логически правильные выводы. Только такой подход сможет обеспечить и поддерживать естественную смену поколений настоящих специалистов, профессионалов своего дела, в которых так нуждается сегодня страна.

*Записал Дмитрий ЗЫКОВ.  
Фото: ВИАМ.*



*Коломна хранит и древние храмы, и улицы со старинными домами, и живой уют.*

## ● ПО РУСИ ИСТОРИЧЕСКОЙ

# ТУТ СЛИВАЮТСЯ МОСКВА-РЕКА С ОКОЙ

**Игорь КОНСТАНТИНОВ.**

*Фото автора.*

Между Москвой и Рязанью, примерно посередине, расположился небольшой город Коломна. Первое упоминание о древнем граде, обнаруженное в летописи, датировано 1177 годом. Уже тогда он выполнял роль не только пограничного форпоста Рязанского княжества, но и торгово-промышленного центра. Однако люди селились в этом краю значительно раньше указанной даты и совсем не случайно: здесь сливаются две реки — Москва с

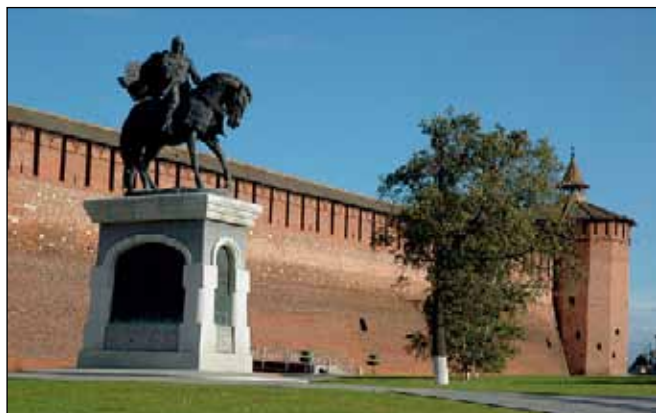
Окой — важнейшие транспортные артерии, по которым уже в те далёкие времена перевозили грузы, торговали с соседями, отправлялись в военные походы.

Привлекательное местоположение Коломны нередко превращало её в объект притязаний враждующих между собой князей. В 1301 году город захватил московский князь Даниил Александрович — то была первая территория, присоединённая к Московскому княжеству. А в 1385 году

вождем княжества нежданно отошёл к Рязанскому княжеству, которым правил тогда князь Олег. Лишь через несколько лет Москве удалось вернуть Коломну.

С Коломной была связана и жизнь великого князя Дмитрия Донского: здесь он венчался с суздальской княжной Евдокией, в этих же местах собрал русское войско, отправляясь к Куликову полю. На стыке XIV и XV столетий Коломна становится самым богатым после Москвы городом княжества. Не случайно Н. М. Карамзин писал в своей «Истории государства Российского»: «Сей город сделался истинною столицей великого княжения, многолюдною и шумною».

По случаю победы в 1380 году на Куликовом поле над речной кручей поднялся Успенский собор. Заложенный Дмитрием Донским, он простоял до 1672 года, когда из-за ветхости собор разо-



*Памятник Дмитрию Донскому поставлен на фоне кремлёвской стены.*



*Бывшие торговые ряды и колокольня церкви Иоанна Предтечи на старом шоссе Москва — Рязань.*

брали. На его месте трудами архитектора Мелентия Алексеева возвели новый пятиглавый храм. Его строили десять лет, в те же годы была поставлена и шатровая колокольня собора. И по сей день эти памятники украшают старинную Коломну — звон колоколов разносится с речного обрыва и летит не только по улицам города, но и по соседним деревням.

Неоднократно в город наезжал Иван Грозный. Впервые он побывал здесь в молодые годы. В 1552 году именно в Коломне государь формировал полки перед победоносным походом на Казань. В честь покорения Казани в Коломне по велению Ивана Грозного был основан Брусенский монастырь с Успенской церковью.

Не только культовые памятники возводили горожане, но и оборонительные сооружения. Ведь сразу за Окой начиналось Дикое поле, да и с других сторон могли напасть воинственные недруги. В 1525 году по проекту итальянских архитекторов на правом высоком берегу, где сливается Коломенка с Москвой-рекой, начали сооружать мощный каменный кремль — с зуб-

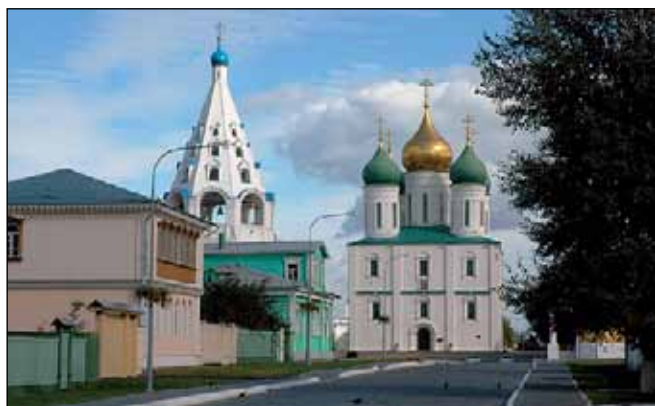
чатыми стенами, сторожевыми башнями, въездными воротами. Через шесть лет строительство завершили, город получил серьёзные крепостные сооружения, не уступающие московским. И история это подтвердила: врагам ни разу не удалось взять Коломенский кремль.

Шли годы, стратегическое значение Коломны стало падать. И практичные жители начали разбирать крепостные стены и оборонительные постройки для своих повседневных нужд. До наших дней сохранились лишь часть стены, одни ворота — Пятницкие — да несколько сторожевых башен. Самая большая из них (высотой 31 метр, а диаметром — 13) охраняла подходы со стороны Московско-Рязанской дороги. Названа

она была Коломенской, но в истории осталась под другим именем, появившимся после великой Смуты начала XVII века.

Тогда Коломну выбрали местом ссылки Марины Мнишек, жены сначала Лжедмитрия I, а затем и Лжедмитрия II. Именитая полька отбывала заточение в кремле, а после смерти её, по преданию, замуровали в самой большой кремлёвской башне. С тех пор она и зовётся Маринкиной. Правда, историки эту легенду не подтвердили: в 1903 году, когда велись археологические раскопки на территории Коломенского кремля, не обнаружили ни тела Марины Мнишек, ни её богатств.

Много изменений произошло в облике Коломны после того, как в 1774 году



*Успенский храм и его шатровая колокольня украшают Соборную площадь Коломенского кремля.*





*По сохранившимся участкам кремлёвской стены видишь её былую мощь.*



*Так называемая Маринкина башня. На восьми её ярусах находятся бойницы.*

её посетила Екатерина II. Императрица распорядилась привести несколько одряхлевший город в порядок, и вскоре в Коломну прибыл архитектор Матвей Фёдорович Казаков со своими помощниками. Зодчие составили план города, и

работа началась. Были построены административные здания, ограды монастырей, церковь Вознесения.

В конце XVIII века Коломна получила статус уездного города Московской губернии. В ту пору в Коломне насчитывалось более семисот

домов, двадцать две церкви, несколько фабрик и заводов. Среди предприятий одно считалось уникальным: оно занималось изготовлением яблочной пастилы. Уверяют, что этот деликатес придумали и впервые сварили именно здесь (см. «Наука и жизнь» № 4, 2009 г.).

Постепенно Коломна превращалась в промышленный центр. В 1862 году в город пришла железная дорога, соединившая его с Москвой. Через год в Коломне открыли крупный машиностроительный завод. В 1864 году построили мост через Оку, железнодорожное сообщение продлили до Рязани, а затем потянули и дальше.

Со всех сторон окружает кремль старинная часть сегодняшней Коломны — своеобразный музей под открытым небом. Ровные чистые улицы и переулки. Невысокие дома за разноцветными заборами. Сады и огороды. Много архитектурных памятников: древние церкви и монастыри, старая пожарная часть с каланчой, торговые ряды, купеческие дома и лавки, городские усадьбы. На некоторых зданиях укреплены мемориальные доски, сообщающие о знаменитых людях, живших или гостивших в этих домах. В городе есть музеи. Словом, есть что посмотреть в древней Коломне.



*Эта улочка спускается к Москве-реке...*

*С высокого берега виден Бобренёв монастырь, основанный воеводой Д. М. Боброк-Волынским после победы на Куликовом поле.*



# ОХОТА НА MASTERa

Первобытный человек обменивался информацией с сородичами с помощью наскальной живописи. Так древние люди передавали друг другу знания о том, например, как охотиться на мамонта. А сегодня мы каждодневно связываемся друг с другом через космические спутники, едва ли задумываясь о том, как, собственно, это происходит. Но и в эпоху стремительного развития технологий важно не уподобиться пещерным людям, не забыв, как устарел тот или иной способ передачи информации.

Московский вуз — Современная гуманитарная академия (СГА) старается идти в ногу со временем, поэтому использует новейшие подходы в обучении. Здесь накоплен уникальный опыт в сфере дистанционного образования. Так, находясь в самом удалённом уголке, можно, например, оказаться на лекции столичного профессора, пообщаться со своими сокурсниками из других городов. Помогает в этом спутниковая связь.

Придя в компьютерный класс центра доступа СГА (на территории РФ и ряда стран СНГ — 142 таких центра), студент прослушивает лекцию, выполняет промежуточные тестовые задания. Затем в режиме видеоконференц-связи участвует в групповом тренинге, где имеет возможность задать преподавателю вопросы лично. Заниматься можно и дома, тогда студент получает курс целого семестра на DVD-диске и связывается с СГА по интернету самостоятельно. К следующему модулю можно перейти, только успешно выполнив проверочные задания. Экзамены принимаются в присутствии аттестационной комиссии из Москвы, в том числе и «в прямом эфире».

Наряду с дистанционным обучением специалистов самых популярных на рынке труда профессий, в СГА существуют дистанционные курсы послевузовского образования по программам MBA (Master of Business Administration). Степень MBA во многих странах мира уже давно является символом принадлежности к управленческой элите. Теперь благодаря технологиям СГА обучаться на русском языке по программам MBA могут жители всех регионов России.

По окончании курса, длительность которого составляет два года, выпускник получает диплом MBA с присвоением квалификационной степени менеджера высшего звена. Онлайн-обучение позволяет не менять привычный уклад жизни, не думать о расписании занятий. В этом заключается преимущество СГА перед другими бизнес-школами.



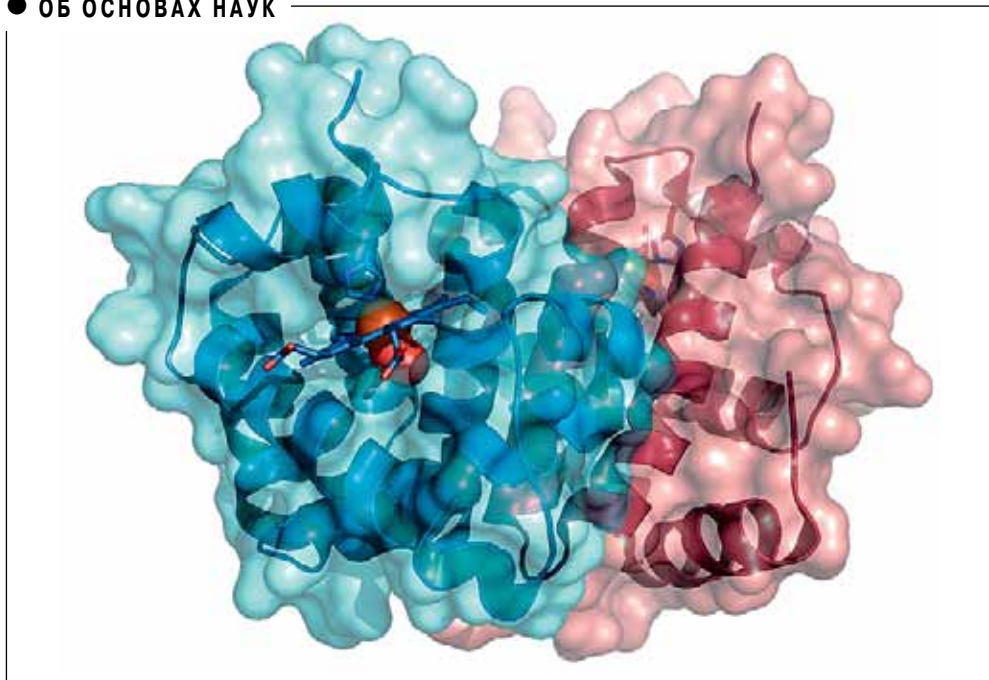
Ещё один важный момент: полученные знания сразу можно и нужно применять на практике. Курс обучения MBA имеет модульную структуру, каждый независимый образовательный модуль знакомит с определёнными аспектами современного бизнеса. Даже при сильной занятости достаточно посвятить учёбе час-полтора в рабочие дни и два-три часа в выходные, чтобы вскоре заметить повышение эффективности вашей деятельности.

Дистанционная форма обучения по программам MBA в СГА имеет преимущество перед очной формой обучения — она даёт несравнимо большую возможность завести полезные деловые контакты и связи. Ваши сокурсники могут находиться в любой точке страны и, более того, даже земного шара. И если вы не используете впоследствии эти связи для бизнеса, вы всё равно заметно расширите кругозор, у вас появятся новые идеи. Исследования специалистов СГА показали, что результаты дистанционного обучения не намного, но всё же выше, чем результаты традиционного обучения.

Дистанционное обучение по программам MBA в СГА — это ваш шанс получить профессиональное образование в бизнес-школе европейского уровня, обрести навыки топ-менеджмента. По окончании курсов вы сможете общаться с российскими и зарубежными партнерами на одном языке — языке успешного бизнеса.

**По вопросам обучения на курсах MBA в Современной гуманитарной академии обращайтесь по телефонам: (495) 727-09-20 и (495) 727-12-30 или по электронной почте: [mba@muh.ru](mailto:mba@muh.ru) [www.muh.ru](http://www.muh.ru)**





## НЕИЗВЕСТНЫЕ ПЕПТИДЫ

Исключительная значимость белковых молекул для существования жизни давно не вызывает сомнения. А их «младшие братья», пептиды, долгое время незаслуженно оставались в тени. Конечно, никто не забывает о важнейшей роли пептидов как агентов эндокринной системы и антибактериальной защиты. Но ещё двадцать лет назад учёные и не догадывались, что множество пептидов, присутствующих во всех тканях, — так называемый пептидный фон — тоже выполняют важные функции.

**Кандидат физико-математических наук Антон ЧУГУНОВ**  
(Институт биоорганической химии им. академиков М. М. Шемякина  
и Ю. А. Овчинникова Российской академии наук).

Первые белки описали ещё в XVIII веке — это альбумин (яичный белок), фибрин (один из белков крови) и глютен (запасающий\* белок пшеницы). Центральную роль белков во всей биологии осознали к концу первой четверти XX века, и с тех пор ни у кого не вызывает сомнения, что все жизненные процессы протекают с участием этих универсальных «молекул жизни».

Пептиды по химической природе идентичны белкам — отличаются эти два класса молекул лишь размером (длиной полипептидной цепи). Если молекула состоит более чем из 50 аминокислотных остатков — это белок, а если менее — то пептид. Основные функции белков — каталитическая, структурная, защитная, регуляторная, сигнальная, транспортная, запасаящая, рецепторная и двига-

тельная. Пептидам традиционно отводилась роль в эндокринной регуляции: большинство известных биологических пептидов (а их не так уж много) являются нейрогормонами и нейрорегуляторами. Кроме того, важную биологическую роль играют антимикробные пептиды, секретируемые как животными, так и растениями (встречаются, например, в семенах многих растений или в слизи лягушек), а также антибиотики пептидной природы, о которых будет сказано ниже.

Не так давно, не более тридцати лет назад, обнаружилось, что кроме пептидов, обладающих вполне определёнными функциями, ткани живых организмов содержат довольно мощный пептидный фон, который состоит в основном из фрагментов более крупных молекул функциональных белков. Долгое время считалось, что пептидный фон не играет заметной биохимической роли, но в последнее время становится понятно, что это совсем не так.

Однако давайте разбираться по порядку, и начнём с краткого экскурса в историю изучения пептидных веществ в нашей стране.

\* Запасающий белок аккумулирует аминокислоты и заодно энергию. При запуске активного метаболизма такой белок расщепляется, а энергия и «строительные блоки» (аминокислоты) идут в ход.

◀ Молекула основного «дыхательного» белка крови — гемоглобина, отвечающего за перенос кислорода по организму, состоит из четырёх субъединиц (отдельных молекул): двух альфа и двух бета (на рисунке показано по одной субъединице каждого типа — голубая и розовая соответственно). В составе каждой субъединицы присутствует молекула гема (синего цвета), «охватывающая» центральный атом железа (оранжевая сфера), способный связывать молекулу кислорода (красные сферы). Пептидные пулы в организме человека на 30—90% состоят из фрагментов гемоглобина, зачастую обладающих биологической активностью, никак не связанной с функциями «дыхательного» белка.

### ПЕПТИДНАЯ ШКОЛА В СССР

В 1959 году в Академии наук СССР был создан Институт химии природных соединений (ИХПС), во главе которого встал академик Михаил Михайлович Шемякин (1908—1970). Сотрудники института с самого начала были ориентированы на изучение природных биорегуляторов, таких как витамины и антибиотики. Большую работу по синтезу пептидных антибиотиков вёл молодой инициативный учёный, будущий директор института и вице-президент АН СССР Юрий Анатольевич Овчинников (1934—1988).

Работа по расшифровке структуры и синтезу пептидного антибиотика валиномицина (депептидного циклического антибиотика из бактерий *Streptomyces fulvissimus*) под руководством Овчинникова принесла команде учёных успех и признание (см. «Наука и жизнь» № 6, 2010 г.). Валиномицин оказался ионофором, то есть веществом, избирательно увеличивающим проницаемость биологической липидной мембраны клеток для определённого типа ионов, а именно ионов калия. Исследования валиномицина и его комплексов с ионами калия позволили сформулировать механизм действия антибиотика.

За огромную работу по исследованию валиномицина и других ионофоров, результаты которой суммированы в монографии «Мембрано-активные комплексоны», Ю. А. Овчинников и В. Т. Иванов в 1987 году удостоены Ленинской премии. (Подробнее о работах М. М. Шемякина, Ю. А. Овчинникова и В. Т. Иванова можно прочитать на сайте ИБХ РАН — <http://www.ibch.ru/about/history/personalia/740>; <http://www.ibch.ru/about/history/personalia/738>; <http://www.ibch.ru/about/history/personalia/1>).

На лабораторном коллоквиуме в Институте химии природных соединений. Структуру циклического антибиотика валиномицина на доске рисует В. Т. Иванов — будущий академик и директор института. 1965 год.



### БОЛГАРСКАЯ ПРОСТОКВАША

Пептидные антибиотики, бесспорно, интересны, однако они по большей части вырабатываются микроорганизмами и действуют на микроорганизмы же. Учёные заинтересовались мурамилпептидами — компонентами клеточной стенки бактерий, способными стимулировать врождённый иммунитет у человека.

В 1970-е годы в Институт биоорганической химии обратился болгарский врач Иван Богданов с просьбой помочь проанализировать препарат, полученный им из продуктов ферментации кисломолочной бактерии *Lactobacillus bulgaricus*. Он хотел найти действующее начало «чудотворных» болгарских кисломолочных продуктов (в первую очередь простокваш), якобы способствующих знаменитому болгарскому долголетию. Препарат Богданова вызвал в ИБХ живой интерес, поскольку обладал существенной противоопухолевой активностью. По составу он представлял собой сложную смесь веществ бактериального происхождения.

В результате исследований обнаружилось, что действующее начало препарата Богданова — это элементарное звено клеточной стенки бактерий: глюкозаминил-мурамилдипептид (ГМДП). Именно это вещество оказывает на организм человека иммуностимулирующее и противоопухолевое действие. Фактически этот элемент бактерии иммунная система и воспринимает как «врага», мгновенно запуская каскад поиска и удаления патогена из организма. На основе ГМДП в институте создали лекарственный препарат ликопид, применяемый сейчас для широкого спектра показаний, связанных в основном с иммунодефицитами и инфекционными заражениями — сепсисом, перитонитом, синуситами, эндометритами, туберкулёзом, а также при различных видах лучевой и химиотерапии.

### РОЖДЕНИЕ ПЕПТИДОМИКИ

История с простоквашей наряду с другими работами с веществами пептидной природы дала толчок рождению новой отрасли науки.

В начале 1980-х годов стало понятно, что роль пептидов в биологии сильно не-

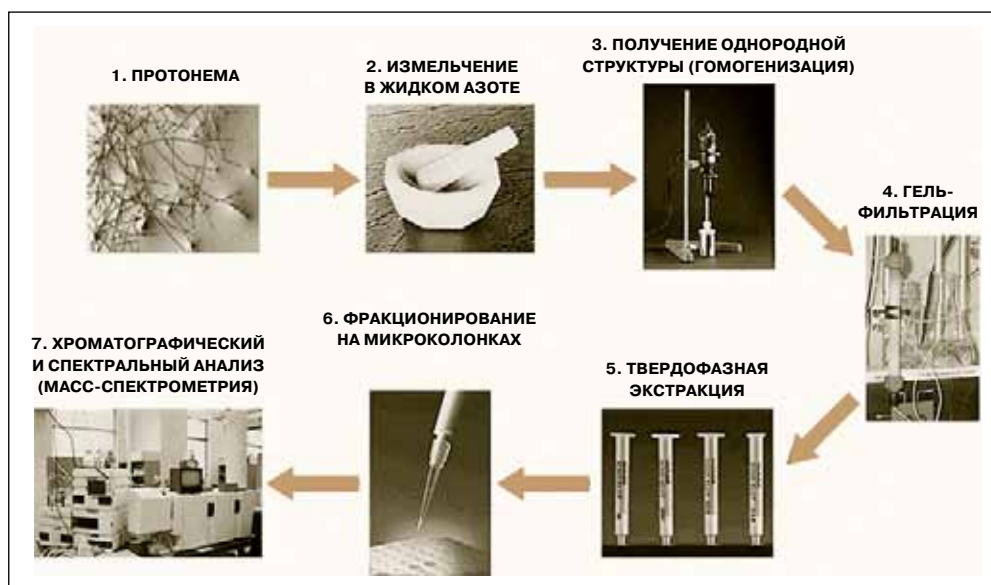


Схема экспериментального анализа пептидов мха *Physcomitrella patens* (стадия развития — протонема). Биологический образец (1) измельчают после замораживания в жидком азоте (2) и полученный порошок растворяют в буфере для дальнейшего анализа (3). Раствор разделяют на фракции (4—6), которые изучают с помощью методов масс-спектрометрии, чтобы установить точный пептидный состав той или иной фракции (7).

дооценена. Прежде всего, обнаружилось, что пептидов в цитоплазме, межклеточной жидкости и тканевых экстрактах много больше, чем считалось ранее, — как по массе, так и по числу разновидностей. Более того, состав пептидного пула (или фона) в разных тканях и органах существенно различается. К этому времени число «свеженайденных» в тканях человека и животных пептидов в десятки раз превысило количество «классических» пептидов с хорошо изученными функциями. Однако эти «теньевые» пептиды считались просто биохимическим мусором,

образовавшимся при деградации более крупных молекул функциональных белков, и лишь с начала 1990-х представления начали меняться.

Изучением роли пептидных пулов стала заниматься новая дисциплина — пептидомика, становление которой происходило не в последнюю очередь и в ИБХ. Пептидомика — наука, изучающая состав и функции пептидных пулов (по аналогии с геномом и протеомом пептидные пулы ещё называют пептидóмом), существующих в разных тканях и органах, а также механизмов их образования и разрушения.

К настоящему моменту экспериментальная пептидомика позволила сформулировать три главные закономерности, описывающие поведение совокупности «теньевых» пептидов в живых организмах.

Прежде всего, биологические ткани, жидкости и органы содержат большое число пептидов, образующих пептидные пулы. Эти пулы формируются из различных

#### ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ, СОЗДАННЫЕ НА ОСНОВЕ ПЕПТИДНЫХ ПУЛОВ

Препарат	Источник	Показания
Солкосерил (Швейцария)	Депротеинизированный гемодериват из телячьей крови	Заживление ран, трансплантация, ишемия
Актовегин (Дания)	Пептиды плазмы крови	Заживление ран, трансплантация, ишемия
Вирулизин (Канада)	Экстракт желчного пузыря крупного рогатого скота	Иммунодефициты, онкология
Тимулин (Россия)	Экстракт тимуса крупного рогатого скота	Иммунодефициты
Церебролизин (Австрия), Кортексин (Россия)	Экстракт головного мозга крупного рогатого скота, свиньи	Инсульт, болезнь Альцгеймера
Раверон (Швейцария) Простатилен (Россия)	Экстракт предстательной железы крупного рогатого скота	Простатит, аденома предстательной железы

белков-предшественников, в том числе обладающих своими собственными функциями (ферментов, структурных и транспортных белков и др.).

Во-вторых, состав пептидных пулов устойчиво воспроизводится у разных особей и не обнаруживает индивидуальных отличий. Это значит, что у разных особей пептидомы (пептидные пулы) мозга, сердца, лёгких, селезёнки и других органов примерно совпадают, но друг от друга эти пулы отличаются. У разных видов (по крайней мере у млекопитающих) состав аналогичных пулов также весьма схож.

И, наконец, в-третьих, при развитии патологических процессов (в частности, такие данные есть для болезни Ходжкина и Альцгеймера), а также при стрессах (в том числе при длительном лишении сна) или применении фармакологических препаратов состав пептидных пулов меняется, и иногда довольно сильно. Эту особенность пептидных пулов можно использовать для диагностики различных патологических состояний.

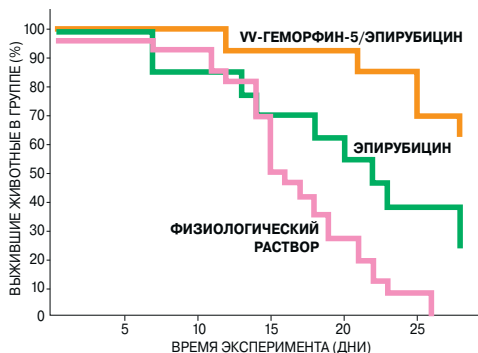
Точный состав пептидных пулов определить сложно, прежде всего, потому, что число его «участников» существенным образом зависит от того, какую концентрацию пептида считать значимой. Если значимыми считать концентрации порядка единиц и десятых долей наномоля на литр ( $1 \text{ нмоль} = 10^{-9} \text{ моль}$ ), то это пул в несколько сотен пептидов, однако если речь идёт о пикомолях ( $10^{-12} \text{ моль}$ ), число «участников» пула будет зашкаливать за десятки тысяч. Считать ли такие минорные компоненты самостоятельными «игроками» или же принять, что они представляют лишь биохимический шум, — вопрос открытый.

### ПЕПТИДЫ: «ТЕНЕВАЯ» СИСТЕМА БИОРЕГУЛЯЦИИ

Большинство пионерских работ по пептидомике проведены на тканях животных, и во всех случаях были выявлены пептидные пулы определённого и характерного состава — у человека, быка, крысы, мыши, свиньи, суслика, гидры, дрозофилы, саранчи. Но есть ли пептидные пулы у растений и прокариот — одноклеточных организмов, не обладающих оформленным клеточным ядром? В случае простейших или бактерий выяснить ситуацию ещё предстоит, а для растений, видимо, уже можно дать положительный ответ. В частности, для модельного растения мха *Physcomitrella patens*, геном которого недавно расшифрован, было показано, что на всех стадиях развития в растении присутствует большое число эндогенных пептидов — фрагментов клеточных белков, набор которых индивидуален для каждой жизненной формы растения.

Даже если у прокариот не обнаружится ничего похожего, уже сейчас можно сделать вывод, что большое число многоклеточных организмов культивирует внутри себя пептидные пулы. Но для чего они служат и как образуются?

Механизм образования пептидных пулов проще всего выяснить на культурах клеток,

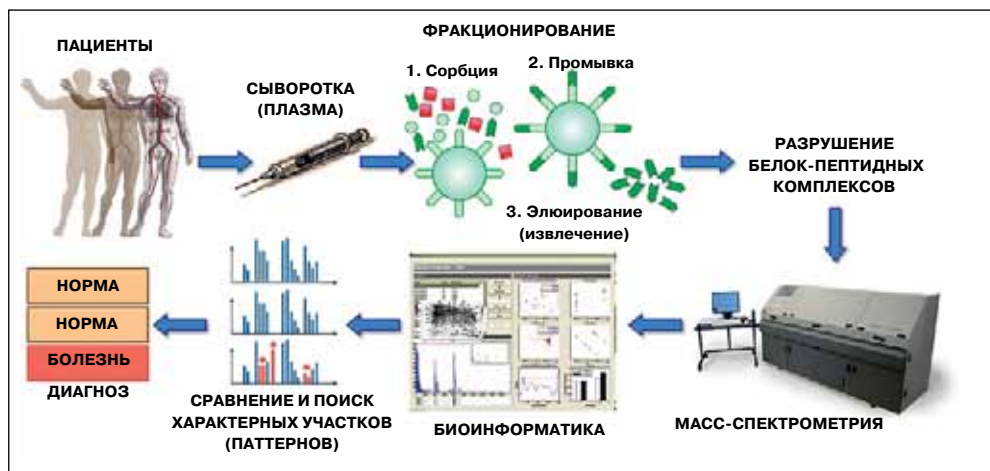


*Средняя продолжительность жизни мышей с карциномой молочной железы при стандартной терапии эпирубицином и при комбинированной терапии эпирубицином с VV-геморфином-5 — одним из фрагментов гемоглобина. Как видно из рисунка, выживаемость во втором случае была в два раза выше.*

потому что в отличие от работы с тканями и органами здесь есть уверенность, что пептиды генерируются именно этим типом клеток, а не каким-то другим. Наиболее подробно в этом смысле изучены эритроциты человека — клетки тем более интересные, что они лишены ядра, а следовательно, большинство биохимических процессов в них сильно заторможено (то есть клетки стационарны — не претерпевают изменений и не превращаются во что-нибудь другое). Исследования показали, что внутри эритроцитов происходит «нарезание» гемоглобиновых  $\alpha$ - и  $\beta$ -цепей (молекула гемоглобина — тетрамер: две  $\alpha$ - и две  $\beta$ -цепи) на серию крупных пептидных фрагментов. Всего выделено 37 фрагментов  $\alpha$ -глобина и 15 —  $\beta$ -глобина. Кроме того, эритроциты выделяют в окружающую среду множество более коротких пептидов. Пептидные пулы образуются и в других культурах клеток (трансформированных миеломоноцитах, клетках эритролейкемии человека и др.), то есть продуцирование пептидов культурами клеток — широко распространённое явление. В большинстве тканей 30—90% всех идентифицированных пептидов являются фрагментами гемоглобина, однако идентифицированы и другие белки, порождающие каскады пептидов, — альбумин, миелин, иммуноглобулины и др. Для части «тенивых» пептидов предшественников пока не найдено.

Несмотря на множество разрозненных данных об активности отдельных компонентов пептидных пулов, ключевой вопрос о биологической роли пептидных пулов в целом оставался без ответа. Чтобы понять, играют ли пептиды в пулах самостоятельную биологическую роль, изучили действие более 300 компонентов пептидных пулов тканей млекопитающих на набор культур опухолевых и нормальных клеток. В результате оказалось, что более 75% этих пептидов ускоряют или замедляют деление клеток хотя бы одной





Медицинская диагностика на основе пептидного профилирования образцов крови. Сочетание масс-спектрометрических и биоинформатических методов позволяет выявить различия между пептидным составом крови больных и здоровых пациентов. Сначала образцы сыворотки крови разделяют на фракции с помощью инструментария иммунохимии, потом отдельные фракции изучают на масс-спектрометре. Биоинформатический анализ масс-спектров позволяет установить пептидный состав фракций сыворотки, а также выявить значимые отличия образцов крови больных и здоровых пациентов.

культуры. Кроме того, на основе этих исследований был сделан вывод, что компоненты пептидома участвуют в регуляции нервной, иммунной и эндокринной систем организма, причём их действие можно рассматривать как комплексное, то есть осуществляемое сразу всем «ансамблем». При этом пептидный пул в целом регулирует долговременные процессы («долго» для биохимии — это часы, дни и недели) и отвечает за поддержание гомеостаза — тканевого биохимического равновесия.

По-видимому, один из главных механизмов действия коротких биологических пептидов — работа через рецепторы хорошо известных пептидных нейгормонов. В качестве примера пептидов, действующих через «чужие» рецепторы, можно привести геморфины — фрагменты гемоглобина, которые связываются с опиоидными рецепторами аналогично эндогенным (то есть синтезируемым самим организмом) опиатам — энкефалину и эндорфину.

В то же время мишени действия большинства «теневых» пептидов неизвестны. По предварительным данным, некоторые из них могут влиять на работу рецепторных «каскадов» и даже участвовать в «управляемой гибели» клетки — апоптозе.

Кстати, фрагменты более крупных белковых молекул, обладающие собственной функцией, никак не связанной с функцией «родителя», получили название криптеинов («спрятанные» белки). Криптеины сейчас до-

вольно активно изучают и выявляют в последовательностях «обычных» белков в надежде обнаружить у них особые биологические (например, лекарственные) свойства.

Биохимический «буфер», который образует пептидный пул, «смягчая» метаболические колебания в клетке или ткани, позволяет говорить о новой, ранее неизвестной системе регуляции. Последняя дополняет нервную и эндокринную системы, поддерживая в организме гомеостаз и устанавливая равновесие между ростом, дифференцировкой, восстановлением и гибелью клеток. Восстанавливающее и стимулирующее действие многих пептидных веществ, видимо, можно объяснить как раз восстановлением нарушенного равновесия.

Предполагают, что пептидная биорегуляторная система — эволюционный предшественник более совершенных нервной и эндокринной систем. Эффекты, оказываемые пептидным фоном, могут проявляться уже на уровне отдельной клетки, в то время как невозможно себе представить работу нервной или эндокринной системы в одноклеточном организме.

## БУДУЩЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ПЕПТИДОМИКИ

Лекарственные препараты — вариации на тему пептидных пулов различных тканей животных уже достаточно широко представлены на фармацевтическом рынке. Основная область их применения — лечение патологических состояний, связанных с дегенерацией или трансформацией клеток и тканей, а также регенерация (заживление ран). Однако такие препараты — не чистые химические вещества. Это значит, что они не удовлетворяют требованиям современной доказательной молекулярной медицины. (Современные международные фармакологические стандарты, такие как «Good Clinical Practice», подразумевают проведение клинических испытаний, в которых совершенно чётко было бы доказано действие того или иного лекарственного компонента — химически чистого соединения.)

Одно из перспективных направлений — использование уже упоминавшейся антипролиферативной активности пептидов (способности замедлять деление клеток). Так, в опытах на карциноме молочной железы мышей один из фрагментов гемоглобина (так называемый VV-геморфин-5) удваивал выживаемость животных при совместном применении со стандартным цитостатиком эпирубицином по сравнению с применением одного только эпирубина. Этот эксперимент даёт основания полагать, что на основе природных пептидных пулов возможен создание вспомогательных и поддерживающих препаратов для онкологической терапии.

Однако разработка и тестирование новых лекарств — чрезвычайно долгий и затратный процесс, осложняемый конкурентной борьбой фармацевтических гигантов. Более близкая перспектива использования пептидных пулов — это диагностика заболеваний или других патологических состояний. Пептидный состав образца (крови, ткани и т. д.) сильно зависит от состояния, в котором находился организм-донор. Уже есть примеры использования пептидомного подхода для выявления маркеров тех или иных заболеваний, в том числе онкологических. В частности, в ИБХ разработана методика масс-спектрометрического анализа пептидного профиля образцов крови и выявлены статистически достоверные его различия, по которым можно диагностировать рак яичников, колоректальный рак или

сифилис. Масс-спектр совокупности пептидов, отражающий состав пептидного пула образца тканей, у больного человека имеет характерные отличия, по которым можно поставить точный диагноз.

Этот пример наглядно показывает, что «теневые» пептиды из тканевых пулов хранят массу практически полезной информации для диагностики и лечения различных заболеваний.

*Статья написана на основе лекции о роли пептидов в качестве универсальных биорегуляторов, которую Вадим Тихонович Иванов, директор Института биоорганической химии им. академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова, прочёл в мае 2010 года на общем собрании Российской академии наук. В начале этого года академик В. Т. Иванов награждён Большой золотой медалью Российской академии наук имени М. В. Ломоносова «за выдающийся вклад в развитие биоорганической химии».*

## ЛИТЕРАТУРА

Иванов В. Т., Андропова Т. М., Несмеянов В. А., Пинегин Б. В., Леджер Р., Бомфорд Р., Хаитов Р. М. **Механизм действия и клиническая эффективность иммуномодулятора глюкозаминилмурамилдипептида (ликопида)** // Клиническая медицина, 1997, № 3, с. 11—15.

Чирков Ю. **Молекулярные контейнеры** // Наука и жизнь, 2010, № 6.



МОЛЕКУЛЯРНАЯ  
ДИАГНОСТИКА  
2010  
www.md2010.org

VII Всероссийская научно-практическая конференция -  
выставка с международным участием

# МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИАГНОСТИКА 2010

**ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:**  
Минздравсоцразвития РФ,  
Федеральная служба по надзору в сфере защиты  
прав потребителей и благополучия человека,  
ФГУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора,  
Некоммерческое партнерство  
«Национальное научное общество инфекционистов»

**ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ И ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР:**  
ООО «ИнтерЛабСервис»

**24-26 ноября 2010 г.**  
**ГК «Космос», г. Москва**

**www.md2010.org**

**Основные темы конференции:**

- Современное состояние и перспективы молекулярной диагностики
- Молекулярные технологии в диагностике инфекционных болезней
- Современные технологии медицинской генетики
- Новые молекулярно-биологические методы лабораторной диагностики
- Биобезопасность
- Инфекционные болезни животных и птиц
- Безопасность продуктов питания и кормов для животных
- Молекулярно-биологические технологии в судебной медицине и криминалистике
- Алгоритмы использования современных лабораторных методов в клинической практике

# Б И Н Т И

БЮРО ИНОСТРАННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ



## ОСТРОВА НЕ ЖЕЛАЮТ ТОНУТЬ

Несмотря на тревожные прогнозы, многие тихоокеанские острова не утонут из-за повышения уровня воды в океане, связанного с глобальным потеплением.

Географы из Новой Зеландии проанализировали аэрофотоснимки и спутниковые фотографии высокого разрешения, сделанные над 27 островами Тихого океана за последние 60 лет. За это время уровень океана рос в среднем на два миллиметра в год и вода поднялась на 12 сантиметров. Однако только четыре острова частично погрузились в океан. Площадь остальных 23 не изменилась или даже выросла. Чем объясняется это явление? Многие тропические острова окружены коралловыми атоллами (см. фото). Волны и ветер постоянно приносят с атолла на берег острова обломки известковых скелетов кораллов, а кораллы продолжают расти, компенсируя потери. В результате, например, островок Фунамуну за 60 лет прирос на 0,44 га, что составляет почти 30% его прежней площади.

## САМЫЙ МАЛЕНЬКИЙ ЛАЗЕР

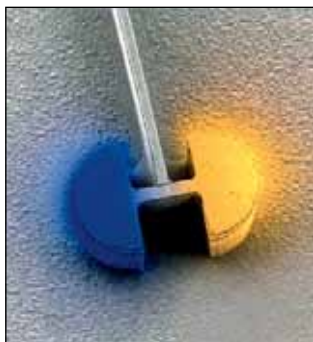
Швейцарские инженеры из Высшей политехнической школы в Цюрихе создали самый маленький лазер в мире, причём его длина

меньше, чем длина волны излучаемого им света: 30 микрометров против 200 (это инфракрасная область). Новое устройство можно встраивать в электронные микросхемы, необходимые для фотонных компьютеров близкого будущего.

## СПОРТСМЕНАМ ПОЛЕЗНО ПОЛОСКАТЬ РОТ СИРОПОМ

Как показали физиологи из университета Окленда (Новая Зеландия), богатый углеводами сладкий напиток, даже если его не глотать, а прополоскать им рот и выплюнуть, придаёт энергии человеку.

Шестнадцати подопытным добровольцам, многократно поднимавшим тяжёлый груз, давали полоскать рот раствором сахара или столь же сладким раствором подсластителя. Уже через секунду



после этого сила сокращения бицепсов у тех, кто пользовался сахарной водичкой, увеличивалась, хотя даже следы сахара, если они всё же попали в желудок, могли усвоиться не менее чем через 10 минут. Физиологи предполагают, что вкусовые рецепторы дают сигнал уставшим мышцам: «держитесь, подкрепление уже на подходе».

Этот эксперимент wiederum свидетельствует, что наши вкусовые рецепторы умеют отличать настоящий сахар от синтетических заменителей.

## ГРЕНЛАНДЦЫ ПРИШЛИ ИЗ СИБИРИ

Более 20 лет назад датские археологи раскопали в вечной мерзлоте Гренландии останки человека, жившего там 4000 лет назад. Недавно генетики из Копенгагенского университета смогли прочитать почти весь геном древнего гренландца. Оказалось, что он тесно связан с наследственным материалом малых народов Сибири — нганасанов, коряков и особенно чукчей. Картина заселения Гренландии, вытекающая из этого открытия, выглядит следующим образом. Примерно 5500 лет назад сибиряки-кочевники пересекли Берингов пролив на лодках (сухопутного «моста» между Азией и Америкой уже не было). Часть путешественников осталась в Америке, присоединившись к многочисленным племенам индейцев (которые происходят от других азиатов, успевших по «мосту» переселиться в Америку на несколько тысяч лет раньше). Другая часть продолжила движение на восток и заселила Гренландию, климат которой был тогда не столь суровым, как сейчас.

## КАМНИ РАССКАЗАЛИ О ПЕРВЫХ МОРЯКАХ

На юго-западном побережье Крита археологи нашли каменные орудия (см. фото на стр. 31), которым не менее 130 тысяч (а возможно, и до 700 тысяч) лет. Они относятся к так называемой



ашельской культуре. Это ранний палеолит, такие орудия делали и человек прямоходящий, и человек гейдельбергский (а человек разумный в то время, насколько известно, ещё не вышел из Африки). Обнаружение изделий раннего палеолита на Крите свидетельствует, что уже в то время наши предки умели преодолевать водные пространства.

## КОЛЬЦО СЛЕДИТ ЗА ПУЛЬСОМ

Во Франции начат выпуск перстня с пульсометром. Жидкокристаллический экранчик показывает число сокращений сердца в минуту, что удобно для спортсме-



нов и людей, вынужденных следить за сердцебиением из медицинских соображений. На приборчике можно установить предел частоты пульса, после которого раздаётся звуковой сигнал. Кольцо может служить также часами.

## ЗАЧЕМ НУЖНЫ ПРИОНЫ?

Уже довольно давно доказано, что некоторые болезни человека и животных, при которых в мозге образуются микроскопические поры, возникают из-за особых белков — прионов (см. «Наука и жизнь» № 4, 2001 г.). Самая известная из этих болезней — нашумевшее в своё время «бешенство коров». Прионы в норме имеются на поверхности всех нервных клеток, но болезнь начинается, когда часть прионов по неизвестной причине меняет свою конфигурацию. Эти патогенные молекулы могут заражать нормальные, заставляя их также изменить конфигурацию на болезнетворную. Зачем организму



нужны эти потенциально опасные белки?

Адриано Агуцци, невропатолог из Цюрихского университета (Швейцария), с помощью генной инженерии вывел породу мышей, лишённую прионов. Оказалось, что у таких особей нарушена «изоляция» нервов, в результате распространение сигналов по ним замедляется. Изолирующая оболочка нервных волокон состоит из миелина — липидно-белкового комплекса, откладываемого специальными клетками. Этим процессом, видимо, и управляют прионы.

## ПОДВОДНЫЙ ВУЛКАН

Телеуправляемый подводный аппарат «Ясон», принадлежащий Морской экологической лаборатории в Орегоне (США), сделал снимки вулканического извержения на дне Тихого океана, в 200 километрах к юго-западу от Самоа, на глубине более километра. Кроме того, авто-

мату удалось взять образцы застывшей лавы. Оказалось, что это редкий тип лавы, ранее встречавшийся только вокруг вулканов, потухших более миллиона лет назад.

## КОФЕ — ЗАЩИТА ОТ ИНСУЛЬТА?

По данным исследования, проведённого в Кембриджском университете (Англия) с участием более 20 тысяч мужчин и женщин европейской расы в возрасте от 39 до 79 лет, кофе, возможно, защищает от инсультов.

За 12 лет в этой немалой выборке отмечено 855 случаев инсульта. Среди любителей кофе их было на 29% меньше, чем среди тех, кто предпочитает другие напитки. Причём неважно, каким методом приготавливался кофе — эспрессо, простое кипячение, капельная кофеварка или другой способ. Так же действует и кофе без кофеина, и даже растворимый кофе. Защитный эффект касается и тех, кто выпивает





в день четыре чашки, и тех, кому хватает одной. Причины явления остаются неясными, но предполагают, что оно может быть связано с расширением сосудов мозга под действием кофе.

## ШАГИ ГИГАНТА

Самые крупные следы динозавра найдены во Франции, близ Лиона. Обнаружили их члены местного краеведческого кружка. Диаметр круглых отпечатков ног от 120 до 150 сантиметров. Рассчитано, что динозавр, оставивший их около 150 миллионов лет назад, весил до 40 тонн, а в длину имел 25 метров. Цепочка следов (фото справа), возможно, тянется на несколько сотен метров, но пока раскопана лишь часть тропы.

## КРАТЕР В ПУСТЫНЕ

Изучая снимки Земли со спутников, египетские и итальянские астрономы обнаружили в пустыне недалеко от египетского города Камаль, близ границы с Тунисом, ранее не известный метеоритный кратер (см. фото). Небольшое углубление диаметром 45 метров образовалось примерно две тысячи лет назад при падении железного метеорита массой около 1600 килограммов, ударившего в грунт со скоростью более трёх километров в секунду. При ударе метеорит разлетелся на тысячи осколков массой от одного грамма до 83 килограммов.



Кратеры от падения небольших метеоритов довольно редки, таких углублений диаметром менее 300 метров известно на Земле всего 15. Не очень крупные метеориты часто распадаются ещё в атмосфере, а если всё же оставляют кратер, то обычно он быстро зарастает и маскируется эрозией.

## ОТРАВЛЕНИЕ ЗОЛОТОМ

Французские учёные, проанализировав локон волос Дианы де Пуатье (1499—1566), всемогущей куртизанки при дворах двух французских королей, обнаружили в волосах большое количество золота — в 500 раз выше нормы. Сохранившиеся мемуары того времени сообщают, что Диана каждое утро выпивала дозу «эликсира молодости», до-

рогостоящего знахарского снадобья, состоявшего в основном из хлорида золота. Авторы исследования считают, что её свело в могилу хроническое отравление золотом — ведь это один из опасных тяжёлых металлов. Волосы локона куртизанки, сохранившегося в принадлежавшем ей замке, отличаются повышенной ломкостью — одним из симптомов такого отравления. Другой признак — особая белизна кожи, отмечавшаяся современниками и заметная на прижизненных портретах. Этот симптом говорит об анемии, также связанной с длительным поступлением золота в организм.

## ДЕТИ КАК СРЕДСТВО ОТ ГИПЕРТОНИИ

Дети часто действуют родителям на нервы, зато берегут их кровеносные сосуды. К такому выводу пришли американские физиологи, снабдившие монитором кровяного давления 200 мужчин и женщин в возрасте от 20 до 68 лет. Давление регистрировалось днём и ночью. Оказалось, что у бездетных участников опыта оно заметно выше. Разница особенно велика у женщин: у матерей систолическое (верхнее) давление в среднем на 12 миллиметров, а диастолическое (нижнее) — на 7 миллиметров ниже, чем у бездетных.

Авторы исследования полагают, что дети придают родителям чувство «нужности», которое служит как бы буфером против многих жизненных неурядиц и стрессов.

## ЧЕЛОВЕК ТОПАЕТ СИЛЬНЕЕ СЛОНА?

Изучив походку слонов, бельгийские физиологи обнаружили, что она отличается необычайной плавностью. Они выучили 34 слонов бегать по дорожке, выложенной тензометрическими датчиками, причём сбоку бегуна снимали видеокамеры. На кадрах видно, что даже при самом быстром беге центр тяжести слона колеблется вверх и вниз не



более чем на три сантиметра. А ноги толстокожего гиганта ударяют в дорогу с силой, самое большее в 1,4 раза превышающей его вес. Когда бежит человек, он ударяет ногами в грунт с силой, превышающей собственный вес в три раза.

На снимке: один из участников эксперимента. Белые метки нанесены на его кожу для удобства измерений по кадрам видеозаписи.

### КАРБОРУНД ИЗ ШИН

Проблема использования отслуживших автомобильных покрышек остро стоит во всём мире. Новый вариант предлагает турецкая исследовательская компания «Тубитак»: из шин можно делать карборунд, материал, цена которого доходит до 13 тысяч долларов за тонну.

Карборунд (карбид кремния) состоит из атомов углерода и кремния, расположенных в алмазоподобной кристаллической решётке. Он ненамного отстаёт от алмаза по твёрдости. Карборунд применяется как абразив, в режущих инструментах, в тормозных колодках гоночных автомобилей, в бронежилетах и даже как полупроводник в электронике высоких напряжений.

По турецкому методу покрышки нагревают при ограниченном доступе кислорода, причём резина превращается в сажу и смесь горючих газов с преобладанием водорода. Сажу смешивают с песком (источником кремния) и, используя выделившиеся горючие газы, нагревают до 2000 градусов Цельсия. Получается высококачественный карборунд.

### КЛЮЧ К ТЕЛЕФОНУ

В Англии начинается выпуск миниатюрного брелока, который цепляется на связку ключей и постоянно общается по радиоканалу с сотовым телефоном владельца. Если телефон удаляется более чем на 10 метров от охранного брелока, он блокируется, а брелок начинает громко пищать. Этим предотвращается кража или потеря аппарата. Кроме того, содержимое СИМ-кар-



ты телефона постоянно копируется в память брелока, так что информация не будет утрачена в любом случае.

### СБОР ГРИБОВ ПОД КОНТРОЛЕМ СО СПУТНИКА

Любопытный эксперимент провели сотрудники Национального автономного университета Мексики. Они два сезона наблюдали за грибниками из одной мексиканской деревни, сравнивая успехи в «тихой охоте» мужчин и женщин. Экспериментатор, сопровождавший каждую группу крестьян, имел с собой прибор спутниковой навигации, что позволило составить карту блужданий грибников. А каждый сборщик грибов был снабжён рекордером частоты пульса — по этим данным можно рассчитать расход энергии. Собранные грибы взвешивали.

В среднем, судя по весу набранных корзин, и мужчины и женщины собирали грибы одинаково успешно. Но женщины чаще останавливались, чтобы срезать даже отдельно стоящий

гриб, тогда как мужчины предпочитали остановиться только ради целой грибной семейки. Кроме того, мужчины заходили дальше в лес, поднимались выше в горы и тратили на 70% больше энергии, чем женщины.

### ЗИМЫ БУДУТ ХОЛОДНЫМИ

В ближайшие десятилетия Европу ожидает череда очень холодных зим. Такое предсказание делают метеорологи из университета Ридинга (Англия), проанализировавшие данные о погоде и о числе пятен на Солнце за последние 350 лет. Периоды с малым количеством пятен, то есть с низкой солнечной активностью, всегда отзывались в Европе очень холодными зимами. Есть вероятность, что в следующие полвека активность Солнца будет столь же низка, как между 1650 и 1700 годами, когда Европа замерзала (эти полвека даже называют малым ледниковым периодом).

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist», «Nature Neuroscience» и «New Scientist» (Англия), «Bild der Wissenschaft», «Der Spiegel» и «Psychologie Heute» (Германия), «Research'eu» (Европейский Союз), «Science», «Science News» и «The Week» (США), «Le journal du CNRS» и «Science et Vie» (Франция), а также информация из интернета.



# ОТКУДА ВЗЯЛИСЬ СЛАВЯНОФИЛЫ

Александр АЛЕКСЕЕВ.

Антизападные настроения существовали в России всегда. Но лишь в царствование Николая I, в самую, казалось бы, неподходящую для публичных дискуссий эпоху, вопрос об отношении к Западу был чётко сформулирован и сделался предметом общественного обсуждения. Аргументы, выработанные в тогдашних спорах, используются и сегодня чуть ли не ежедневно. Но это не значит, что мы повторяем пройденное. В первой половине XIX века Россия выглядела образцом мирного развития, а защитников русской самобытности от Европы отпугивал её революционный дух. Правда, у споривших тогда было куда больше знаний и доброжелательности друг к другу.

*Современную Россию мы видим: она нас и радует, и теснит;  
об ней мы можем говорить с гордостью иностранцам,  
а иногда совестимся говорить даже со своими...*

А. С. Хомяков

## НЕПЕЧАТНЫЕ СЛОВА ЭПОХИ НИКОЛАЯ I

В конце 1831 года появился первый номер «Европейца» — «...журнала наук и словесности, издаваемого Иваном Киреевским». В программной статье «Деятельный век» издатель ставит вопрос об отличиях «недавнего российского просвещения» от европейского. (Напомним, что Киреевского отделяет от эпохи Алексея Михайловича всего полтора столетия — меньше, чем нас от Киреевского.) По

мнению автора статьи, от ответа на него зависит «вся совокупность наших надежд и ожиданий, наших желаний и ненавистей и самый характер нашей практической деятельности». Киреевский убеждён: Россия должна учиться у Европы. Европейская цивилизация — вершина мирового развития. Вобрав в себя высшие достижения прошлых эпох, она соединила их «в одну общую, искусственно отысканную середину». России это «высшее просвещение» почти не коснулось: нас отделяет от Европы какая-то китайская стена, которая «только сквозь некоторые отверстия пропускает к нам воздух просвещённого Запада».

Киреевский совершенно справедливо объясняет эту нашу особенность отдалённостью и, как следствие, изолированностью от наследия древних цивилизаций — греческой и римской. Из-за этого в развитии Руси образовался перекосяк — «перевес силы материальной над силою нравственной образованности». Все усилия направлялись на расширение территории. Вырвавшиеся вперёд в культурном отношении Новгород и Псков были растоптаны «отсталыми соседями» (читай — Москвой). Страна впала в «тяжелое закоснение», «оцепенение духовной деятельности».

Трудно поверить, что в этом восхвалении Европы содержались зачатки славянофильства. Тем не менее они там были.

Прежде всего, Киреевский увязал русский национальный характер с православием. Религия для него была не столько совокупностью обрядов или догм, сколько сердцевинной народной духа, неосознанным идеалом, который воплощается в жизни нации. Второе. Переворот, совершённый Петром, Киреевский считал внешним, принудительным и никак не вытекавшим из общего хода развития. Но при этом он резко осуждал критиков Петра, желавших «возвратить нас к коренному и старинно-русскому». По его мнению, под ненавистью к царю-реформатору часто скрывалась ненависть к просвещению. И

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



Николай I с наследником, будущим Александром II (справа), в мастерской художника Богдана Виллеваальде. 1850-е годы.





наконец, восхищаясь европейской цивилизацией, Киреевский видел в ней крупные изъяны: нищий пролетариат, упадок религиозного чувства, доходящий кое-где «до совершенного безверия», и корень всех бед — рационализм.

Сам Киреевский, несмотря на увлечение философией, жил прежде всего чувствами. Нежная привязанность к матери, брату Петру и сестре Маше, ежечасные мысли о них. Горячее стремление к благу Отечества. Всё это составляло суть, сердцевину его натуры. Он рано осознал, что сердцевина эта порождена не разумом, а чем-то гораздо более глубоким. Отсюда разочарование в европейском, чисто рациональном «любомудрии», бесполезном для самопознания.

Пытаясь разобраться в себе самом, Киреевский хотел понять природу человека вообще, отыскать истоки морали. Но чтобы найти научные ответы на эти «вечные вопросы», надо как минимум представлять характер развития жизни на Земле и место человека на эволюционной лестнице, иметь некоторое понятие об этологии, индивидуальной и социальной психологии. Даже сегодня на такой синтез способны немногие. Киреевскому же в 1831 году пришлось бы для начала разработать теорию происхождения видов почти на тридцать лет раньше Ч. Дарвина (последний был на три года моложе Ивана Киреевского), ввести понятие «подсознание» за шестьдесят лет до П. Жане, а потом выполнить работу, которую проделали З. Фрейд, Э. Ж. Сент-Илер, К. Лоренц и десятки других учёных. Вряд ли стоит упрекать молодого москвича с гуманитарными наклонностями, что он этого не сделал.

*Михайловский дворец был построен по проекту К. И. Росси в 1819—1825 годах для младшего сына императора Павла I. В 1898 году в его залах открылся Русский музей императора Александра III — первый государственный музей национального искусства. Художник К. П. Беггров. 1832 год.*

Ответ на свои вопросы Киреевский нашёл там же, где многие до него и после него. По его мнению, высокие чувства и моральные принципы вложены в человека Богом. Они не только не нуждаются в логических доказательствах, но такие доказательства им противопоказаны, ибо рассуждения убивают чувство. Нужна новая, «положительная» философия — время для неё только наступает...

25 января 1832 года цензор С. Т. Аксаков подписал разрешение на второй номер «Европейца», а третий номер, хоть и был отпечатан, к читателю не попал. Государь Николай Павлович, ознакомившись с началом статьи «Девятнадцатый век» (окончание предполагалось как раз в третьем номере), наложил резолюцию: «Сочинитель, рассуждая будто бы о литературе, разумеет совсем иное... под словом *просвещение* он понимает свободу, *деятельность разума* означает у него революцию, а *искусственно отысканная середина* не что иное, как конституция».

В. А. Жуковский, полагаясь на дружеские отношения с царской семьёй, отважно кинулся защищать родственника. «Положив руку на сердце, — писал он

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





*При Николае I А. Х. Бенкендорф возглавлял Третье отделение. На портрете он в мундире лейб-гвардии жандармского полускадрона. С картины Ф. Крюгера.*

Николаю Павловичу, — осмеливаюсь сказать, что не умею объяснить себе, что могло быть найдено в них злонамеренного. Везде говорится исключительно об одной литературе и философии, и нет нигде ничего политического».

На самом деле император был прав. Злополучная «середина» — это тот баланс властей и влияний, который в те времена только возникал и который сегодня составляет основу политической системы Запада. Впрочем, царю могли не понравиться и другие материалы первого номера, особенно — написанная Киреевским рецензия «Горе от ума на московском театре». Автор сетовал, что «философия Фамусова и теперь ещё кружит нам головы, мы и теперь, так же как в его время, хлопочем и суетимся из ничего, кланяемся и унижаемся бескорыстно и только из удовольствия кланяться, ведём жизнь без цели, без смысла».

В связи с неприязнью Фамусова к иноземным обычаям Киреевский писал: «Нам нечего бояться утратить нашей национальности: наша религия, наши исторические воспоминания, наше географическое положение, вся совокупность нашего быта столь отличны от остальной Европы, что нам физически невозможно сделаться ни французами, ни англичанами, ни немцами». Он, однако, предостерегал от попыток учиться у «русских немцев»: «Большая часть так называемых иностранцев не разнится с нами даже и местом своего рож-

дения: они родились в России, воспитаны в полурусских обычаях, образованы так же поверхностно и отличаются от коренных жителей только своим незнанием русского языка и иностранным окончанием фамилий». Вряд ли такая оценка могла понравиться шефу жандармов Александру Христофоровичу Бенкендорфу, министру просвещения Карлу Андреевичу Ливену, да и самому государю, в котором, несмотря на фамилию «Романов», русской крови почти не было.

Итак, журнал закрыли, цензора Аксакова уволили, самого Киреевского отлучили от печати (помещая свои статьи, ему приходилось теперь скрывать авторство). А вскоре под удар попал «Московский телеграф» Н. А. Полевого. Уже в 1832 году Бенкендорф потребовал от Полевого объяснить, на каком основании его журнал утверждает, что революции могут быть необходимы: «Вникните, милостивый государь, какие мысли вы внушаете людям неопытным! Я не могу не скорбеть душою...»

В начале 1834 года «Московский телеграф» неосторожно поместил разгромную рецензию на пьесу Н. В. Кукольника «Рука Всевышнего Отечество спасла». Между тем в Петербурге пьеса была поставлена, и сам государь аплодировал представлению. 21 марта Полевого в сопровождении жандарма срочно доставили в Петербург. Там в течение нескольких дней (!) его допрашивали Бенкендорф и новый министр просвещения Уваров. Незлобивый шеф жандармов старался придать допросу характер светской беседы, зато министр, заглядывая в тетрадь с выписками, сурово вопрошал издателя, зачем он охаял патриотическую пьесу и что вообще означают крамольные утверждения, постоянно допускаемые в его журнале. Тщетно Полевой объяснял, что, хвалив Лафайета, он лишь цитировал англичанку леди Морган, а утверждение «Франция всегда идёт впереди других государств» выдернуто из обзора об успехах химии. Лучший, по мнению Белинского, русский журнал был закрыт.

### **«ПОЩЁЧИНА ОБЩЕСТВЕННОМУ ВКУСУ»**

Новый и гораздо более громкий общественно-литературный скандал разразился в 1836 году. В центре его оказался Пётр Яковлевич Чаадаев. Пушкин с приущей ему точностью сказал о Чаадаеве:

*Он вышней волею небес  
Рождён в оковах службы царской;  
Он в Риме был бы Брут, в Афинах  
Периклес,  
А здесь он — офицер гусарской.*

Блестящий офицер и придворный — нечто вроде Андрея Болконского, — участник

сражений при Бородине и под Кульмом, Чаадаев был крайне честолюбив и в то же время слишком горд, чтобы участвовать в «крысиных бегах» карьеристов. Двадцати семи лет от роду он демонстративно вышел в отставку и превратился в «салонного философа». Между 1828 и 1830 годом он пишет по-французски восемь «Философических писем» в форме советов своей приятельнице Екатерине Дмитриевне Пановой, томившейся от пустоты окружающей жизни. Но лишь в 1836 году журнал «Телескоп» опубликовал русский перевод первого из писем.

Автор в нём объяснял адресату, почему в России так трудно жить правильно — не в смысле диеты, а в смысле моральных правил. Собственно говоря, Чаадаев не сказал там ничего нового по сравнению с Киреевским. Но Киреевский указывал объективные причины наших отличий от Европы и пути их преодоления. Чаадаев же делал акцент на констатации фактов, да и выражения использовал куда более сочные. Подобно Киреевскому, он утверждал, что в России материальный интерес затмевает духовную жизнь. История европейского общества, по его мнению, состоит из борьбы идей: «Интересы всегда следовали за идеями и никогда им не предшествовали. Все политические революции были там по сути революциями нравственными. Искали истину и нашли свободу и благоденствие».

На самом деле обитатели Запада о своих интересах никогда не забывали и забыть не могли — так уж мы, приматы, устроены. Просто эти интересы они понимают



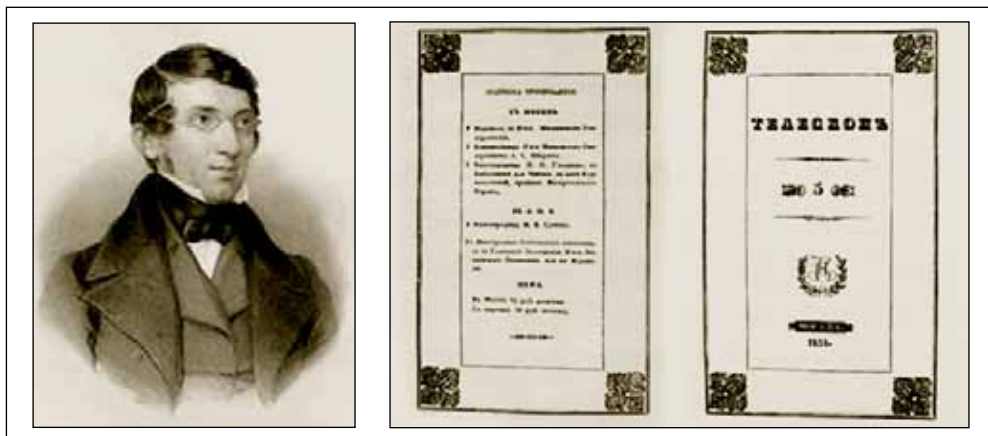
*Пётр Яковлевич Чаадаев — автор «Философических писем», ставших причиной общественно-литературного скандала, разразившегося в 1836 году. Художник Шандор Козина.*

гораздо шире. К примеру, в США, как и в России, большинство граждан очень не любят столицу. Но американцы ненавидят вашингтонскую бюрократию, которая, по их мнению, узурпирует их права. А российская провинция ненавидит всех москвичей за то, что при социализме у них было больше продуктов, а при капитализме — больше денег.

Чаадаев провозгласил: Россия стоит вне общечеловеческой истории, под которой он понимал историю европейскую. «Сначала

*В Гербовом зале Зимнего дворца. Неизвестный художник. 1830-е годы.*





Обложка журнала «Телескоп», возглавляемого Н. И. Наумовым (его портрет — слева). В 1836 году он был закрыт за публикацию одного из «Философических писем» Чаадаева.

дикое варварство, затем грубое суеверие, далее иноземное владычество, жестокое и унижительное, дух которого национальная власть впоследствии унаследовала, — вот печальная история нашей юности... Явившись на свет как незаконнорожденные дети, без наследства, без связи с людьми, предшественниками нашими на Земле, не храним в сердцах ничего из поучений, оставленных ещё до нашего появления... Опыт времён для нас не существует. Века и поколения протекли для нас бесплодно... Одиноким в мире, мы миру ничего не дали, ничего у мира не взяли, мы не внесли в массу человеческих идей ни одной мысли, мы ни в чём не содействовали движению вперёд человеческого разума, а всё, что досталось нам от этого движения, мы исказили. Если бы орды варваров, потрясших мир, не прошли прежде нашествия на Запад по нашей стране, мы едва были бы главой для всемирной истории. Чтобы заставить себя заметить, нам пришлось растянуться от Берингова пролива до Одера».

На самом деле и варварство, и суеверие, и даже иноземное владычество — всё это было и в Европе. Но там ещё было античное наследие, на освоение которого у завоевателей ушло тысячелетие. Заслуга Чаадаева в том, что он одним из первых забил тревогу. Ход истории ускоряется, и тысячелетия на освоение чужого опыта больше никому не отпущено. Турция начала модернизацию столетием позже России, и, хотя в религиозном отношении она вроде бы дальше от Европы, чем православная Россия, сегодня вопрос о приёме Турции в Европейский союз поставлен в повестку дня. Китай и Япония вошли в контакт с европейцами одновременно с Россией, но японцы начали модернизацию уже в середине XIX века и ныне принадлежат к самым развитым нациям мира. Китай опоздал почти на столетие. Сейчас он усердно

навёрстывает упущенное, пытается найти золотую середину между национальными традициями и заимствованиями у Запада.

Европа, отмечал Чаадаев, за века идейной борьбы выработала прочные жизненные устои, общие правила, которые каждый европеец легко и неприметно усваивает: «И заметьте, что речь идёт здесь не об учёности, не о чтении, не о чём-то литературном или научном, а просто о мыслях, которые охватывают ребёнка в колыбели, окружают его среди игр, которые нащёптывает, лаская, его мать... Хотите знать, что это за мысли? Это мысли о долге, справедливости, праве, порядке... Вот она, атмосфера Запада; это нечто большее, чем история или психология, это физиология европейского человека».

Незыблемость нравственных устоев, восхищавшую Чаадаева, сформулировал в XIII веке немецкий рыцарь-правовед Эйке фон Репков: «Век господства несправедливого обычая ни на миг не может создать права». В России же, отмечает Чаадаев, нет устоявшихся жизненных правил, здесь царит нравственный хаос. Оттого так много у нас растерянных, «заблудившихся в мире» людей. И далее: «Такие растерянные существа встречаются во всех странах; у нас это общее свойство». Наш думающий соотечественник вынужден огромными усилиями вырабатывать в себе порядочного человека, «вбивать в свою голову ударом молота» моральные нормы, которые на Западе считаются азбучными.

Эту шаткость русской природы, сочетающую способность к крайнему самопожертвованию в исключительных обстоятельствах с невероятной повседневной терпимостью к любой мерзости, после Чаадаева отмечали многие замечательные писатели. Почти забытый ныне В. М. Гаршин в рассказе «Встреча» (1879) описал спор бывших однокурсников — скромного учителя и

взяточника-инженера, тратящего при 1600 рублей годового жалования 30 000 рублей на устройство домашнего аквариума. «Нечестные средства? — говорит инженер. — Ты мне скажи сперва, что значит честно и что значит нечестно. Сам я не знаю; да, сдаётся мне, и ты, собственно говоря, не помнишь... Всё дело, брат, во взгляде, в точке зрения, а так как их много, точек этих, то плюнем мы на это дело и пойдём в столовую водку пить и о приятных предметах разговаривать».

Учитель «в большом смущении» принимает приглашение...

### ВОСПИТАНИЕ САМОДОВОЛЬСТВА

Мысли, высказанные в «Философическом письме», Чаадаев неоднократно повторял в 1820-х годах в московских салонах при общем одобрении или, по крайней мере, молчаливом согласии окружающих. В те времена Пушкин писал, что «девиз всякого русского есть чем хуже, тем лучше», что «святая Русь мне становится нестерпимей» и «если царь даст мне свободу, то я месяца не останусь». Вяземский задавался вопросом: «...неужели можно честному русскому быть русским в России?..» Но к моменту публикации «Философического письма» цвет времени изменился коренным образом.

Нельзя сказать, что этому не было объективных причин. Польша усмирена, и Европа не осмелилась вмешаться. В Турции Россия добилась преобладающего влияния (напомним, что после Петра контроль над Константинополем и проливами — одна из главных целей царской политики). Торговый баланс был устойчиво положительным. Добыча золота выросла почти с нуля до 7,5 тонны в 1840 году. Введение серебряного рубля позволило остановить падение курса ассигнаций. Началось железнодорожное строительство, механизация в лёгкой промышленности. Население с 1830 по 1840 год увеличилось примерно на 10%. Словом, Российская империя выглядела великой и успешной державой.

С другой стороны, и десять-пятнадцать лет назад реальное положение вещей было не хуже: одна недавняя победа над Наполеоном чего стоила! Однако главной причиной перелома в общественном сознании стали усилия власти и её пропагандистов. За несогласие с любыми действиями правительства теперь грозила ссылка в Сибирь. Неиспорченный интеллект «силовики» Бенкендорф объяснял, как правильно освещать вопросы истории: «Прошедшее России было удивительно, её настоящее более чем великолепно, что же касается будущего, то оно выше всего, что может нарисовать самое смелое воображение».

Общественная жизнь свелась к салонной болтовне, в литературе царили «благона-

меренные патриоты» — Фаддей Булгарин, Осип Сенковский (оба поляки) и Нестор Кукольник (русин из Закарпатья). Князь А. Ф. Львов написал на слова В. А. Жуковского гимн «Боже, царя храни!» По словам самого Львова, гимн получился «величественный, сильный, чувствительный, для всякого понятный, годный для войска, годный для народа — от учёного до невежды». Государь утвердил гимн, отвергнув (в первый, но не в последний раз в нашей истории) менее помпезную «Патриотическую песню» Глинки.

На этом фоне достаточно скромные в историческом плане достижения были раздуты до невероятных размеров, породив бурю восторженного самовосхваления. Ещё в 1832 году любомудр М. П. Погодин говорил на лекции в Московском университете: «Освободив Европу от такого врага (Наполеона), обладая такими средствами, не нуждаясь ни в ком и нужная всем, может ли чего-нибудь опасаться Россия? Кто осмелится оспаривать её первенство, кто помешает ей решать судьбу Европы и судьбу всего человечества, если только она сего пожелает?»

Другой любомудр, дипломат В. П. Титов, в письме из Константинополя единомышленнику В. Ф. Одоевскому высказался следующим образом: «Задача приводится к трём условиям: воскресить религиозную веру, упростить гражданские отношения и научить людей, чтобы хотели быть самодовольными». Обучение самодовольству оказалось делом нехитрым. В исторической драме Кукольника «Князь Михаил Васильевич Скопин-Шуйский» Прокопий Ляпунов восклицал:

*Да знает ли ваш пресловутый Запад,  
Что если Русь восстанет на войну,  
То вам почудится сёлое море,  
Что буря гонит на берег противный!*

Издатель «Телескопа» Надеждин, поместивший статью Чаадаева, в том же году и в том же журнале писал: «Европейцу как хвалиться своим тщедушным, крохотным кулачишком? Только русский владеет кулаком настоящим, кулаком comme il faut, идеалом кулака. И, право, в этом кулаке нет ничего предосудительного, ничего низкого, ничего варварского, напротив, очень много значения, силы, поэзии!»

Да и сам Чаадаев, захваченный общим течением, во многом пересмотрел свои взгляды. За год до публикации «Философического письма» он пишет приятелю: «Мы призваны обучить Европу бесконечному множеству вещей, которых ей не понять без этого. Не смейтесь: вы знаете, что это моё глубокое убеждение. Придёт день, когда мы станем умственным средоточием





*По мнению многих, славянофильство как общественное течение родилось в 1839 году в полемике Ивана Васильевича Киреевского (справа) с Алексеем Степановичем Хомяковым.*

*Цензор Александр Васильевич Никитенко в апреле 1834 года написал в дневнике: «Всякое доверие к высшему порядку вещей <...> исчезло».*

Европы, как мы уже сейчас являемся её политическим средоточием, и наше грядущее могущество, основанное на разуме, превзойдет наше теперешнее могущество, опирающееся на материальную силу».

Людам, воспевавшим мощь николаевской империи, казалось, что они опровергают «клеветников России». На самом деле поэтизация кулака подтверждала тезис Киреевского — Чаадаева о «перевесе силы материальной над силою нравственной образованности».

Цензор А. В. Никитенко в апреле 1834 года записал в дневнике: «Всякое доверие к высшему порядку вещей, к высшим началам деятельности исчезло. Нет ни обществулюбия, ни человеколюбия; мелочной отвратительный эгоизм проповедуется теми, которые призваны наставлять юношество, насаждать образование или двигать пружинами общественного порядка. Нравственное бесчиние, цинизм обуял души до того, что о благородном, о великом говорят с насмешкою даже в книгах. Сословие людей сильных умом, литераторов, наиболее погрязло в этом цинизме».

За прошедшие с тех пор без малого два века у нас изменилось многое — территория, население, военная мощь, доля в мировой экономике; лишь самодовольство сохранилось в полном объёме. «России в ЕС делать нечего. Пропорции не те», — пишет в ноябре 2009 года на сайте [www.runewsweek.ru](http://www.runewsweek.ru) 23-летний Egorika из Сергиева Посада... Если бы самомнением можно было заменить производство качественных товаров — ну хоть тех же автомобилей!

Публикация в 1836 году «Философического письма» вызвала бурю возмущения. «Телескоп» был закрыт, Надеждин и цензор Болдырев отправлены в ссылку, Чаадаева объявили сумасшедшим и приставили к нему врача. По свидетельству Жихарева, племянника Чаадаева, эта мера «не только

не превзошла ожиданий и гнева большинства публики, но и не совсем им удовлетворила». Среди немногих возмущённых был В. Г. Белинский. «Что за обидчивость такая! — кричал он. — Палками бьют — не обижаемся, в Сибирь посылают — не обижаемся, а тут Чаадаев, видите, зацепил народную честь — не смей говорить...»

Итак, в обществе сложилась уверенность, что Европа нам больше не пример. В год смерти Пушкина молодой журналист А. А. Краевский писал: «Никогда, может быть, не говорили и не писали у нас так много и так основательно о народности, о русизме, о необходимости отвыкнуть от привычки к подражанию и стряхнуть с себя иго чужеземных, несвойственных нам обычаев и мнений, как в настоящее время». Русские, по мнению Краевского, не европейцы и не азиаты: «Мы — русские, обитатели шестой части света, называемой Россией». Петровские реформы не затронули основ русской жизни: страна «осталась при своей неповреждённой религии, удержала в полной мере формы своего прежнего, освящённого веками быта общественного, сохранила свой язык и нравы». Вывод делался такой: мирная, сильная, уверенная в себе Россия призвана спасти «мятежный Запад».

#### И ДОЛЬШЕ ВЕКА ДЛИТСЯ СПОР...

Многие считают, что славянофильство как общественное течение родилось в 1839 году в полемике Ивана Киреевского с Хомяковым. Киреевский к этому времени сильно изменился. В апреле 1834 года сбылась его мечта: Наталья Петровна Арбенина, которой он за пять лет до того делал предложение, согласилась наконец стать его женой. Чрезвычайно благочестивая, она после свадьбы обнаружила, что её муж и лба-то толком перекрестить не умеет. Но постепенно под влиянием жены



*Троица «благонамеренных патриотов»: слева — Н. В. Кукольник, портрет кисти Карла Брюллова, которому принадлежит и представленное здесь карикатурное изображение Ф. В. Булгарина. Завершает троицу портрет О. И. Сенковского (художник П. Ф. Соколов).*

он всё больше увлекается чтением свято-отеческой литературы, подолгу беседует со схимником Филаретом. Он открывает для себя православие уже не как общественное явление, но как духовную истину. Эти новые убеждения и выразились в его статье «Ответ Хомякову».

Алексей Степанович Хомяков был двумя годами старше Киреевского. Он писал стихи, пьесы, но больше всего интересовался общественными и философскими вопросами. Зимой 1839 года на одном из вечеров в доме Киреевского, в кругу единомышленников, Хомяков зачитал свою статью «О старом и новом». Отдавать её в журнал нечего было и думать. Вскоре Киреевский выступил с «Ответом Хомякову». Статьи были продолжением устных споров, поэтому при чтении не всегда понятно, кто кому отвечает. Ясно одно: меланхолик спорит с холериком.

Удивительное дело: многие честные и во все не хвастливые люди, которым никогда в голову бы не пришло плести небылицы о себе и своей семье, искренне верят любым возвышенным выдумкам о прошлом своего народа. И больше всего идеализируют прошлое те, кто недоволен современностью. Киреевский сочинил себе Древнюю Русь — «без самовластия и рабства, без благородных и подлых». Князья тогда не вмешивались в жизнь подданных, в монастырях монахи изучали творения святых отцов. А поскольку монастыри находились в живом общении с народом, то и в народе распространялось просвещение — не блестящее, не наружное, зато глубокое, внутреннее, духовное.

Да, соглашается Хомяков, исходные начала русской жизни были хороши: вопросы решались на сельских сходках и на городском вече, царь советовался с народом на земских соборах, крепостного права не было, человек самого низкого звания мог возвыситься на государственной службе. А главное достижение прошлого — «отпор,

данный нашей церковью церкви Римской». Но по мере укрепления государства «изглаживались мало-помалу следы первого, чистого и патриархального состава общества». Городские вольности уничтожились, крестьян прикрепили к земле; «несколько олигархов вертели делами и судьбою России и растягивали или обрезывали права сословий для своих личных выгод».

Народ был просвещён, как утверждает Киреевский? Но многие князья и бояре, присягая Михаилу Романову, ставили крест с отметкой «по неумению грамоте». Церковь хранила святость веры? Но «указы против разбоя архиерейских слуг показывают нам нравственность духовенства в виде самом низком и отвратительном». В стране был порядок? Но ещё живы люди, помнящие «крик ясачный», которым столичные тузы сзывали приверженцев на драку с соперниками. При малейшем неурожае люди тысячами мёрли с голоду, бежали в Польшу, отдавались в кабалу татарам «или своим братьям русским, которые едва ли были лучше татар». «Ничего доброго, ничего благородного, ничего достойного уважения или подражания не было в России. Везде и всегда были безграмотность, неправосудие, разбой, крамолы, угнетение, бедность, неустройство, непросвещение и разврат. Взгляд не останавливается ни на одной светлой минуте жизни народной, ни на одной эпохе утешительной и, обращаясь к настоящему времени, радуется пышной картине, представляемой нашим отечеством», — заявляет Хомяков.

Но отвесив оплеуху допетровской Руси, Хомяков тут же заявлял, что в Европе всё было куда хуже. Опираясь на французского историка Ф. Гизо, подчёркивавшего роль германских завоевателей в возникновении Французского королевства, Хомяков писал: «Перед Западом мы имеем выгоды неисчислимые. На нашей первоначальной

истории не лежит пятно завоевания. Кровь и вражда не служили основанием государству русскому, и деды не завещали внукам преданий ненависти и мщенья». (О том, как до принятия христианства варяги из года в год гнали закованных в цепи славян на невольничьи рынки, Хомяков то ли не знал, то ли игнорировал этот факт.)

Чаадаев упирал на то, что в Европе, в отличие от России, есть веками выработанные законы и моральные истины. Оценка Хомякова прямо противоположна: «Англичане, французы, немцы не имеют ничего хорошего за собою. Чем дальше они оглядываются, тем хуже и безнравственнее представляется им общество». Европейцам всё хорошее нужно создавать с нуля; нам же достаточно воскресить старое, согласовав его с современностью: «Надежда наша велика на будущее».

Киреевский тоже успел сильно разочароваться в Европе. Восемь лет назад, критикуя европейский рационализм, он восхищался «искусственно отысканной серединой» — балансом в отношениях монарха, аристократии и простонародья. Теперь он пришёл к выводу, что на смену самовластию аристократии идёт самовластие «материального большинства» — тупой, лишённый религиозных чувств народной массы. При этом Иван Васильевич оговаривается: «Никто больше меня не ценит тех удобств жизни общественной и частной, которые произошли от того же самого рационализма. Да, если говорить откровенно, я и теперь ещё люблю Запад, я связан с ним многими неразрывными сочувствиями. Я принадлежу ему моим воспитанием, моими привычками жизни, моими вкусами, моим спорным складом ума, даже сердечными моими привычками». Но критическое отношение перевешивает: поиски смысла жизни для него важнее привычек.

Хомякову анализ прошлого нужен был главным образом для ответа на главный вопрос: что делать дальше? Как Киреевский в 1831 году, он уверен, что «направление будущего почти вполне зависит от понятия нашего о прошедшем». Состояние современной ему России он рассматривает как переходное. Государство окрепло, улучшения можно вводить без внутренней борьбы. Сохранились некоторые остатки древних добродетелей: нет смертной казни, внешняя политика носит мирный характер, Россия защищает греков от самовластия турок. Но в то же время закон освятил и укрепил «несколько злоупотреблений, введённых обычаем в жизнь народную», прежде всего ограничение церковной свободы и крепостное право. К счастью, дворянство не замкнулось в себе, оно всё больше расширяется, вбирая новые

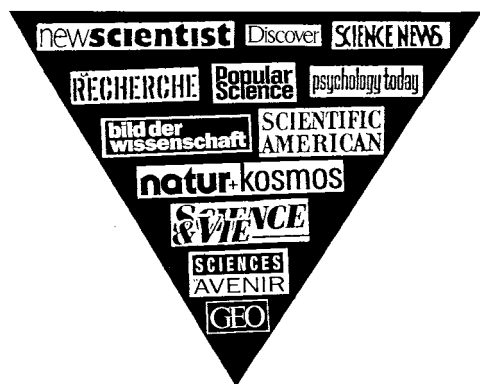
слои образованных людей, а крестьяне не превратились в подобие английских пролетариев. Зато укрепилось новое зло — «излишний космополитизм, некоторое протестантство мыслей и отчуждение от положительных начал веры и духовного усовершенствования христианского».

Итак, дело за малым — восстановить «древние формы жизни русской», основанные «на святости уз семейных и на неиспорченной индивидуальности нашего племени». Тут Хомяков ударяется в самый безудержный оптимизм. По его мнению, для решения этой задачи даже предпринимать ничего не нужно: «Все прежние начала могут, должны развиваться и разовьются собственною своею неумирающею силою. Нам стыдно бы было не перегнать Запада». Сообразуясь с характером православия, «мы будем подвигаться вперёд смело и безошибочно, занимая случайные открытия Запада, но придавая им смысл более глубокий или открывая в них те человеческие начала, которые для Запада остались тайными». При этом Хомяков не призывает воскрешать прошлое. Прекрасные черты старинной жизни «прежде были убиты народом, потом уже схищены государями. Сказать ли нам: "почий в мире?" Нет, лучше скажем: "вечная им память" и вечно их будем поминать».

Киреевский в этом пункте согласен с оппонентом. Однако он теперь не уверен, есть ли вообще смысл спорить на эту тему. Допустим, группа единомышленников договорится между собой, как относиться к прошлому и что делать дальше; допустим даже, что у этой группы каким-то образом есть абсолютная власть — она и в этом случае ничего не сможет изменить. Исконно-русское и заимствованное с Запада существуют в русской жизни рядом и будут существовать в дальнейшем. «Сколько бы мы ни были врагами западного просвещения, западных обычаев и т. п., но можно ли без сумасшествия думать, что когда-нибудь, какою-нибудь силою истребитися в России память всего того, что она получила от Европы в продолжение двухсот лет? Можем ли мы не знать того, что знаем, забыть всё, что умеем? Ещё менее можно думать, что 1000-летие русское может совершенно уничтожиться от влияния нового европейского. Потому сколько бы мы ни желали возвращения русского или введения западного быта, но ни того, ни другого исключительно ожидать не можем, а поневоле должны предполагать что-то третье, долженствующее возникнуть из взаимной борьбы двух враждующих начал».

Только вот каким должно быть это «третье», мы до сих пор никак не поймём.

*(Окончание следует.)*



## НЕЗАМЕНИМЫЙ ФОСФОР

Если вас беспокоит предстоящее истощение запасов нефти, успокойтесь: существуют и другие источники энергии, нефти можно найти замену. Хуже обстоит дело с фосфором — элементом, совершенно необходимым для жизни. По некоторым расчётам, доступные запасы фосфорных удобрений кончатся лет через 30—40.

Фосфор входит в состав нуклеиновых кислот, на его соединениях основаны выработка и превращения энергии в живых организмах, он необходим для построения костей и зубов, а также клеточных мембран. В отличие от других жизненно важных химических элементов (углерода, водорода, кислорода, азота), фосфор не совершает в природе полный круговорот. На суше часть этого элемента реагирует с соединениями кальция и трёхвалентного железа, образуя нерастворимые минералы.

Стекающая по суше дождевая вода в конце концов сносит его в океаны, где он и остаётся на дне. Снова на сушу он попадёт только

*Добыча фосфоритов во Флориде (США).*



через миллионы лет, когда океанское дно поднимется и станет сушей. Правда, часть фосфора забирают из океана живые организмы, в основном рыбы, ими питаются морские птицы, и в результате с помётом птиц фосфор из моря может снова попадать на сушу. На некоторых тропических островах существовали многовековые залежи фосфатов, образовавшиеся из птичьего помёта, однако сейчас эти запасы почти истощились. Скелеты погибших в море рыб и других организмов, в том числе микроскопических, вместе с содержащимся в них фосфором опускаются на дно и также на миллионы лет входят в состав геологических пород.

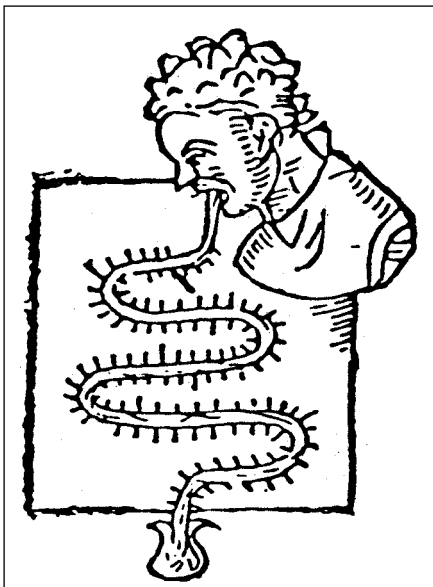
Фосфорные удобрения необходимы сельскому хозяйству. С ростом населения их требуется всё больше. В 2010 году, по прогнозам, фосфорных удобрений понадобится 17 миллионов тонн. По оценке австралийских экологов из Технологического университета Сиднея, люди усваивают с пищей только пятую часть добываемого фосфора, остальное теряется в пищевой цепочке или остаётся в несъедобных частях растений, удобрявшихся фосфором, — в корнях, шелухе, стерне и других отходах. Около 90% мировых запасов фосфоритов находится в пяти странах: Марокко, Иордании, ЮАР, США и КНР. Китай недавно поднял экспортные пошлины на фосфориты, чтобы больше удобрений оставалось дома — ведь численность населения страны продолжает расти.

## ГОРЯЧКА — НЕ ВСЕГДА ПЛОХО

Чувствуя недомогание, мы хватаемся за градусник и, если оказывается, что столбик ртути поднялся выше красной отметки, достаём из домашней аптечки жаропонижающие: аспирин, парацетамол, анальгин, ибупрофен... Высокая температура бывает мучительна для больного, дело может дойти до судорог или других опасных проявлений. Но всегда ли надо сбивать температуру?

Ещё 2400 лет назад Гипократ знал, что высокая температура помогает организму бороться с болезнью. Но во второй половине XIX века победила идея гомеостаза, выдвинутая выдающимся французским физиологом Клодом Бернаром. По его мысли, важнейшая функция организма — поддержание условий внутри него относительно стабильными. Какой показатель, поддающийся простому измерению (тогда как раз появились





Итальянский физиолог Санкториус, современник Галилея, работавший в университете Падуи, изобрёл первый медицинский термометр. Это была извилистая градуированная стеклянная трубка с шариком на конце. Трубку заполняли красным вином и опрокидывали в сосуд с тем же вином. Больной брал шарик в рот. Воздух в шарике, нагреваясь, вытеснял часть вина в сосуд, и красный столбик в трубке понижался. Можно предположить, что после измерения врач и пациент использовали рабочую жидкость по назначению. Поскольку градуировка на трубку наносилась стеклoduвом «по вдохновению», врачи не могли делиться друг с другом опытом относительно подъёма температуры при разных болезнях, ведь у каждого врача был свой термометр со своей шкалой. Кроме того, результат измерений зависел от атмосферного давления.

медицинские термометры современного типа), может свидетельствовать о болезни? Конечно, температура. А раз у больного она повышается, надо помочь организму поддержать гомеостаз.

Биологи знают, что повышение температуры при проникновении в организм болезнетворных агентов — очень древний механизм защиты. Он действует не только у млекопитающих, но и у птиц и даже у холоднокровных рептилий, амфибий и рыб. Иммунная система, чувствуя чужаков, начинает вырабатывать специальные белки — пирогены. Они действуют на гипоталамус — отдел мозга, регулирующий температуру тела. При повышенной температуре лучше работают защитные клетки, собирающиеся на месте инфекции.

Недавно английские микробиологи показали, что при повышении температуры до 40 градусов количество бактерий в крови больного падает на 90%. Давно известен способ борьбы с простудой — подышать горячим влажным воздухом из ингалятора

или просто в бане. Риновирусы, вызывающие простуду, приспособлены к размножению в носоглотке, где температура не поднимается выше 35 градусов. Вдыхание в течение 20 минут воздуха температурой 45 градусов облегчает состояние при простуде, так как размножение вирусов тормозится. На подопытных животных доказано, что лечение жаропонижающими замедляет выздоровление от гриппа. Наблюдения над больными показали, что подавление температуры при ветрянке и малярии также затягивает болезнь.

Английские врачи рассматривали более 400 случаев воспаления лёгких и обнаружили, что среди тех, кто попал в больницу с этим диагнозом и с температурой ниже 36 градусов, смертность за месяц составила почти треть. С повышенной температурой — только 8%, а среди тех, у кого температура дошла до 40 — 41 градуса, летальных исходов не было.

В 2005 году в одной из больниц Флориды провели опыт: больных тяжёлыми инфекционными недугами разделили на две группы и одной давали жаропонижающие, когда их температура превышала 38,5 градуса, а другой — только при 40 градусах. Когда стало ясно, что в первой группе смертность от инфекции значительно выше, эксперимент прервали по этическим соображениям и всем стали давать жаропонижающие только в крайнем случае.

Хотя многие врачи сейчас соглашались, что мы часто злоупотребляем лекарствами, сбивающими температуру, они подчёркивают, что длительная высокая температура может повредить мозгу. Кроме того, при высокой температуре слишком активизируется обмен веществ, а это лишняя нагрузка на борющийся с болезнью организм.

## НАНОКУЛИНАРИЯ

Нанотехнологии — модное с недавних пор понятие. Но, во всяком случае, в кулинарном деле человек умеет манипулировать со сверхмикроскопическими частицами уже давно. Например, мороженое, известное со времён Древнего Рима, представляет собой охлаждённую эмульсию — взвесь ультрамикроскопических шариков жира, одетых белком, в сладкой воде.

Используя идею этого давно известного продукта, специалисты Института исследований пищи в Норидже (Англия) создали низкокалорийный молочный коктейль, вызывающий длительное чувство сытости и тем способствующий похуданию. Секрет в том, что шарики жира одеты специальным белком, не переваривающимся в желудке. В результате жировая эмульсия доходит до подвздошной кишки, шарики жира распадаются и усваиваются только в ней, создавая у имеющихся там рецепторов

ощущение перенасыщенности жиром. И человек долго чувствует сытость.

В том же институте создан низкокалорийный майонез, в середине каждой капельки жира которого содержится капля воды. На вкус он точно такой же, как обычный жирный майонез, а калорий гораздо меньше. Обе разработки пока существуют только в лаборатории.

Одна из американских фирм создала низкокалорийный шоколадный коктейль. Он представляет собой эмульсию из наночастиц (4—6 нанометров) двуокиси кремния, одетых шоколадом. Двуокись кремния (по химическому составу это просто песок, только крайне мелкий) не переваривается, не несёт никаких калорий, но за счёт огромной площади поверхности «песчинок», по которым размазан тонким слоем шоколад, она так активно взаимодействует со вкусовыми рецепторами, что шоколада, жира и сахара требуется значительно меньше.

Несколько лет назад в университете Ноттингема (Англия) создали суперсолёную поваренную соль. Исследователи хотели размельчить обычную соль до наночастиц, но из-за сложности и дороговизны процесса ограничились микронными размерами, что в 50—100 раз крупнее типичных наночастиц. Из-за своего размера частицы микро-соли, как и нанопесчинки с шоколадом, производят гораздо более сильное вкусовое ощущение, чем обычная соль. В результате едок получает меньше небезопасной поваренной соли, но не меньше солёного вкуса. Микросоль уже продаётся в Англии.

Человек всю свою эволюционную историю потребляет с пищей наночастицы. Железо мы получаем с мясом в основном в форме ферритина — белковых частиц диаметром 12 нанометров с ещё более мелкой частицей оксида железа в середине. Молоко тоже нанопродукт. Но если на прилавках магазинов появятся продукты с искусственно введёнными наночастицами, не исключено, что покупатели встретят их не менее настороженно, чем генномодифицированные продукты. И, возможно, будут в некоторых случаях правы. Микронные частицы двуокиси титана уже несколько десятилетий добавляют для белизны в жевательную резинку, и вроде никакого вреда не отмечено. Будут ли столь же безвредны, например, наночастицы той же двуокиси титана или двуокиси кремния — неизвестно. Исследователи из Института проблем здоровья окружающей среды (Дюссельдорф, Германия) недавно показали, что некоторые наночастицы, в том числе двуокиси титана и кремния, способны повреждать ДНК клеток кишечника. Английские биологи обнаружили, что наночастицы могут проникать через мембраны клеток выстилки кишечника, переходить в кровь и накапливаться в лимфатических узлах кишечника. Последствия пока не ясны.

## ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Прогресс военной техники не сокращает продолжительность войн. К такому выводу пришли историки из университета Готенбурга в Швеции. Проанализировав военные столкновения в мире между 1817 и 1992 годами, они установили, что длительность войн не зависит от применяемого оружия, хотя оно совершенствуется с каждым годом.

■ Вовсе не Силиконовая долина, а Тайвань является компьютерной столицей мира. Более 50% всех микросхем для компьютеров, 70% дисплеев и 90% ноутбуков производится на этом острове.

■ Пиратское программное обеспечение стоит на 43% компьютеров мира.

■ Количество обломков космического мусора на околоземных орбитах достигло к 2010 году 15 тысяч.

■ За 2009 год в мире отмечено более 10 тысяч случаев столкновения птиц с летательными аппаратами. При этом погибли восемь человек и шесть десятков самолётов и вертолётов понесли серьёзный ущерб.

■ У летучих мышей и у дельфинов найден одинаковый ген, который позволяет им слышать ультразвук. Обе группы животных используют такую способность для эхолокации.

■ Моделирование железнодорожных катастроф на компьютерах и реальных вагонах с манекенами, проведённое в Англии, показало, что ремни безопасности типа автомобильных, если бы их ввели на электричках, только увеличили бы число травмированных и погибших.

■ Для изготовления микросхемы требуется выполнить 800—1000 операций.

■ Астрономам известны 136 метеоритов с Луны. Это камни, выбитые с нашего спутника при падении на него крупных метеоритов и долетевшие до Земли. Чаще всего лунные камни находят в Африке и в Антарктиде. Их происхождение подтверждается химическим, минералогическим и изотопным составом, совпадающим со свойствами лунных пород, доставленных советскими автоматами и американскими астронавтами.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist», «Focus», «Knowledge» и «New Scientist» (Англия), «Bild der Wissenschaft» (Германия), «American Scientist», «Science World», «Scientific American», «Technology Review» и «Wired» (США), «Ciel et Espace» и «La Recherche» (Франция), а также сообщения агентств печати и информация из интернета.



*Пожар на нефтяной платформе Deepwater Horizon. Фото: US Department of Energy.*

## КАТАСТРОФА В МЕКСИКАНСКОМ ЗАЛИВЕ

Кандидат технических наук Андрей ОСАДЧИЙ.

20 апреля 2010 года в 9.50 утра на морской нефтедобывающей платформе Deepwater Horizon в Мексиканском заливе произошёл взрыв, вслед за ним начался пожар, устье скважины разгерметизировалось, и неукротимый фонтан нефти забил в море. В воды залива, по первым оценкам, стало поступать 5—19 тыс. баррелей нефти в сутки.

Платформа Deepwater Horizon нефтяной компании BP (British Petroleum) была установлена на глубине 1,5 км в 80 км от берега. Во время аварии на ней работали 126 нефтяников; 11 из них погибли, остальных удалось спасти. Потушить пожар, длившийся 36 часов, не удалось даже силами четырёх пожарных катеров. 22 апреля пылающая платформа наклонилась и затонула. На месте скважины на поверхности воды появилось большое нефтяное пятно, которое быстро разрасталось. Стало ясно, что скважина не перекрыта и извергает нефть в воду, грозя экологической катастрофой.

Буровая платформа BP представляла собой огромную конструкцию на четырёх нога-поплавках, прикреплённых к подводному

катамарану с установленной на ней буровой вышкой, снабжённой необходимым оборудованием и имеющей жилой модуль. Она предназначалась для работы при глубине дна до 2,4 км и бурении скважин до 9,1 км. Это была первая платформа с так называемым динамическим позиционированием. То есть она удерживалась на заданном месте восемью винтовыми движителями, позволяющими ей перемещаться в любую сторону, компенсируя движение воды или снос ветром, и могла развивать скорость до 7,5 км/ч. Построенная в 2001 году в Южной Корее, даже в 2007-м она считалась одной из самых мощных в мире: установленная на ней суммарная мощность (необходимая для питания электроприводов винтов) составляла 7000 кВт, для чего платформа имела запас топлива около 4 тыс. т. Полное водоизмещение — 32,6 тыс. т, вес нетто — 9,8 тыс. т, что позволяло перевозить её на палубе специального корабля.

Скважина, пробурённая в сентябре 2009 года с платформы Deepwater Horizon в Мексиканском заливе, стала самой глубокой в мире — 10 685 м при глубине дна 1250 м. Она вскрыла богатейшее месторождение нефти с запасами 550 млн т.

### ● ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА



*Сжигание пятна нефти, огороженного бонами. Фото: Джон Массон (John Masson).*

Мексиканский залив по площади превосходит Чёрное и Азовское моря, вместе взятые. Он даёт США 25% добываемой ими нефти. Более полувека назад геологоразведка обнаружила под дном залива нефтяные месторождения — ныне это огромная подводная кладовая нефти и газа.

Постепенно от берега буровые платформы шагнули в залив, и сегодня они стоят на глубинах более 1,5 км — это уже не шельф, а морское дно.

По оценкам службы береговой охраны, с момента аварии 20 апреля до 10 июня 2010 года в воды залива вылилось до 200 тыс. т нефти. Огромное нефтяное пятно расплылось по северо-восточной части залива, нефтяной прилив местами накрыл побережье.

Но сколько всего нефти могло вылиться из скважины? На что она способна? Вот типичное сообщение: «Открыто новое месторождение, из скважины, пробурённой на глубину 4 км, получен приток нефти 360 т в сутки». Как много! Но это далеко не вся мощь. Данный приток получен из штуцера диаметром 16 мм, то есть на скважине лишь слегка приоткрыли кран, а диаметр самой скважины почти 20 см. Какой же фонтан она может дать!

*Так выглядела морская поверхность у берегов штата Алабама (США) 22 июня 2010 года. Фото: AP/Эрик Гэй (Eric Gay).*

Аварии на суше с мощными нефтяными фонтанами и пожарами происходили не раз. На их укрощение уходили месяцы. Не всегда удавалось заглушить скважину при больших дебитах и высоком давлении, и тогда прибегали к последнему средству: бурили наклонную дополнительную скважину и в ней взрывали мощный — ядерный — заряд, чтобы вызвать сдвиг пластов и тем самым перекрыть аварийную скважину.

Необходимо напомнить, что «родной брат» нефти — метан. В одном и том же пласте могут находиться нефть и метан. Нефть, как и газ, добывают с больших глубин (более 2 км), где давление порядка 400 атмосфер. При таком давлении значительно возрастает растворимость газа в жидкости, но поднятая на поверх-







*Буровые платформы у аварийной скважины. На дальней — виден факел сжигаемого газа. Фото: ©ВРр.л.с.*

ность нефть освобождается от растворённого в ней газа — его называют попутным. Если попутного газа немного, его сжигают непосредственно у скважины. (Это необходимо, ибо смесь метана с воздухом взрывоопасна, а объёмный взрыв разрушительнее подрыва эквивалентного количества твёрдой взрывчатки.) На платформах метан сжигают на вынесенной в сторону горелке. Этот вечный огонь горит, пока идёт добыча нефти.



Скважина ВР в Мексиканском заливе пробурена недавно, и добычу нефти из неё ещё не вели. Взрыв на платформе стал лишь первым звеном цепочки событий — одно хуже другого, — последствия которых растянутся на годы.

Ещё до начала бурения любой нефтегазовой скважины, на суше или в море, для обеспечения безопасности проведения работ на её устье устанавливают главный вентиль, называемый превентором. Бурение ведут через его открытый зев. При аварийном выбросе (нефти или газа) с его помощью скважину можно перекрыть — он рассчитан на самое высокое возможное давление. Подобный превентор, выполнявший и ряд других функций, стоял на аварийной скважине. Он представлял собой огромную тяжёлую конструкцию высотой приблизительно 5 м. Для надёжности в нём установили пять последовательных вентилях, перекрывавших скважину; четыре из них управлялись автоматикой, пятый был рассчитан на закрытие вручную — подводным манипулятором. Однако в момент взрыва автоматика не сработала и ни один из вентилях не был закрыт. Позже, при проведении аварийных подводных работ, не удалось вручную закрыть и пятый. Сложная подводная конструкция имела дефекты — их замечали и ранее.

Пробурённая скважина пересекает много пластов и соединяет их между собой. Глубина её определяется глубиной нижнего продуктивного пласта. В большинстве проницаемых пластов находится вода, в других — нефть или газ. Для добычи нефти в скважину на всю её глубину опускают стальную обсадную ко-

*Оператор, наблюдая за изображением на экране, джойстиком управляет подводными работами манипулятора. Фото: ©ВРр.л.с.*

лонну и закачивают цемент между колонной и стенкой скважины, устраняя связь между пластами и не позволяя жидкости или газу перемещаться за колонной. Типичная беда конструкции — некачественное цементирование. Для оценки герметичности скважину испытывают при повышенном давлении — это называется опрессовкой. Затем проделявают отверстия в обсадной колонне и цементе напротив нефтеносного пласта, то есть перфорируют скважину. Таким образом, нефтеносный пласт через колонну оказывается связанным с поверхностью.

Аварийная скважина была устроена значительно сложнее. Она имела две колонны — внутреннюю и внешнюю. Внутренняя (добычная) — соединяла продуктивный пласт с поверхностью, внешняя — обсадная — цементом скреплялась с породой. Внешняя колонна имела телескопическую конструкцию и состояла из семи секций с уменьшающимся к низу диаметром. Обе колонны оканчивались на глубине 5,5 км у продуктивного пласта мощностью 30 м, где и были связаны цементом. Подобную конструкцию называют скважиной с открытым забоем. К моменту взрыва основные работы на скважине были завершены.

От скважины к платформе поднималась труба для подачи нефти наверх, где установили очередной вентиль.

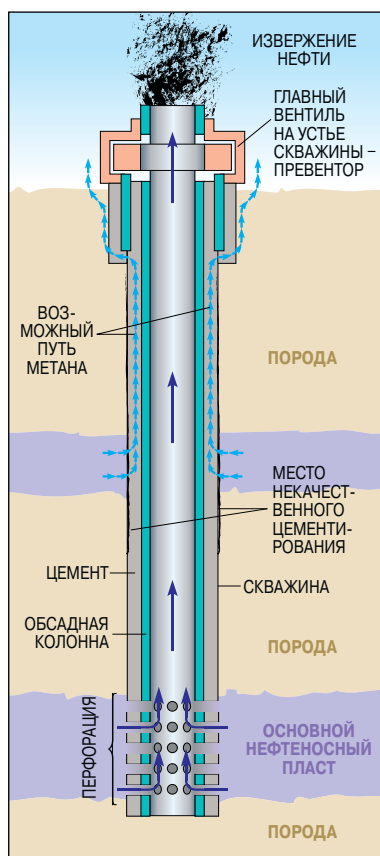
В день аварии шли рутинные работы. Скважина (добычная колонна и промежуток между колоннами) была заполнена плотным буровым раствором, буровой насос поддерживал его давление. За час до аварии были зафиксированы скачки давления, затем последовал выброс газа. Поверхность моря буквально фонтанировала, выбрасывая высоко вверх буровой раствор, морскую воду и газ. Он окутал платформу и взорвался.

Для расследования причин крупнейшей катастрофы Конгресс США создал комиссию, детально изучившую сообщения компании BP о катастрофе и всю техническую документацию, относящуюся к скважине. В комиссию помимо представителей четырёх крупнейших нефтяных компаний, ведущих добычу на шельфе, вошли известные учёные.

Одновременно предстояло срочно решить другую задачу — устранить последствия катастрофы, вызвавшей огромный разлив нефти на поверхности моря, которая вскоре достигла побережья и встретилась с водами Миссисипи. На борьбу с нефтью были брошены все возможные силы.

Первым прибыло и встало над скважиной специальное судно, предназначенное для проведения разведочного бурения, снабжённое полным комплектом техники для подводных работ. Оно же стало «морским штабом» работ у аварийной скважины.

Осмотр дна с помощью управляемых телекамер показал, что затонувшая платформа лежит примерно в 400 м от скважины. Это облегчало проведение работ. У скважины на дне лежала полуторакилометровая стальная труба, одним концом присоединённая к пре-вентору на устье скважины. Ранее она шла наверх и оказалась вырванной из платформы



*Конструкция простейшей скважины. Нефти открыт кратчайший путь из пласта в воду залива.*

при её гибели. Труба изогнулась петлёй и надломилась. В нескольких местах из неё под высоким давлением фонтаном извергалась нефть. Первоначальной целью было сократить поступление нефти в воду, а затем — прекратить его, перекрыв скважину.

Основная трудность заключалась в том, что авария произошла на глубине 1,5 км, где невозможна работа водолазов, поэтому действовать приходилось с помощью подводных, управляемых с поверхности манипуляторов. Причём для нештатных работ пришлось срочно сооружать дополнительные устройства.

Одновременно для последующего перекрытия аварийной скважины цементированием снизу у забоя было начато бурение новых наклонных скважин, нацеленных на аварийную. Эта работа требует достаточно длительного времени — трёх-четырёх месяцев — и ювелирной точности. Ведь новая наклонная скважина длиной более 6 км должна попасть в ствол аварийной скважины диаметром около 20 см. Пока же необходимо было любыми способами ограничить поступление нефти в воду.

Вскоре в район аварии прибыла целая флотилия. Над скважиной стояло судно разведывательного бурения, с которого вели работы у аварийной скважины. Неподалёку



расположились четыре платформы: с двух из них бурили наклонные скважины. Стояли танкеры, сновали вспомогательные суда.

После того как попытка перекрыть пятый вентиль превентора не увенчалась успехом, специалисты компании ВР решили соорудить большой «колокол» (весом более 100 т), повесить его над поднимающимся потоком нефти и уже из него откачивать нефть в танкер. Но затея с ним провалилась; тогда соорудили меньший «колокол» — и снова неудача. Как и первый, он стал зарастать изнутри кристаллами газогидрата — твёрдым метаном.

Дважды пытались задавить поступление нефти закачкой в скважину тяжёлого раствора под высоким давлением с последующим цементированием самой скважины. На это работала отдельная платформа. Но успеха не добились — давление нефти было слишком велико.

Попробовали ещё одно инженерное решение — отпилить трубу от превентора и на её место надеть и закрепить специальный модуль. Для этого сначала трубу укоротили, отрезав ножницами большую её часть, затем с помощью пилы с алмазным тросом её аккуратно отпилили от превентора. Специально изготовленный модуль опустили на верхнюю часть превентора, где выходила труба, — операция напоминала ручную стыковку космического корабля со станцией. Но здесь не было предусмотрено готового стыковочного узла, к тому же герметизацию стыка предстояло осуществить под давлением в сотни атмосфер. Для откачки нефти от модуля вверх шла пятидесятисантиметровая труба.

Наконец, модуль удалось установить и закрепить — поступление нефти в воду сократилось. К 16 июня нефтяники перехватывали до 15 тыс. баррелей в сутки. Правда, к этому времени оценка количества вытекающей нефти возросла: правительственная комиссия назвала цифру 60 тыс. баррелей в сутки, то есть около 8 тыс. т. Соответственно увеличилось и количество вылившейся нефти.

В середине июля на два дня сняли старый модуль и установили новый — более совершенный, который обеспечил полный перехват нефти и сбор её в танкер. Более сложной задачей было перекрытие скважины — эту работу завершили к 15 июля, что стало первой серьёзной победой. Но окончательный успех был достигнут лишь в августе, после трёх с половиной месяцев огромного труда, когда удалось зацементировать аварийную скважину, на что потребовалось около 100 м<sup>3</sup> цемента.

Одновременно на водной поверхности шли работы по ограничению нефтяного пятна и его воздействия на окружающую среду. Этими работами ведала служба береговой охраны. Со спутника передавалась информация о размерах, характере, форме и толщине пятна.

Для борьбы с полями разлившейся нефти использовали все возможные средства и способы. Нефть пытались сжигать на поверхности моря, посыпать реагентами для осаждения на дно, собирать судами-нефтеборщиками; ставили длинные бонусные заграждения, соорудили защитные дамбы, на пляжах насыпали валы, на берегу её собирали лопатами. Но нефти было слишком много, она прибывала значительно быстрее, чем её собирали, и гонимое ветром и течением нефтяное поле непрерывно меняло свои очертания, то сужаясь, то расширяясь, дробясь на многочисленные полосы там и здесь, выползая на берег и выбрасывая погибших обитателей прибрежных вод. Общая протяжённость побережья, загрязнённого нефтью, к 16 июня достигла 190 км. В ряде районов был запрещён лов рыбы и крабов. Вдали от скважины, в заливе, на пляжах Флориды, находили маленькие чёрные круглые шарики нефти.

Катастрофа на буровой платформе Deepwater Horizon произошла, как говорится, на ровном месте — на уже пробурённой эксплуатационной скважине. Теперь в США пересматриваются законодательство о бурении на шельфе и требования к комплексу добычи. Но и это не гарантия от новых мегааварий на шельфе, последствия которых трудно предсказать.

# НЕФТЯНАЯ КАТАСТРОФА НА ФОНЕ ЦВЕТУЩИХ ВОДОРОСЛЕЙ

О СИТУАЦИИ, СЛОЖИВШЕЙСЯ В МЕКСИКАНСКОМ ЗАЛИВЕ ПОСЛЕ АВАРИИ  
НА НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПЛАТФОРМЕ DEERWATER HORIZON

**Доктор биологических наук Михаил ФЛИНТ,  
кандидат технических наук Лев МЕРКЛИН (Институт океанологии  
им. П. П. Ширшова Российской академии наук).**

**К**атастрофа, случившаяся в Мексиканском заливе в апреле этого года в связи с аварией на нефтяной платформе компании BP, — не первая, но, безусловно, принадлежит к числу самых масштабных за последние десятилетия. Количество нефти, вылившейся в море почти за три месяца, оценивается разными источниками с большим разбросом — от 800 до 25 000 т/сут (реальную цифру, скорее всего, мы будем знать спустя несколько лет). Максимальные цифры для общего объёма разлива достигают 1—1,5 млн т.

Крупные разливы нефти и нефтепродуктов на морских акваториях были и раньше. Можно вспомнить взрыв и последовавший пожар, произошедшие на нефтедобывающей платформе компании «Пэмекс» (Pemex) в том же Мексиканском заливе летом 1979 года, когда в море вылилось 460 тыс. т нефти. Катастрофа усугубилась последовавшей аварией танкера, с которого в воды залива попало более 10 тыс. т нефти.

Тогда же, в 1979 году, в Карибском море произошло столкновение двух крупных танкеров, результатом которого стали без малого 300 тыс. т вылившейся в воду нефти.

В 1967 году у берегов Франции из-за крушения танкера «Тори Кэньон» в Атлантику попало 120 тыс. т «чёрного золота».

Но наиболее масштабный нефтяной разлив произошёл в Персидском заливе в 1991 году на исходе войны между Ираком и Кувейтом. Тогда иракцы открыли задвижки нефтяных хранилищ и вылили нефть из нескольких танкеров и нефтяных терминалов. В результате в воды Персидского залива попало примерно 1,5 млн т нефти, разливы которой протянулись более чем на 600 км вдоль побережья.

В 2002 году из-за аварии танкера «Престиж» у берегов Испании в воде оказалось 64 тыс. т мазута, разливы которого для окружающей среды куда опаснее разливов сырой нефти, которая быстрее разлагается под действием солнца и кислорода воздуха и в меньшей степени влияет на морскую биоту.

Так насколько велика экологическая катастрофа, произошедшая в Мексиканском заливе весной нынешнего года? Пожалуй, адекватно её можно оценить лишь в сравнении с постоянным антропогенным воздействием, которое оказывают на морские экосистемы промышленные предприятия региона. А также в сравнении с процессами естественной изменчивости морских экосистем, происходящими из-за изменения климата.

В районе Мексиканского залива в штатах Луизиана, Алабама, Джорджия, Техас и Миссисипи находится большое количество промышленных, в том числе нефтеперерабатывающих предприятий. Ландшафт местности низменный, близкий к уровню моря, поэтому многие загрязнения и отходы в более или менее переработанном виде попадают в воды Мексиканского залива. Это одна из причин периодически возникающих опасных явлений — так называемых цветений токсических и вредоносных морских водорослей и простейших. Провоцируются такие «цветения» промышленными антропогенными сбросами, содержащими большое количество чужеродных для морской экосистемы биогенных (питательных) элементов и легко усвояемой органики. Следует сказать, что вредоносные «цветения» могут вызываться и естественными причинами: резким изменением температурного режима, доступных питательных элементов, потоков органического материала. Над выяснением механизма возникновения токсичных и вредоносных «цветений» только в США работают несколько институтов, но до сих пор проблема остаётся до конца нерешённой.

Часть вредоносных видов водорослей и простейших выделяют токсины, которые губительны как для беспозвоночных, так и для рыб и человека. Другие токсины безвредны для беспозвоночных, в телах которых они аккумулируются, но при попадании по пищевой цепочке в высшие организмы оказывают летальное действие, в том числе на человека. Ежегодно в мире только официально регистрируются многие десятки тысяч случаев отравления вследствие употребления в пищу рыбы, моллюсков и других морепродуктов, содержащих фикотоксины (токсические вещества, производимые водорослями). Во время токсичных «цветений» на берегах Мексиканского залива можно наблюдать огромное количество дохлой рыбы, которой скапливается столько, что её приходится убирать, а морепродукты, полученные в таких условиях, становятся негодными для использования.

Ежегодный ущерб туристического бизнеса во время «цветений» токсичных водорослей

● КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА





*Красный прилив у берегов Калифорнии. Изменение климата и антропогенное воздействие привели к тому, что вредоносное «цветение» водорослей, часто называемое красным приливом, приобрело глобальный характер. В настоящее время известно более 40 видов микроводорослей, способных продуцировать токсины. Ежегодно в мире регистрируются десятки тысяч случаев отравления из-за употребления в пищу рыбы, моллюсков и других морепродуктов, содержащих эти токсины. Фото: Кейт Мэнголд (Keith Mangold); coast-sider.com.*

в штате Флорида исчисляется многими десятками миллионов долларов.

Вредоносным для экосистемы часто становятся «цветения», при котором обильно развиваются нетипичные для данной акватории водоросли или простейшие. Подобное «цветение» наблюдалось на прибрежных акваториях Чёрного моря, куда попадали сточные воды нефтеперерабатывающих заводов Болгарии. Если обычно количество типичных для этих вод одноклеточных водорослей в летний сезон не превышает 1—3 г на кубический метр воды, то во время такого «цветения» оно достигало килограмма. А прозрачность воды в местах «цветения» снижалась до 10—15 см против нормы в 10—15 м. Вся эта нетипичная биомасса, которая не усваивается в естественной пищевой цепи, через некоторое время отмирала, разлагалась, потребляя доступный в воде кислород, и оседала на дно. Это приводило к так называемым заморным явлениям, гибели донной фауны, нанося колоссальный вред экосистеме.

Долгое время считалось, что вредоносные и токсичные «цветения» в основном характерны для морских акваторий тропических широт, но в последние десятилетия эти явления наблюдаются и в высокоширотных районах океанов и морей — у берегов Великобритании и Норвегии, в Беринговом море. В 1997—1998 годах вредоносное «цветение» водорослей кокколитофорида

поразило воды восточной части Берингова моря, что, очевидно, было вызвано климатическими изменениями среды, связанными с глобальным явлением Эль-Ниньо. Это «цветение» так изменило морскую экосистему, что привело к временному прекращению промысла красной рыбы у берегов Аляски, где улов исчисляется десятками миллионов особей. Оно же стало причиной гибели около 100 тысяч морских птиц, поскольку их основная пища — крупный зоопланктон и мелкие рыбы — переместилась в более глубокие слои воды и на другие акватории.

Другой пример. В результате одного трёхнедельного «цветения» токсичной водоросли на морских рыбных фермах на севере Японии было уничтожено продукции на 500 млн долларов. Сопоставимый ущерб от вредоносных «цветений» терпели морские хозяйства в Норвегии и Канаде. В некоторых районах Баренцева моря богатейшее в мире хозяйство по выращиванию сёмги было целиком разрушено коротким летним «цветением» вредоносной водоросли, делающей водную среду непригодной для дыхания рыб.

Безусловно, апрельский разлив нефти в результате аварии на платформе ВР в Мексиканском заливе нанёс колоссальный ущерб региональной морской экосистеме, который будет адекватно оценён, когда уляжется первая (и во многом эмоциональная) реакция на эти события. Однако, похоже, что масштаб губительных последствий этой катастрофы сравним (а может, и менее значителен) с масштабом экологических последствий вредоносных «цветений» в регионе, происходящих как по вине человека, так и в результате природных явлений.

Уже 10 августа 2010 года, то есть спустя примерно четыре месяца со дня катастрофы на платформе ВР, президент США Барак Обама сообщил, что к тому времени службы борьбы с разливом различными методами

ликвидировали 30% попавшей в Мексиканский залив нефти. Около 40% осталось в морской экосистеме и на прибрежной полосе, а 30% — просто исчезло, то есть было переработано экосистемой в ходе естественных химических и биологических процессов.

От разлива нефти страдают очень многие морские организмы. Человек прежде всего обращает внимание на морских птиц и млекопитающих, которые часто гибнут сотнями, а иногда и тысячами. В Мексиканском заливе потери популяций морских птиц составляют лишь малую долю от общей численности, если учесть, что плотность их поселений в этом районе очень высока.

Потери морских млекопитающих (это прежде всего дельфины), по имеющимся данным, единичны. Более всего страдают богатые фауна и флора на границе воды и суши — в зоне прилива, достигающей в некоторых районах Мексиканского залива сотен метров. Именно там скапливается разлившаяся нефть, которая, образуя сплошную плёнку, препятствует поступлению воды, кислорода, питательных веществ к морским организмам, что ведёт к их гибели. Это большая беда. Но это та часть морской фауны, личинки которой или она сама переносятся с водой морскими течениями, что способствует быстрому заселению пострадавших участков побережья. Она может полностью восстановиться через 2—3 года. Другая большая проблема — загрязнение нефтью поверхностной морской плёнки. Именно в ней или непосредственно под ней в тропических районах океана концентрируются специфические флора и фауна, многие виды рыб откладывают икру. Но и этот важный компонент экосистемы быстро восстанавливается благодаря переносу с ветровым дрейфом и течениями из соседних чистых районов.

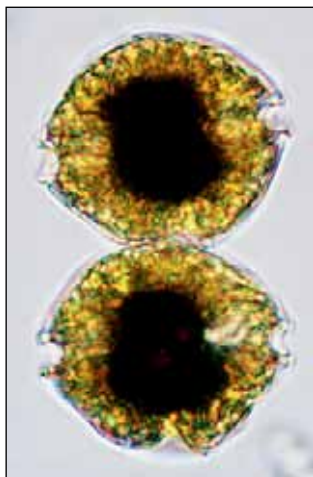
Энергичные действия спасательных служб США по очистке морской воды и пострадавшего побережья — коагулирование, химическое разложение нефти, выжигание её на море, установка загораживающих и одновременно абсорбирующих бонов, уборка загрязнённого песка на берег — позволили уже в августе на большей части побережья Мексиканского залива снять запрет на ловлю рыбы и отдых и отменить угрозу морским хозяйствам, выращивающим морепродукты.

Конечно, любая подобная авария — экологическая катастрофа. Люди учатся бороться с такими катастрофами и извлекают из них уроки. Добыча нефти из-под ложа океана, в том числе и на больших глубинах, — наше неизбежное будущее, и полностью исклЮчить подобные катастрофы вряд ли возможно. Авария на платформе *Deepwater Horizon* должна стать учебным пособием для нефтяников всего мира, на основе которого будут разработаны новые стандарты добычи нефти на больших глубинах, способные обеспечить безопасность и эффективные подходы в борьбе с возможными морскими разливами нефти. Ведь

добычу нефти на больших глубинах (более 1 км) ведёт не только компания BP. Лишь в Мексиканском заливе другие компании добывают нефть по крайней мере на четырёх-пяти глубоких скважинах. Уход с шельфов на большие глубины, где располагаются гигантские нефтегазовые месторождения, — процесс необратимый, поскольку именно там сосредоточены основные запасы будущего. Но это — новый уровень геологии, требующий новых технических подходов для обеспечения не только самой добычи, но и её безопасности. Дело в том, что природный газ на этих глубинах при высоких давлениях и низких температурах образует газогидраты — метастабильные кристаллические соединения метана с водой, которыми насыщены поры осадочной толщи. При добыче нефти и сопутствующем разогреве прилежащих к скважине осадков газогидраты разлагаются с образованием свободного газа. Именно это, вероятнее всего, стало причиной аварии

на платформе BP. Давление образовавшегося газового пузыря, запертого сверху и снизу газогидратной «подушкой», неукротимо росло, пока газ не вырвался наверх, что и привело к взрыву и последующему пожару.

Эти новые геологические условия требуют новых технических подходов, технологий и стандартов безопасности, без которых аварии неизбежны. Последствия аварий могут быть гораздо более серьёзными, особенно в северных морях, где ликвидация подобных катастроф затруднена жёсткими природными условиями, а экологический ущерб несоизмеримо более масштабен из-за большей чувствительности биоты к воздействиям и медленному разложению нефти при низких температурах.



В дальневосточных морях России обнаружено 25 видов токсических микроводорослей. Водоросли рода *Alexandrium* и *Pseudo-nitzschia* выделяют опасные нейротоксины. На фото: вид *Alexandrium tatarense*, наиболее широко распространённый в дальневосточных водах, — основной компонент токсических красных приливов, неоднократно наблюдавшихся у российского побережья.

# НЕ ВОРОШИТЕ ЗЕМНОЕ НУТРО

*В основе аварии в Мексиканском заливе лежит человеческий фактор...*

**Ч**еловеческий фактор был основным уже при решении бурить сверхглубокую добычную скважину. Принимая это решение, специалисты ВР не учли, что внедряются в такие глубины, при которых любая авария становится катастрофой.

Известная школьная формула  $P = \rho gh$ , где  $P$  — давление на глубине  $h$ ;  $\rho$  — плотность давящего вещества;  $g$  — ускорение силы тяжести, показывает, что давление морской воды на глубине полтора километра, где бурильное долото только коснулось дна Мексиканского залива, достигает уже более 100 атм. Пройдя в горных породах (гораздо более тяжёлых, чем вода) ещё около пяти километров, буровой став вспорол нефтепласт, находящийся под давлением свыше 1000 атм. Распространяясь со скоростью звука вверх по стволу скважины, это давление всего за несколько секунд достигло трубопровода, или (на языке нефтяников) райзера, по которому нефть вслед за почти семикилометровой водной пробкой устремилась на поверхность к нефтеналивным танкерам. Какова же скорость выхода самой нефти из сверхглубокого месторождения под толщей вод Мексиканского залива?

Теоретически, согласно уравнению Пуазейля, при таких пластовых давлениях нефть в скважине должна разогнаться до поистине «космических» скоростей. Впору говорить не о подъёме, а о взлёте нефти к поверхности. Реальные же скорости ниже. Причина несоответствия расчётных и наблюдаемых скоростей в

Из доклада комиссии ВР

так называемой турбулентности.

Явление турбулентности ещё недостаточно изучено, но благодаря английскому физiku Осборну Рейнольдсу, предсказуемо. Вычисленный им на основании множества опытов безразмерный коэффициент, который называют числом Рейнольдса, показывает, на каких скоростях ламинарный (невихревой) гидродинамический поток «срывается» в завихренный или турбулентный. Именно эти «срывы» не дают разогнаться нефтепотоку до космических скоростей и стабилизируют его. Впрочем, этих скоростей более чем достаточно, чтобы разработка сверхглубоких месторождений нефти была выгодна чисто экономически. Поясним.

Расход, то есть количество тонн «чёрного золота», попадающего в закрома нефтяного колосса в единицу времени при пластовых давлениях в 1000 атм, столь высок, что не требует расходов на подкачивающие насосы и электроэнергию. Это значит, что разработка сверхглубоких месторождений выгоднее разработки малоглубинных месторождений на шельфах или суше. Проблема в том, что вместе с нефтью к райзеру со скоростью звука устремляется и это самое пластовое давление в тысячу с лишним атмосфер. Расчёт даёт 155 МПа ( $1 \text{ МПа} = 10^6 \text{ Н/м}^2$ ) — при условии, что плотность пород межтолщей воды и нефтяной линзой  $2,8 \text{ т/м}^3$ . При этом предел прочности на растяжение высокопрочной стали — 2300 МПа, предел текучести — 1750 МПа, для других сталей, чугуна и алюминия

— меньше в несколько раз. Таким образом, давление в трубопроводе всего лишь на порядок (то есть в десять раз) ниже его прочностных характеристик. Для сравнения, предел прочности в стальных тросах грузовых лифтов превышает реальные нагрузки на два порядка.

Конечно, в эксплуатационном режиме открытого выхода нефти уравнение Бернулли вносит коррективы в расчёт статического давления, уменьшая его за счёт динамического давления или скоростного напора, а также перепада высот от пласта до поверхности. Однако даже с учётом этих поправок давление на стенке райзера остаётся весьма значительным и заметно превосходит упомянутые 1000 атм.

Вывод прост: если хоть одно соединение в нефтемагистрали не обладает характеристиками высокопрочной стали, весь нефтепровод даже в эксплуатационном режиме постоянно находится на пределе прочности. Если же нефтепоток перекрыт из-за аварии или просто закрыт на заслонку, гидродинамический удар многокилометрового столба нефти, разогнанной до предтурбулентных скоростей колоссальным пластовым давлением, может попросту разорвать и заслонку, и всю клапанную систему, и сам райзер в любом месте трубы, особенно при наличии там микротрещин.

Проблема также в том, что даже самый высокопрочный металл обладает так называемой усталостью. Это значит, что при длительном воздействии колоссального пластового давления, усугублённого гидродинамическими ударами, как от работы перекрывающей заслонки, так и от турбулентных «срывов» самого нефтепотока, материал райзера, обладающий даже самыми высокими прочностными

## ● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

Пневмогравитационный метод экстренного тампонажа нефтяных скважин (схема).

Площадь боковой поверхности пневмопротектора много больше торцевой, и сила трения протектора о ствол скважины много больше силы давления нефти. Так получается «самозапирающийся» механизм. Операция проводится в три этапа.

$P_{\text{нефти}}$  — давление нефти;  $P_{\text{воды}}$  — давление воды;  $P_{\text{масс}}$  — давление массива породы;  $P_{\text{возд}}$  — давление воздуха, равное давлению нефти;  $S_1$  — площадь боковой поверхности протектора;  $S_2$  — площадь «сечения» или торцевой поверхности протектора;  $L$  — длина протектора;  $D$  — диаметр скважины;  $M$  — масса дробы и тампонажного раствора.

характеристиками, может просто не выдержат.

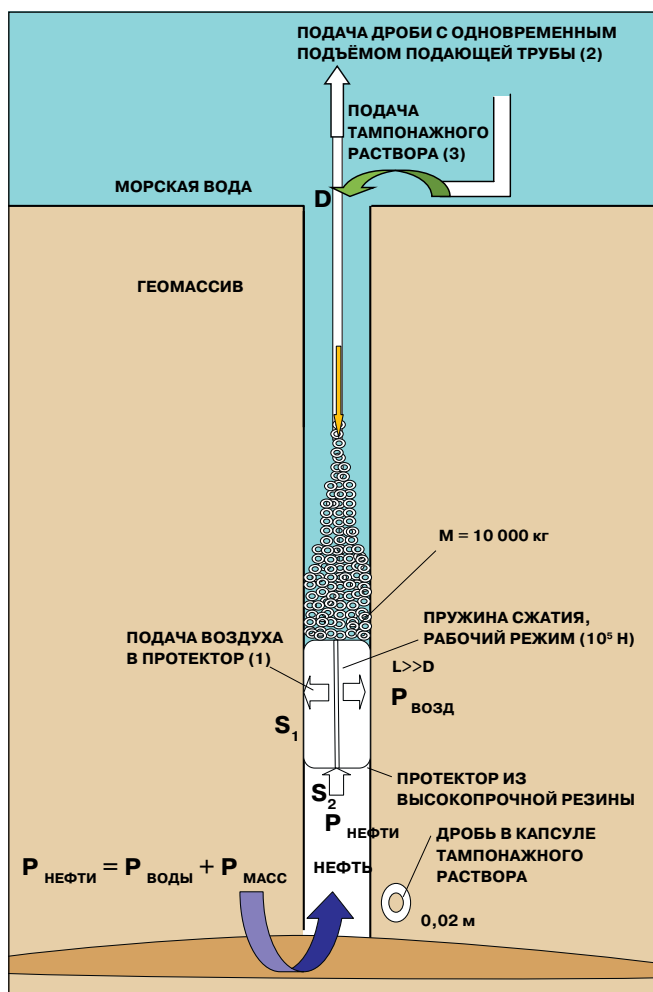
Так что же произошло весной 2010 года на нефтедобывающей платформе Deepwater Horizon компании BP в Мексиканском заливе?

По официальной версии — взрыв скопившегося в райзере сопутствующего газа. Но почему скопление стало возможным и откуда газ вообще попадает в ствол скважины? В самом месторождении его быть уже не может. Газ, который в соответствии с законом Архимеда скопился у верхней границы нефтяной линзы (до того как BP решила её вскрыть скважиной), вышел на поверхность в самом начале эксплуатации месторождения, которое, как известно, разрабатывается уже не один год. Тогда откуда?

Если верить специалистам BP, газ попадает в ствол скважины из трещин окружающего скального массива. Давайте рассмотрим эту версию подробнее. Вспомним уравнение Бернулли:

$$P + \frac{\rho u^2}{2} + \rho gh = \text{const},$$

где  $P$  — статическое давление;  $\rho$  — плотность жидкости или газа;  $u$  — скорость движения данной среды;  $g$  — ускорение силы тяжести;  $h$  — глубина или расстояние



от поверхности данной среды до точки измерения;  $\text{const}$  — постоянная величина.

То есть сумма статического, динамического и гравитационного давлений в жидкости или газе постоянна при любой скорости их движения. Любой, кто учил физику в школе, знает, что уравнение Бернулли, по сути, определяет закон сохранения энергии для движущейся жидкости или газа. Если применить теперь этот закон к ситуации в Мексиканском заливе, несложно подсчитать, что уже на глубинах, меньших на полкилометра, чем глубина залегания нефтяного месторождения, давление в стволе скважины будет превышать давление окружающих пород. Это значит, что ни о каком по-

падении газа из трещин на большей части скважины речи быть не может. Напротив, нефть за счёт разности давлений будет проникать в окружающий массив горных пород через трещины, ещё более их увеличивая. И только ниже отметки 4,5 км остаются 0,5 км скважины, где давление нефти меньше давления горных пород и, стало быть, газ действительно может втягиваться из трещин и увлекаться вверх нефтью за счёт эффекта инжекции. Однако из многочисленных геолого-геофизических исследований скважин известно, что так называемая трещиноватость пород с глубиной снижается. Таким образом, только каротажные (скважинные) исследования могут подтвердить «трещин-



ную версию» попадания газа в аварийную скважину и то на весьма незначительной части её ствола.

Несомненно и другая, наиболее вероятная причина возникновения газовых пузырей в поднимающейся на поверхность нефти. Это та самая турбулентность, о которой мы говорили выше и которая может сопровождаться газообразованием в любой быстродвижущейся жидкости, и нефть не исключение. Отчего же эта версия даже не рассматривается?

Первая причина — экономическая. Если признать турбулентную версию, придётся менять всю методику борьбы с газообразованием. А это накладно. Вторая — тот самый человеческий фактор. Лучшей иллюстрацией к ней будет окончание цитаты, которую мы привели в эпилоге нашей статьи.

Из доклада комиссии ВР: «...Инженеры неверно интерпретировали информацию о давлении внутри скважины, которая указывала на то, что выброс газа был неизбежным. Потому они решили заменить буровую жидкость, которая тяжелее нефти и природного газа, на морскую воду и залили её в скважину. Более лёгкая морская вода оказалась неспособной предотвратить утечку природного газа в скважину, который, проникнув в неё, поднялся наверх и взорвался».

Комментарии излишни.

В завершение — о главном. Вышеупомянутое прорастание трещин за счёт колоссального пластового давления нефти в стволе скважины несёт большую угрозу. Ведь трещины в массиве горных пород имеют не только горизонтальное, но и вертикальное простираание. Частота таких вертикальных трещин меньше, чем горизонтальных, зато ширина их раскрытия больше.

Проблема в том, что после долгожданного перекрытия аварийной скважины давление в её стволе возросло и процесс прорастания

трещин активизировался. Если «перекрытая» нефть под давлением (как следует из того же уравнения Бернулли) в 1500 атм по горизонтальным трещинам попадёт в вертикальную трещину, последствия очевидны. Ведь вертикальные трещины, разделяющие массив горных пород на так называемые блоки, как правило, имеют выход на поверхность этого массива, то есть пересекают дно Мексиканского залива.

В этом случае катастрофа действительно может приобрести планетарный масштаб: нефть прорвётся уже не через сантиметровое отверстие аварийной скважины, а через метровую (а возможно, и километровую) трещину, которая к тому же начнёт прорастать и по горизонтали, удлиняясь и тем всё более увеличивая выброс нефти в Мировой океан.

Однако подобную апокалиптическую картину вполне можно предотвратить. Аварийную скважину можно блокировать, не подвергая дно Мексиканского залива риску трещинообразования. Для этого её следует перекрывать не в устье, а на такой глубине, где трещиноватость горных пород минимальна. Это позволяет сделать, например, так называемый пневмогравитационный способ экстренного тампонажа аварийных скважин. В нём используется принцип воздушного пузыря, который, как известно из опыта, даже в незначительном объёме в несколько кубических сантиметров может заблокировать движение жидкости под давлением в десятках атмосфер. Только в нашем случае воздух взаимодействует с нефтью не «напрямую», а через пневмопротектор. Толщина его должна быть такова, чтобы он свободно мог проходить в ствол скважины и на нужной глубине резко надуваться воздухом до давления, соизмеримого с давлением нефти.

Вертикально расположенная в центре такого протектора пружина сжатия, рассчитанная на усилия в 10 тонн, примет на себя гидродинамический удар и позволит мягко трансформировать силу давления во много большую силу трения протектора о ствол скважины — подобно тому, как автомобильные амортизаторы за счёт «мягкого» высокоамплитудного приёма нагрузки выдерживают вес многотонных грузовиков.

При высоких значениях давления сила воздействия нефти на протектор (за счёт небольшого сечения скважины) составляет в случае Мексиканского залива не более 10 тонн. Именно такой вес, приложенный к верхнему торцу пневмопротектора, окончательно уравнивает давление перекрытого гидротока — уже без участия сил трения. В качестве груза технологично применить сыпучий материал высокой плотности, например свинцовую дробь. Очевидно, что рассчитанная по формуле Стокса скорость оседания дроби зависит от диаметра дробинки и должна быть соразмерна со скоростью восходящего нефтепотока. При этом отнюдь не исключается применение стандартного тампонажного раствора (неудача его применения в Мексиканском заливе связана с тем, что его сухие частицы слишком мелки и имели скорость оседания много меньшую скорости восходящего нефтепотока, из-за чего тампонажный раствор просто выбрасывало из скважины, что было отчётливо видно по видеозаписям процесса). Так можно надёжно заблокировать аварийную нефтескважину в кратчайшие сроки, измеряемые часами.

**Александр ФРИДРИХСОН**, горный инженер-геофизик,  
**Марина КАСАТОЧКИНА**, инженер-строитель.

## «БИОЛИТ АГРО» — БЕЗ ВРЕДА ДЛЯ ПРИРОДЫ, С ПОЛЬЗОЙ ДЛЯ БИЗНЕСА!

Компания ZEOMAX представляет «БИОЛИТ АГРО» — новое экологичное удобрение пролонгированного действия, улучшитель почв на основе орловского цеолита. В составе «БИОЛИТ АГРО» природный орловский (хотынецкий) цеолит, уникальный природный минерал, называемый минералом XXI века. Основа цеолита — кремнийсодержащие остатки древнейших диатомовых водорослей, содержащие необходимые и легко усваиваемые растениями соединения кремния, кальция, магния, калия и других нужных растению элементов.

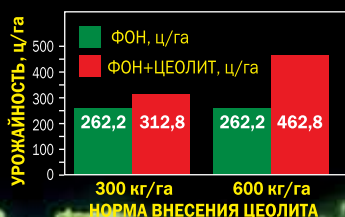
### Почему «БИОЛИТ АГРО» лучше? Потому что «БИОЛИТ АГРО» это:

- Удобрение на основе природного сырья, безопасное для человека, животных и окружающей среды.
- Возможность выращивания экологически чистых продуктов питания.
- Гарантированное повышение урожайности.
- Долгосрочный пролонгированный эффект применения. Удержание удобрений в почве. Экономия на повторных обработках почвы.
- Расщелачиватель, нормализатор кислотности почвы.
- Почвенный кондиционер, обогащающий почву кислородом.

Об удивительных свойствах орловского цеолита, из которого делают «БИОЛИТ АГРО», см. статью в «Науке и жизни» № 9, 2010 г., с. 98.

**Диплом и медаль Ассоциации производителей и изобретателей Франции на конкурсе Лепин (Lepine) за продукт на основе орловского цеолита, Страсбург, сентябрь 2010.**

## БИОЛИТ АГРО



**Рост урожайности от применения «БИОЛИТ АГРО» (на примере картофеля)**



### Дополнительная информация и заказ продукции:

105082, г. Москва, ул. Большая Почтовая, д. 26 «В», стр. 1,  
тел.: (495) 221 88 30, e-mail : resource@alsico.ru,  
<http://zeolit.biz> или [www.zeomax.ru](http://www.zeomax.ru)  
ООО «Алсико Ресурс»

## ЛИМОНЫ ИЗ РИСА

В кулинарии, косметике, медицине и даже нефтедобыче применяется лимонная кислота, и её нужно много. Получают это органическое соединение, разумеется, не из лимонов — оно представляет собой продукт жизнедеятельности грибка *Aspergillus niger*, который культивируют на мелассе, или патоке — отходе свеклосахарного производства. Сотрудники Санкт-Петербургского ВНИИ пищевых ароматизаторов, кислот и красителей провели исследование, целью которого был поиск альтернативного сырья.

Выбор пал на рисовую муку — один из продуктов переработки зерна. В рисовой муке больше углеводов и меньше зольных элементов. Правда, в отличие от мелассы основная доля углеводов имеет форму крахмала, который не перерабатывается грибом. Чтобы перевести крахмал в моно- и дисахариды, применяли ферментативный гидролиз. Кроме того, в питательную среду добавляли нитрат аммония, чтобы покрыть потребности грибка в азоте.

В результате биоконверсия углеводов в лимонную кислоту составила 84—87% (на мелассной среде не более 70%), а массовая доля лимонной кислоты в конечном продукте — 92—94% (против 82% в продукте из мелассы).

Проведённые эксперименты выявили ряд достоинств нового сырья: благодаря постоянству состава муки процесс кислотообразования стал более стабильным; появилась возможность исключить применение токсичных химических веществ (гексацианоферрата калия и щавелевокислого аммония), которые применялись при подготовке мелассы к ферментации, и заметно повысился выход лимонной кислоты.



## КОЛЁСНО-ГУСЕНИЧНЫЙ ТРАКТОР

В Челябинске создан самоходный ремонтный модуль. Он оснащён двухконтурной гидравлической системой: один контур предназначен для управления подъёмным краном грузоподъёмностью 250 кг, а другой служит для подключения различных гидравлических инструментов. Кроме того, в состав модуля входит сварочный автомат.

Необычность трактора в том, что гусеницы из резиновой ленты с опорными металлическими башмаками легко демонтируются, и трактор из гусеничного превращается в колёсный, способный передвигаться с гораздо более высокой скоростью.

## СТАЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ СТАНУТ ТВЁРЖЕ

Изобретённая в 20-х годах прошлого века ацетиленовая горелка не только открыла путь к новому способу сварки, но и стала родоначальником поверхностной закалки — технологической операции, которая позволяет получать детали с твёрдой и износостойкой поверхностью и вязкой сердцевиной. Позже для поверхностной закалки стали применять автоматизированные установки с токами высокой частоты. Однако такие уста-

новки довольно дороги, и поэтому некоторые детали, особенно крупногабаритные и выпускающиеся малыми сериями, не подвергали термическому упрочнению, поскольку делать для них установки экономически невыгодно.

Выход из положения удалось найти с помощью созданной уральскими инженерами ручной установки УДГЗ-200 для поверхностной плазменной закалки.

Плазма образуется в горелке, внешне напоминающей ацетиленовую. Оператор, обычно сварщик по профессии, как маляр кистью, водит горелкой над обрабатываемой поверхностью, добываясь до самых неудобных мест. За один ход закаляется полоса шириной 10—15 мм и толщиной 1—2 мм. Потребности в охлаждающей жидкости нет, поскольку теплота мгновенно уходит в глубь массивной детали. Установка может работать не только на специализированных термических участках, но и в ремонтных цехах и на монтажных площадках.

УДГЗ-200 широко используется для поверхностной закалки, например венцов двухметровых в диаметре зубчатых колёс для сталеразливочных кранов, рельс и колёс подъёмных кранов, штампов.

## **АЗОТ — НАПРАВО, КИСЛОРОД — НАЛЕВО**

На выставке Международного форума по инновациям и инвестициям, проходившего в московском Гостином дворе, демонстрировалась установка для разделения компонентов воздуха. В разделительную камеру с селективной мембраной подаётся сжатый воздух. Мембрана пропускает молекулы кислорода, но создаёт препятствия для молекул азота.

Обогащённый кислородом воздух проходит через абсорбционную камеру, в которой поглощаются углекислый газ и водяной пар. Очищенный и осушенный воздух направляется в помещение.

Установка так же эффективно работает и в «обратном» направлении, когда нужен не кислород, а азот



для создания инертной атмосферы: в бензохранилищах или при производстве скоропортящихся пищевых продуктов. В этом случае кислород выбрасывается наружу, а в магистраль идёт почти чистый азот.

## **«УМНЫЕ» КОМПОЗИТЫ**

Для измерения деформаций нагруженных деталей или конструкций используют тензорезисторные датчики, чувствительные элементы которых при растяжении или сжатии значительно меняют электрическое сопротивление. Датчики крепят на поверхности механическим способом или с помощью клея. К сожалению, такие способы крепления ведут к искажениям результатов: получаются завышенные значения прочности или жёсткости.

Гораздо привлекательнее поместить датчик непосредственно в материал исследуемого изделия. Но это вызовет неоднородность структуры, а сам датчик станет концентратором напряжений. Проблему можно решить, если в качестве датчика использовать структурные элементы самого материала.

По такому пути пошли специалисты Всероссийского института авиационных материалов (ВИАМ). Они предложили использовать в качестве сенсоров армирующие волокна композиционных материалов. В результате получились «интеллектуальные» материалы, или информокомпозиты, обладающие функцией самоконтроля и адаптации к изменениям внешних воздействий.

В институте провели исследования по созданию информокомпозитов на основе волокон из углерода и органоластиков.

Углеродные волокна обладают электропроводностью, и поэтому их необходимо изолировать от остальных армирующих волокон. Для этого жгут из волокон, который должен играть роль тензорезистора, отделяли от остального объёма несколькими слоями стеклоткани толщиной 0,03 мм.

Из органоластиков выбрали арамидные нити. Они практически не проводят электричества, поэтому на их поверхность вакуумным способом наносили слой никеля толщиной 70—140 нм.

Датчик представляет собой зигзагообразную укладку по всей длине образца. Поскольку композиты обладают высокой анизотропией, то датчики размещают по трём различным осям.

(Подробнее о тематике института см. статью на с. 12.)

## **ГИБРИДНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ — НА ВСЕ ВИДЫ ТРАНСПОРТА**

В Государственном научном центре НАМИ разрабатывается линейка гибридных энергетических установок, которые предназначены для различных видов транспорта — от малотоннажных гру-

зовиков до сочленённых автобусов.

В двигателях много унифицированных элементов, поэтому их можно строить по модульному принципу. Энергия для питания электродвигателей накапливается в аккумуляторах с энергоёмкостью 95 Вт·ч/кг.

Уже создан и проходит испытания двигатель для автобусов среднего класса.

## **ЧИСТОТА — ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ**

Молодые специалисты из Владимира сконструировали установку для очистки воздуха. Система очистки имеет шесть уровней с ис-



пользованием обычных и угольных фильтров, а также камеру с бактерицидной ультрафиолетовой лампой.

В результате воздух очищается не только от пыли, но и от частиц табачного дыма, аллергенов, неприятных запахов, микробов и вирусов. При желании воздух можно насытить одним из четырёх предлагаемых ароматов цветов и растений.

Установка работает практически бесшумно, поэтому её можно не выключать на ночь — сну она не мешает.





Доктор исторических наук Валерий ГУЛЯЕВ.

Среди бесчисленных больших и малых индейских культур Нового Света звездой первой величины в доколумбову эпоху, безусловно, была цивилизация древних майя. Все великие цивилизации древности возникали и развивались, как известно, в долинах крупных рек, чьи ежегодные разливы создавали плодородие почвы. Так было в Месопотамии, Египте, Индии, Китае. И только майя, словно бросая вызов судьбе, обосновались на века в негостеприимных джунглях — где ныне расположены южная Мексика и северная Гватемала. Там они построили и свои каменные города.



*Вид на раскопанный и отреставрированный центр города Тикаль (Гватемала). VII век н.э.*

# НОВЫЕ ОТКРЫТИЯ И СТАРЫЕ МИФЫ

## ПРИТЯЖЕНИЕ ДРЕВНЕЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Культурные достижения майя (даже с позиций современного дня) потрясают. За пятнадцать столетий до плаваний Колумба майя создали точный солнечный календарь и сложнейшую иероглифическую письменность — единственную настоящую до прихода европейцев систему письма в Новом Свете. Они раньше индусов и арабов стали использовать в математике понятие нуля. Их астрономы уверенно предсказывали солнечные и лунные затмения, а путь движения планеты Венеры вычислили с минимальной ошибкой — 14 секунд в год. Майя достигли поразительного совершенства в архитектуре, скульптуре, живописи, в создании изящной расписной керамики — о том свидетельствует археология.

И вместе с тем их орудия труда, изготавливаемые только из дерева, кости и камня, поражают крайней примитивностью. В доколумбовой Мезоамерике (сегодня это Мексика и Центральная Америка) не было тягловых и вьючных животных, не было и колёсных повозок, поэтому все грузы перемещали исключительно с помощью мускульной силы человека.

Надо ли удивляться, что столь оригинальная цивилизация майя давно привлекает пристальное внимание не только учёных, но и всякого рода религиозных мистиков, атлантологов, фанатиков идеи воздействия на человечество инопланетян. Эти экстравагантные взгляды зародились в далёком прошлом. Так, испанский летописец Фернандо де Овьедо, живший в XVI веке, опираясь на известные сообщения греческого философа Платона (IV век до н.э.), объявил родиной всех высоких культур доколумбовой Америки легендарную Атлантиду. С годами у Овьедо появилось немало сторонников. Ещё бы! Гораздо проще отгадывать загадки древней истории, ссылаясь на исчезнувшую в океанской пучине таинственную цивилизацию, нежели ломать голову над подлинными причинами тех или иных событий былого.

В Атлантиду верили английский философ Ф. Бэкон (в трактате «Новая Атлантида» он отождествил этот сказочный остров с Америкой) и знаменитые французы Вольтер и Монтень. Не обошло стороной «атлантическое повертие» и Россию. Известный русский поэт К. Д. Бальмонт, посетивший в начале прошлого века несколько разрушенных городов древних майя, утверждал: «Без Атлантиды невозможно понять и объяснить огромного числа явлений из области космогонических помыслов и

созданий ваения, живописи и строительного искусства. Слишком красноречивы сходства и тождества».

Французский авантюрист граф Огюст Ле Плонжон, проживший несколько лет в заброшенном городе древних майя Паленке, побывавший на руинах Майяпана, Ушмала и Чичен-Ицы, искал корни цивилизации майя в Египте эпохи фараонов. И уже в наши дни (точнее — в конце XX века) небезызвестный пропагандист идеи «пришельцев из космоса» Эрих фон Деникен объявил правителя майя VII века н.э., похороненного в пышной гробнице под пирамидой Храма Надписей в городе Паленке, инопланетянином. Доказательство? Рисунок, где правитель якобы сидит в ракете. Не прекращаются всякого рода спекуляции на тему древних майя и сегодня, в веке XXI. Вот некоторые из них.

## ХРУСТАЛЬНЫЕ ЧЕРЕПА

Есть некая странная закономерность. С завидным постоянством, раз в десять—двадцать лет, давно разоблачённые наукой фальсификации и вымыслы вновь овладевают читательской массой: о них пишут газеты и журналы, рассказывают с экранов телевизоров... Именно так обстоит дело и с «загадкой хрустальных черепов» — темой, ставшей вновь модной после голливудского фильма «Индиана Джонс и царство Хрустального Черепа».

Черепя разной величины, сделанные из горного хрусталя или кварца, действительно существуют в частных коллекциях и в некоторых музейных собраниях. Первое их упоминание на рынке древностей относится ко второй половине XIX века и связано с именем «археолога»-самозванца француза Эжена Бобана. Он появился при дворе императора Максимилиана в Мексике и успешно стал торговать антиквариатом самого разного толка из «своих раскопок»: керамикой и статуэтками погибших доколумбовых культур ацтеков, тольтеков и майя, старыми рукописями и книгами.

Позже, вернувшись во Францию, Бобан открывает в Париже антикварный магазин. В 1867 году некоторые из его древностей, в том числе и два маленьких хрустальных черепа размером 3,5—4 см, были включены в общую экспозицию Всемирной промышленной выставки, проходившей во французской столице. В конце 1870-х годов Бобан продаёт большую часть своей коллекции французскому учёному-этнографу Альфонсу Пинару, а тот затем передаёт её в парижский Музей Человека. Заметим:



*Успешный торговец антиквариатом и «создатель» первых хрустальных черепов Эжен Бобан.*

среди этих вещей упоминаются уже не два, а три хрустальных черепа.

Бобан попеременно жил то во Франции, то в Мексике, неоднократно посещая США, и везде вёл успешную торговлю антиквариатом, среди которого иногда появлялись и хрустальные черепа. Первоначально все они были, как уже говорилось, небольшого размера с вертикально просверлённым отверстием от макушки до основания. И все, как указывалось в каталогах, принадлежали древним культурам индейцев Америки.

Мексика всегда славилась хорошо налаженной индустрией подделок и фальсификаций предметов великих доколумбовых цивилизаций: керамических сосудов, терракотовых статуэток, украшений из нефрита, кости и раковин. Нередко эти «шедевры» были сделаны настолько искусно, что вводили в заблуждение и специалистов. От наплыва подобных подделок пострадали многие музеи США и Европы. Правда, Бобан, имевший «лавку раритетов» не только в Мехико, но и в Париже, предпочитал торговать в них подлинными древностями из нелегальных раскопок. Однако с одним исключением — хрустальные черепа «неизвестного происхождения». Впрочем, «происхождение» их объяснялось довольно просто: крупные бусины либо подвески из горного хрусталя или кварца, сделанные мастерами доколумбовой эпохи, превращали с помощью современных режущих инструментов в черепа.

История с хрустальными черепами этим не заканчивается. Изделие такого же рода, но почти в натуральную величину (15 см диаметром) вдруг появляется в парижском магазине Бобана в 1881 году — без указания не только места находки, но и страны. Продать

черепа не удалось. Через несколько лет владелец попытался предложить свой «раритет» (уже в качестве ацтекского) Национальному музею Мехико. И снова неудача: музейный сотрудник заподозрил подделку.

В 1886 году французский антиквар, перенеся свой бизнес в Нью-Йорк, распродал на аукционе несколько тысяч археологических находок, мексиканских рукописей колониальной эпохи и большое количество ценных книг. Среди проданного оказался и большой хрустальный череп, на этот раз приобретённый некой американской компанией за 950 долларов, которая, впрочем, вскоре перепродала его Британскому музею в Лондоне.

Вся правда об истинном происхождении хрустальных черепов ушла в могилу вместе с Эженом Бобаном. Но «дело» его не пропало. В 1934 году один лондонский торговец предметами искусства покупает хрустальный череп — точную копию бобановского, хранящегося в Британском музее, — но уже с отдельной нижней челюстью. И снова никакой информации о его происхождении. В 1943 году предмет продают на аукционе «Сотбис» в Лондоне некоему Фредерику Артуру Митчел-Хеджесу, богатому английскому путешественнику, археологу-дилетанту, мистика. А в 1954 году вышли в свет его мемуары под претенциозным названием «Опасность мой союзник», где данный череп получил уже не ацтекское, а майяское происхождение и в дополнение — целый ряд фантастических рассказов и небылиц.

По словам Митчел-Хеджеса, он нашёл этот странный предмет среди руин храма в древнем городе майя Лубангун (Белиз), где проводил раскопки в 1920-х годах. Работы эти действительно велись, но без всякого плана, дилетантски. Не получив никаких ценных находок, горе-археолог изобрёл таинственный «шедевр» в виде хрустального черепа как доказательство чудесного мастерства атлантов-майя. Правда, здесь ложь выявляется сразу и документально: автор прибрёл череп значительно позже своих раскопок, как помним, на лондонском аукционе только в 1943 году.

Хрустальные черепа — маленькие и большие — к настоящему времени тщательно изучены: специалисты США и Великобритании убедительно доказали, что все они сделаны с использованием сравнительно позднего (не ранее второй половины XIX века) камнерезного оборудования, недоступного мастерам доколумбовой Америки. И хотя прежде такие черепа считались ацтекскими, тольтекскими, миштекскими и майяскими, археологи и искусствоведы чётко установили, что в сих изделиях нет ни художественных, ни стилистических черт индейских культур.

Действительно, в доколумбовой Америке (и в Мексике в частности) существовал



культ мёртвых голов, культ черепов. Ацтеки нанизывали черепа своих жертв на деревянные шесты и устанавливали их в определённых местах храмов. Различные музеи мира хранят археологические находки из древних индейских городов и среди них — десятки изваяний человеческих черепов, сделанных из разных пород камня (нефрита, песчаника, базальта, гранита), глины, кости, раковин. Никаких загадок эти предметы в себе не таят. Они — неотъемлемая часть культуры погибших доколумбовых цивилизаций, изучение которых по-настоящему только начинается. Но среди них нет ни одного черепа из горного хрусталя.

### АПОКАЛИПСИС ПО-ГОЛЛИВУДСКИ

Древних майя никак не назовёшь народом-призраком, исчезнувшим в глубинах прошедших столетий. Почти три миллиона их прямых потомков до сих пор населяют юг Мексики, Гватемалу, Белиз и часть Гондураса. В вечнозелёных джунглях Центральной Америки найдены и исследованы руины десятков майяских городов, существовавших с I по XVI век н.э. Кладовые музеев Старого и Нового Света полны вещами, добытыми археологами в многолетних раскопках майяских поселений и могильников: здесь и изящная расписная керамика, и терракотовые статузки, и великолепные украшения из нефрита, кости и раковин...

В последней четверти XX века произошёл знаменательный прорыв в чтении иероглифических текстов майя, сохранившихся на каменных стелах, алтарях, стенах дворцов и храмов и даже на керамике Классического периода. Сегодня исчезнувшая блестящая цивилизация древних майя изучена, пожалуй, гораздо лучше, чем любая другая культура доколумбовой Америки.

И вот несколько лет назад в Голливуде появляется полнометражный фильм о майя, названный «Апокалипсис». Его автор — известный американский актёр и режиссёр Мел Гибсон создаёт сугубо гротескное и сюрреалистическое произведение (хотя и пытается быть точным в мелких деталях) о наиболее развитой и яркой цивилизации доколумбовой Америки. Это большая ложь о древней культуре майя. Представлена она зрителю в самых мрачных красках: дикость, кровожадный садизм, деградация и разложение. А ведь речь идёт о жизни майя в XVI веке, накануне прихода испанских завоевателей.

Однако автор, отринув историю, подчинил содержание фильма своей философской идее: все беды человечества — от развития городской цивилизации — будь то наше время или эпоха древних майя. Именно в недрах городской цивилизации заложены, по его мнению, семена будущего



*Хрустальный череп Митчел-Хеджеса (верхний снимок) и череп из Британского музея.*

разложения, упадка и гибели — апокалипсиса. И потому Гибсон противопоставляет в картине два общества — простых, миролюбивых и даже наивных майяских охотников-собирателей, живущих в глубине лесов, и жестоких, агрессивных обитателей города, сеющих вокруг смерть и разрушение.

Ирония состоит в том, что именно учёные США внесли наиболее существенный вклад в изучение заброшенных городов майя и их уникальной культуры.

### ЧТО ЯВЛЯЛА СОБОЙ ЦИВИЛИЗАЦИЯ ДРЕВНИХ МАЙЯ?

Предоставим, однако, слово науке. В 1960—1970 годы прошлого века, проведя интенсивные раскопки в Тикале (Гватемала), Цибилчалтуне (полуостров Юкатан в Мексике), Копане (Гондурас) и Киригуа (Гватемала), археологи убедились, что природа крупных майяских поселений была городской. Довольно плотно населённые города майя занимали значительную площадь. Кроме храмов и дворцов там располагались жилые кварталы, разнообразные ремесленные мастерские, места для торговли на площадях, искусственные бассейны и резервуары для сбора сезонной дождевой воды, были проложены мощёные камнем дороги, связывающие город с другими поселениями.

Следующим прорывом в изучении древней культуры стала трактовка смысла изображений на каменных алтарях, стелах и храмовых притолоках, сопровождаемых, как выяснилось, датами календаря майя. Татьяна Проскурякова (крупный американский специалист по культуре и искусству майя), тщательно проанализировав





*Исследователи очищают стелу с изображением правителя майя. Город Киригуа (Гватемала). 766 год н.э.*



*Резная крышка каменного саркофага с фигурой правителя, похороненного в нём. Город Паленке (Мексика). 683 год н.э.*

иероглифы и скульптуры из двух городов (Пьедрас Неграс и Йашчилан), доказала: на всех указанных монументах зафиксированы события (к тому же с точными датами календаря) жизни реальных правителей государств майя — рождение, вступление на престол, женитьба, участие в ритуалах, войнах с соседями и т.д. Иначе говоря, история, записанная на монументах.

Выдающийся вклад отечественного учёного Ю. В. Кнорозова в дешифровку письменности древних майя ускорил процесс прочтения иероглифов на керамике, каменной скульптуре и помог воссоздать историю правящих династий многих городов: Тикаля, Копана, Киригуа, Дос Пиласа, Калакмуля... Неожиданно выяснилось, что в течение всего Классического периода (первое тысячелетие н.э.) правители майя вели между собой постоянные войны за новые земли, богатую дань, за политическое влияние... Вокруг некоторых городов обнаружены оборонительные укрепления — остатки валов, рвов, деревянных и каменных стен. Не подтвердился и существовавший ранее тезис о почти полной изоляции классической цивилизации майя (это юг Мексики и север Гватемалы, Белиз, запад Сальвадора и Гондураса) от внешних влияний и связей с дальними и ближними соседями.

В ходе войн в плен попадало немало людей, но на алтарь, в качестве жертвы богам, отправлялись лишь захваченные правители, военачальники и жрецы высокого ранга. Простых пленных воинов обращали в рабов. Майя вообще не практиковали массовых человеческих жертвоприношений даже по самым торжественным случаям. Так что Мел Гибсон явно привнёс в среду майя кровавые ритуалы ацтеков, живших на много сотен лет позднее гибели городов майя Классического периода.

Исследования, проведённые в последние десятилетия в самом сердце цивилизации майя Классического периода, привели ещё к одному поразительному открытию. Был найден секрет многовекового экономического процветания местных городов. Выяснилось, что в сельском хозяйстве — этой основе майяской экономики — широко использовались оросительные каналы и «приподнятые поля» (вариант искусственной грядковой системы).

Согласно традиционной точке зрения, майя испокон веков применяли самую примитивную в земледелии «подсечно-огневую» систему. А она требовала больших массивов свободной, покрытой лесом земли и частой (через каждые два-три года) смены в связи с быстрым истощением почвы выжигаемых участков — система «мильпа»\*.

Такое земледелие не могло обеспечить продуктами питания сколько-нибудь значительное население. Каким образом

в таком случае у майя появились многолюдные и цветущие города? И каким образом эти города существовали в течение сотен (а то и тысяч) лет и притом на одном и том же месте? На юге Мексики и севере Гватемалы через каждые 15—20 км встречаются древние руины Классического периода — крупный городской центр с каменными дворцами и храмами. По самым скромным подсчётам население превышало здесь 2 млн человек.

Сейчас уже твёрдо установлено: в первом тысячелетии н.э. майя, помимо мильпового, знали и более интенсивные формы земледелия. На юге полуострова Юкатан и на территории Белиза (на склонах высоких холмов) найдены земледельческие каменные террасы с особой системой увлажнения почвы. В бассейне реки Канделария (Мексика) археологи с помощью аэрофотосъёмки обнаружили в пойме отчётливые следы каналов и «приподнятых полей» — искусственно сделанных длинных и узких земляных гряд, или платформ. Подобные земледельческие системы способны были давать огромные урожаи по несколько раз в год и практически обладали неистощимым плодородием. «Приподнятые поля» обычно располагались на более высоких участках речной поймы, на некотором удалении от главного русла. Во время паводка их ежегодно затопляла вода, оставляя на поверхности только верхнюю часть гряд. Как показал радиоуглеродный анализ, эти «поля» относятся примерно к III веку н.э. Аналогичная система земледелия найдена и на севере Белиза, в долине реки Ондо. Причём майя создали её здесь ещё в конце второго — начале первого тысячелетия до н.э., то есть задолго до появления цивилизации Классического периода.

Однако на севере Гватемалы, где располагалось большинство самых значительных городов майя, почти нет крупных рек. И система интенсивного земледелия, о которой шла речь, там вроде бы невозможна. Правда, свыше 21% этой территории покрывают болота, временные озёрца и водоёмы, пересыхающие в сухой период года. Может быть, древние майя как-то использовали и такие «бросовые» земли?

Ответ на вопрос пришёл вместе с новым сенсационным открытием. Специалисты НАСА, опробуя с борта самолёта радарную систему, разработанную для изучения Венеры, вдруг обнаружили на Земле, под густым покровом тропической зелени,

\* Мильпа (с ацтекского) — в буквальном переводе «маисовое (кукурузное) поле». Данный термин обозначает систему подсечно-огневого земледелия в Мексике и Центральной Америке. Суть его состоит в расчистке от зарослей участка джунглей, выжигании его и посадке в начале сезона дождей семян маиса, фасоли и тыквы в почву, удобренную золой.



Парадные сосуды, инкрустированные пластинами нефрита. Город Тикаль (Гватемала). 730 год н.э.



Терракотовая статуэтка, изображающая игрока в мяч. На поясе и бёдрах игрока — защитные доспехи из кожи.





*Алебастровая скульптура. Причёска изображённого представителя майя имитирует хохолок, имеющийся вверху на стебле кукурузы, а вся голова нарочито удлинена, чтобы походить на кукурузный початок.*

*Раскрашенная статуэтка, изображающая престарелого бога-творца в объятии с богиней Луны.*

остатки разветвлённой системы каких-то каналов. Археологические исследования, проведённые затем в этих местах, показали: майя прорывали на болотах множество параллельных каналов, а выкопанную землю сбрасывали в промежутки между ними. Так возникли ровные длинные островки земли — те же «приподнятые поля». Этот способ обеспечивал посаженные растения достаточным количеством влаги, а её излишек выводился за пределы участка.

Перед нами в данном случае не столько ирригация, сколько мелиорация. Построенные во влажных джунглях каналы имели многоплановое значение. Они аккумулировали и подводили в искусственно сделанные резервуары дождевую воду, но они же были и важным источником пищи — в них водились рыба, водоплавающая птица, пресноводные моллюски. Эти же каналы служили удобными путями сообщения и доставки тяжёлых грузов на лодках и плотах. Остатки подобных каналов и «приподнятых полей» обнаружены сейчас в болотах Тикаля, Накума и к юго-западу от руин одного из древнейших городов майя — Эль-Мирадора.

В мексиканском штате Кампече среди руин древней Эцны с помощью аэрофотосъёмки обнаружена и исследована ещё одна интересная система водосборных каналов и резервуаров. В естественных

условиях вода в Кампече встречается на поверхности земли лишь в сезон дождей, когда здесь выпадает свыше 1000 мм осадков. Но как выжить на раскалённой известняковой равнине в сухое время года? Для этого майя прежде всего углубили и расширили естественные сезонные водоёмы, чтобы выпавшая в дождливый период вода сохранялась в них круглый год. Затем они проложили сеть водосборных каналов и искусственных резервуаров, в которых жители Эцны конца первого тысячелетия н.э. могли запастись до 2 млн кубометров драгоценной влаги. Самый длинный канал города имел протяжённость свыше 12 км, ширину до 50 м и глубину 1,5—2 м. Канал соединял центр Эцны с её окраинами. Всего для строительства этой сложной системы каналов и резервуаров местным жителям потребовалось вынуть приблизительно 1,75 млн кубометров грунта.

Учёным открылась удивительная картина. Улучшенная разными способами система «мильпа» (симбиоз разных растений и плодовых деревьев на одном участке, селекция растений, ручная обработка полей, удобрения, чёткий агрокалендарь, выращивание кроме маиса куда более продуктивных корнеплодов — маниока, сладкого картофеля батата и т.д.) в сочетании с приусадебными огородами и садами могла обеспечить про-

дуктами питания в среднем не 76, как при простом подсечно-огневом земледелии, а 200 человек и более на одном квадратном километре. Террасы и «приподнятые поля», каналы, включившие в сельскохозяйственный оборот массивы ранее не используемых земель, окончательно решили пищевую проблему, обеспечивая в среднем уже свыше 700 человек на одном квадратном километре площади. Вот и разгадка «экономического чуда» одной из наиболее ярких цивилизаций доколумбовой Америки.

Мел Гибсон в «Апокалипсисе» неправ и в показе идеализированной лесной деревушки с её примитивными жителями, обеспечивавшими своё нехитрое существование охотой и собирательством «даров природы» в окружении девственного тропического леса.

Майя пришли в области южной Мексики и северной Гватемалы (где и возникла позднее их классическая цивилизация) ещё во втором тысячелетии до н.э.. Тогда вся эта территория была покрыта густыми зарослями вечнозелёных джунглей. Но за две тысячи лет, предшествовавших появлению цивилизации, они полностью изменили окружающий природный ландшафт, умело строя свою хозяйственную деятельность и, прежде всего, земледелие.

В сельской округе больших городов жили не выдуманные Гибсоном примитивные охотники и собиратели, а давно уже обо-

сновавшиеся в этих местах оседлые и вполне обеспеченные земледельцы. Они владели всеми методами успешного ведения сельского хозяйства: выращивали кукурузу, фасоль, тыкву, перец и различные корнеплоды, разводили фруктовые сады, устраивали плантации какао. Растительную пищу дополняли мясом домашних индюшек и собак, мёдом, съедобными речными и морскими моллюсками.

Непроходимых лесов на территории главных центров Классической культуры древних майя в первом тысячелетии н.э. уже не оставалось. Всюду виднелись возделанные поля, рощи фруктовых деревьев, каменные громады городов и селения земледельцев. Во многих местах их соединяли мощённые камнем дороги. Через болота, реки и ручьи были построены прочные мосты из дерева и камня. В городах помимо правителей и жрецов жили ремесленники, торговцы, чиновники всех рангов и писцы, воины, обслуживающий персонал храмов и дворцов и т.д. Их жизненный уровень был достаточно высок, если судить по остаткам жилищ и найденным там вещам.

Так что же тогда породило в конце первого тысячелетия н.э. упадок и запустение многих центров классической культуры майя? И что можно сказать сегодня о причинах, вызвавших этот процесс деградации?

*(Окончание следует.)*

*Иллюстрации предоставлены автором.*

## ● НОВЫЕ КНИГИ



**Мерси Шелли**

**«2048»**

**Фантастический роман.**

**Серия: Настоящая фантастика.**

**М. : Снежный Ком М; Вече, 2010.**

**ISBN 978-5-904919-06-1**

**ISBN 978-5-904919-07-8**

**400 стр. с иллюстрациями.**

**Тираж 3000 экземпляров.**

Можно ли увидеть красивый сон без специального устройства? Завести домашнее животное без специального разрешения? Реально ли вообще жить без персонального искина, который следит за каждым твоим шагом? Возможно, наши потомки не смогут ответить на эти вопросы утвердительно. Но некоторые из них будут искать ответы. Предыдущий роман Мерси Шелли «Паутина» стал культовым среди любителей киберпанка и футурологии. И неудивительно — ведь прогнозы автора сбываются с пугающей точностью. Роман «2048» погружает читателей в ещё более отдалённое будущее, где детективная интрига развивается среди новых ярких предсказаний о мире, захваченном «высокими технологиями».

Творчество Мерси Шелли отличается скрупулёзным отношением к деталям и языку — даже самые невероятные изменения в быту и общении людей будущего кажутся совершенно естественными. С первых же страниц текст подстёгивает воображение и держит внимание читателя до конца, постоянно подпитывая новыми и новыми подробностями из жизни будущего человечества.

**Светлана  
ПОЗДНЯКОВА.**







**Наша семья уже много лет собирает конверты со спецгашением. В коллекции есть экземпляр, выпущенный в честь 250-летия со дня рождения М. В. Ломоносова. Грядёт очередной юбилей этого учёного, дол-**

**жен появиться и новый конверт. А пока хотелось бы узнать о памятнике, изображённом на старом конверте: уж очень необычный у него вид.**

**Софья Цветкова  
(г. Пермь).**

## **ПАМЯТНИК ЛОМОНОСОВУ В АРХАНГЕЛЬСКЕ**

На конверте изображён первый памятник Михаилу Васильевичу Ломоносову. Появился в Архангельске он

не случайно, инициаторами его создания стали горожане: «...жители Архангельска, сохраняя уважение к памяти



единоземца их, покойного статского советника Ломоносова, изъявили желание воздвигнуть памятник сему незабвенному в летописях отечественной словесности мужу...». Это начинание было подхвачено общественностью. Средства на памятник собирали по всей России. К 1828 году собрали уже более 40 тысяч рублей. Внучка М. В. Ломоносова, Софья Алексеевна Раевская (вдова генерала Н. Н. Раевского), посылая 1000 рублей, писала в Архангельск: «Через газеты я узнала о истинно патриотическом предприятии... воздвигнуть памятник знаменитому Ломоносову на его родине. Как уважающей отличное достоинство сего мужа и как одной из ближайших его родственниц Вы позволите мне быть участницей в похвальном предприятии Вашем».

Создание памятника поручили знаменитому русскому скульптору, ректору Петербургской академии художеств, автору памятника Минину и Пожарскому в Москве Ивану Петровичу Мартосу. Мартос охотно взялся за работу.

«Ломоносов представлен мною на Северном полушарии для означения, что он есть северный поэт. На полушарии награвировано имя Холмогор, места его рождения. Положение фигуры выражает изумление, которым поражён он, взирая на великое северное сияние... Вот минута, изображённая для статуи Ломоносова, минута вдохновения...»

В апреле 1828 года в мастерской скульптора была выставлена для всеобщего обозрения алебастровая модель памятника в натуральную величину. В 1829 году

*Общая высота памятника 8 метров. Около 2 метров занимает бронзовая скульптура, 4 метра — цоколь из розового гранита, поставленный на квадратное двухступенчатое основание, сделанное из известковых блоков с мраморной крошкой.*

лучший литейщик Академии художеств В. П. Екимов отлил скульптуру из бронзы.

Оценка памятника была противоречивой. Некоторым памятник понравился, и они сожалели, что установят его не в Петербурге. Другие же отнеслись резко отрицательно. Вот какую оценку дал монументу историк литературы П. Н. Полевой: «Талантливый художник И. П. Мартос взялся за составление проекта памятника; но, к сожалению, создал его в том ложноклассическом стиле, из-под опеки которого долгое время не могло выбиться наше искусство. Ломоносов изображён в короткой тунике и тоге, накинутой на плечи, глаза его обращены к небу, и взор полон вдохновения, которое он готов передать струнам лиры, подаваемой ему крылатым гением, коленопреклонённым у ног поэта... Эти обаятельные фигуры, надо сказать правду,

плохо мирятся с тем суровым небом и трескучим морозом, с которыми неразлучно соединено наше представление о родине Ломоносова».

Крылатого гения поэзии зрители принимали за ангела, а Ломоносова считали то колдуном, то святым. Сам И. П. Мартос присутствие фигуры гения объяснял композиционными соображениями. «...На открытом месте одна фигура была бы очень бледна и не делала бы хорошего вида...»

В Архангельск памятник прибыл осенью 1830 года на военном корабле «Двина». Торжественное открытие состоялось 25 июня 1832 года. На площади собралось много жителей города, крестьян из соседних деревень, были и родственники самого Михаила Васильевича.

Открывали памятник в день рождения Николая I, и место выбирал сам «самодержец

всероссийский». Находясь в Петербурге, он затребовал план Архангельска и «высочайше» указал: «Памятник... находится на Соборной площади, примыкающей с одной стороны к Троицкому проспекту, с другой — к кафедральному собору, с третьей — к Воскресенской церкви». Очевидцы отмечали, что памятник Михаилу Васильевичу Ломоносову расположен весьма неудобно, на низкой, болотистой площади, в стороне от главной линии городского сообщения.

В 1867 году памятник передвинули на более удачное место — на площадь перед зданиями бывших губернских присутственных мест. И, наконец, в 1930 году его перенесли на набережную Двины, в сквер перед зданием Лесотехнического института.

**Зинаида КОРОТКОВА.**

*Фото Сергея Пчёлкина.*

---

**Уважаемые работники журнала!**

У меня к вам просьба помочь разрешить одну загадку. Журнал как-то писал о трёх видах ламп: накаливания, энергосберегающих, светодиодных.

Так вот, я стала покупать энергосберегаю-

щие, и получилось, что могу их использовать не во всех местах. После выключения время от времени лампы ярко вспыхивают. Я заметила это явление, когда поставила лампу в спальне и ночью проснулась от яркой вспышки.

**Вопрос мой такой: что это за явление? По-моему, так быть не должно, иначе — как же использовать лампы в спальне?**

**Галина Кудрина, учитель математики, ныне пенсионерка (г. Речица Гомельской обл.).**

---

## К А П Р И З Н А Я Л А М П А

Энергосберегающая лампа действительно гораздо экономичнее обычной лампы накаливания. Однако, несмотря на очевидные преимущества новых ламп, их эксплуатация требует соблюдения определённых правил.

Энергосберегающие лампы нельзя включать в сеть через другие электронные приборы — регуляторы яркости, реле времени и в простейшем и наиболее распространённом случае — выключатели со светодиодными индикаторами.

В таких выключателях светодиод с токоограничивающим резистором (сопротивлением) подключён па-

раллельно контактам и в положении «Выключено» цепь не разрывается, ток (хотя и маленький — несколько миллиампер) продолжает идти через лампу.

Обычная лампа накаливания такой ток просто не заметит, а вот электронная система управления энергосберегающей лампы будет всё время подзаряжаться и, когда напряжение на конденсаторе пускового устройства достигнет 220 В, лампа на мгновение вспыхнет, и конденсатор разрядится до следующего цикла. Судя по всему, именно это и происходит у нашей читательницы. Чтобы ликвидировать это неприятное явление,

придётся отказаться от выключателей с индикаторами или разорвать цепочку со светодиодом.

Заодно нелишним будет напомнить, что энергосберегающие лампы «не любят» частых включений/выключений, поэтому их не следует использовать в туалетах и ваннных комнатах. Электронная пусковая схема лампы плохо реагирует на перегрев в плотно закрытых светильниках, быстро выходя из строя. Не следует допускать попадание на лампы брызг воды, дождя. Это может привести к замыканию в электронной схеме и трещине в колбе.

**Сергей ТРАНКОВСКИЙ.**



## ГОЛУБЬ

Вы никогда не задумывались, где ночуют голуби в городе? Считаете — где-то на крыше, как обычно? А вы поглядите внимательно вокруг. Много ли найдёте крыш, приспособленных для проживания пернатых? Кстати сказать, в студёную зимнюю пору чердаки наглухо заколачивают. Негде укрыться птицам от холода. Спросите у дворника, сколько зимним утром он подбирает мёртвых комочков среди сугробов?

Глядите — вот сидит небольшая стайка с обречённым и затравленным видом, продуваемая всеми ветрами. У одного голубя скрюченные от обморожения лапки, у другого — ободранные перья, а третий — слепой и хромой. И все — замызганные, измученные, больные, будто после военных действий или аномальных явлений.

А ведь голубь — благородное создание, обожающее чистоту. Приятно наблюдать, как даже в холодную погоду он с превеликим удовольствием барахтается в луже. Первоначально всегда окунает свой клювик, словно измеряя температуру воды.

Однажды я заметил в невысокой пожелтевшей траве грязный живой комочек, который никак не реаги-

ровал на моё приближение. Он не упорхнул и даже не попятился, окончательно решив: «Делайте со мною что хотите».

Я его бережно взял в руки и отнёс домой. В ванной комнате ополоснул слабым раствором марганцовки ранки на ноге и на крыле этого продрогшего существа. Затем опустил его на пол, чтобы мало-мальски поправился. От ужаса бедолага заметался по квартире, негромко запищал и немедленно засунул голову в первый же попавшийся тёмный угол.

В тот день я к нему не прикасался. Так голубь поселился у меня. Вскоре крыло зажило, а лапка заросла (хотя осталась кривой). Крылатый приятель перебрался на шкаф и обустроил там себе гнездо, откуда наблюдал за моими передвижениями по дому. Я пытался с ним шутить, схватив из его блюда какую-нибудь вкуснятину. Голубь возмущался и самоотверженно лупасил по моим пальцам крылом, дескать: «Не твоё — не трогай! Иначе несдобровать!»

Подобным образом голуби выясняют отношения друг с дружкой. Правда, крыло используют в крайних случаях. Разборки заканчиваются угрожающим воркованием, похожим на кваканье лягушки. Частенько вцепляются клювом в пёрышки соперника.

Люди напрасно полагают, что голуби — пугливые птицы. То, что они шарахаются от всего, совсем неудивительно. У них нет острых клыков и длинных когтей. Голуби не нападают на других птиц, чтобы ими закусить на обед.

Мне посчастливилось видеть, как бесшабашный крылатый смельчак, воинственно поднимая и опуская голову, отгонял от куска хлеба сообразительную серую ворону. И только благодаря отваге и решительности голубя чрезвычайно осторожная ворона милостиво поделилась с ним своим завтраком.

Мой пернатый друг мало общался со своими собратьями. Однако, когда вылетал на балкон, где на перилах сидели его сородичи, предлагал кому-нибудь погостить у него на шкафу. Пернатые не решались воспользоваться его приглашением. Они не доверяли человеческому жилью.

Вместе с моим голубем мы наблюдали, как какой-нибудь щёголь шикарно распускал хвост, невообразимо надувался, чтобы брахистым воркованием, точь-в-точь трубадур или менестрель, проникновенно выразить пламенные чувства предмету любви. Жених элегантно подпрыгивал перед возлюбленной, старательно топал ножками, неустанно поворачивался вокруг своей оси вправо, влево, кланялся и вновь пританцовывал. Голубка вроде бы игнорировала ухаживание настойчивого воздыхателя, мол, и не такое повидали. На самом деле она внимательнейшим образом оценивала его способности.

К великому огорчению, мне пришлось выпустить моего голубя к его сородичам, так как я выезжал из квартиры. Выезжал в никуда.

Потом, бывало, я приходил к этому дому, долго стоял под балконом квартиры в надежде увидеть «приятеля». Но больше я его не видел. Интересно, где же теперь мой пернатый друг?

**Александр КАЛЬКО**  
(Москва).

● О БРАТЬЯХ НАШИХ МЕНЬШИХ

Дорогие читатели!

За последнее время вы прислали в редакцию столько писем, что невозможно ответить каждому индивидуально. Поэтому мы решили дать обзор фамилий, образованных от имён личных. От них образовалось множество народных разговорных форм, совсем не похожих на те, что есть в церковных календарях или известны из справочников. Очень важный элемент фамилий составляют суффиксы: одна иначе написанная буква переводит фамилию в другой словообразовательный ряд. Поэтому к вам огромная просьба: чётче пишите фамилии, о происхождении которых вам хотелось бы узнать. Я не могу ответить на некоторые письма, где буква г похожа на ч, а п — на р, где не ясно, а это или о и т. д. Итак:

Раздел ведёт доктор  
филологических наук  
Александра  
СУПЕРАНСКАЯ.

## ФАМИЛИИ, ОБРАЗОВАННЫЕ ОТ ИМЁН ЛИЧНЫХ

**Вальков** — от имени *Валько* — разговорной формы таких православных имён, как *Вал* (церковная форма *Уал*) — из греч. «прозрачный камень, кристалл», переносно «нежный», а также от имён латинского происхождения *Валент*, *Валентин*, *Валерий*, в основе которых лежит слово со значением «сильный, здоровый».

**Гонюхов** — фамилия образована от имени *Гонюх*, производного от общеизвестных имён *Егор*, *Игнатий*, *Игорь* через сокращённую форму *Гоня* (от *Егона* или *Игона*). Суффикс *-юх* придаёт имени фамильный оттенок: *Гонюх*, сравните: *Артюх* (*Артемий*), *Матюх* (*Матвей*).

**Дудинов** — от имени *Дуга* — сокращённой формы имён *Давид*, *Диодор* и устаревшего имени *Дугг*. В фамилии **Дуд-ин-ов** два суффикса. Для образова-

ния полноценной фамилии достаточно было бы одного суффикса: **Дудин**. Но в некоторых частях нашей страны признавался только один суффикс *-ов*, и все не имевшие его фамилии получали добавочную суффиксацию: **Фомин** — **Фоминóв**, **Кузьмин** — **Кузьминóв**. В этом же ряду фамилия **Дудин** превратилась в **Дудинóв**.

**Молин** — от имени *Моля* — сокращённой формы имени *Ермолай*, через *Ермола* — *Ермоля* — *Моля*, а также от старого имени *Молор*, исключённого из церковного календаря, но остававшегося в народе.

**Савлюк** — от имени *Савл* с вариантом *Саул*. Суффикс *-юк* свидетельствует о том, что **Савлюк** — сын или внук человека по имени *Савл*. От варианта *Саул* образуется параллельная форма **Саулюк**. С латышским (латгальским) суффиксом имени-

тельного падежа фамилия обретает форму **Саулюк**.

**Силин/Силкин** — фамилия образована от православного имени *Сила*, созвучного русскому слову *сила*. Отсюда форма фамилии **Силин**. Но в быту люди редко звались полными формами церковных имён. Преобладали производные формы, часто с суффиксом *-к-*: **Игнатка**, **Дениска**. Подобным же образом из имени *Сила* получилось **Силка**. Если фамилия данной семьи ещё не имела постоянной письменной фиксации, её могли писать и как **Силин**, и как **Силкин**.

В заключение две очень нежные фамилии: **Инюшкин** и **Игонькин**. Фамилия **Инюшкин** образована от имени *Инюшка* — ласкательной формы имени *Иня* — сокращения от *Иннокентий*.

**Игонькин** — от имени *Игонька* — фамильярно-ласковой формы имени *Игона*. Мы с ней только что встречались при объяснении фамилии **Гонюхов**. Образованные от тех же православных имён *Егор*, *Игнатий*, *Игорь* народные разговорные формы с иными суффиксами дали другие, совсем не похожие друг на друга фамилии.

Прошу рассказать о происхождении фамилии Ульянов. Некогда знаменитая по идеологическим причинам, ныне эта фамилия уже не столь популярна, но

не менее значима для её носителей.

Семейное предание рода гласит, что один из моих предков отправился в армию по рекрутскому набору за человека по

фамилии Ульянов. Наша родовая фамилия была тогда Никитины.

С уважением и надеждой на ответ Александр Ульянов (г. Обнинск).

## УЛЬЯНОВ

В основе фамилии православное имя *Ульян*, по-церковному — *Иулиан*. Имя — латинского происхождения. У римлян оно означало

Юлиев, принадлежащий Юлию.

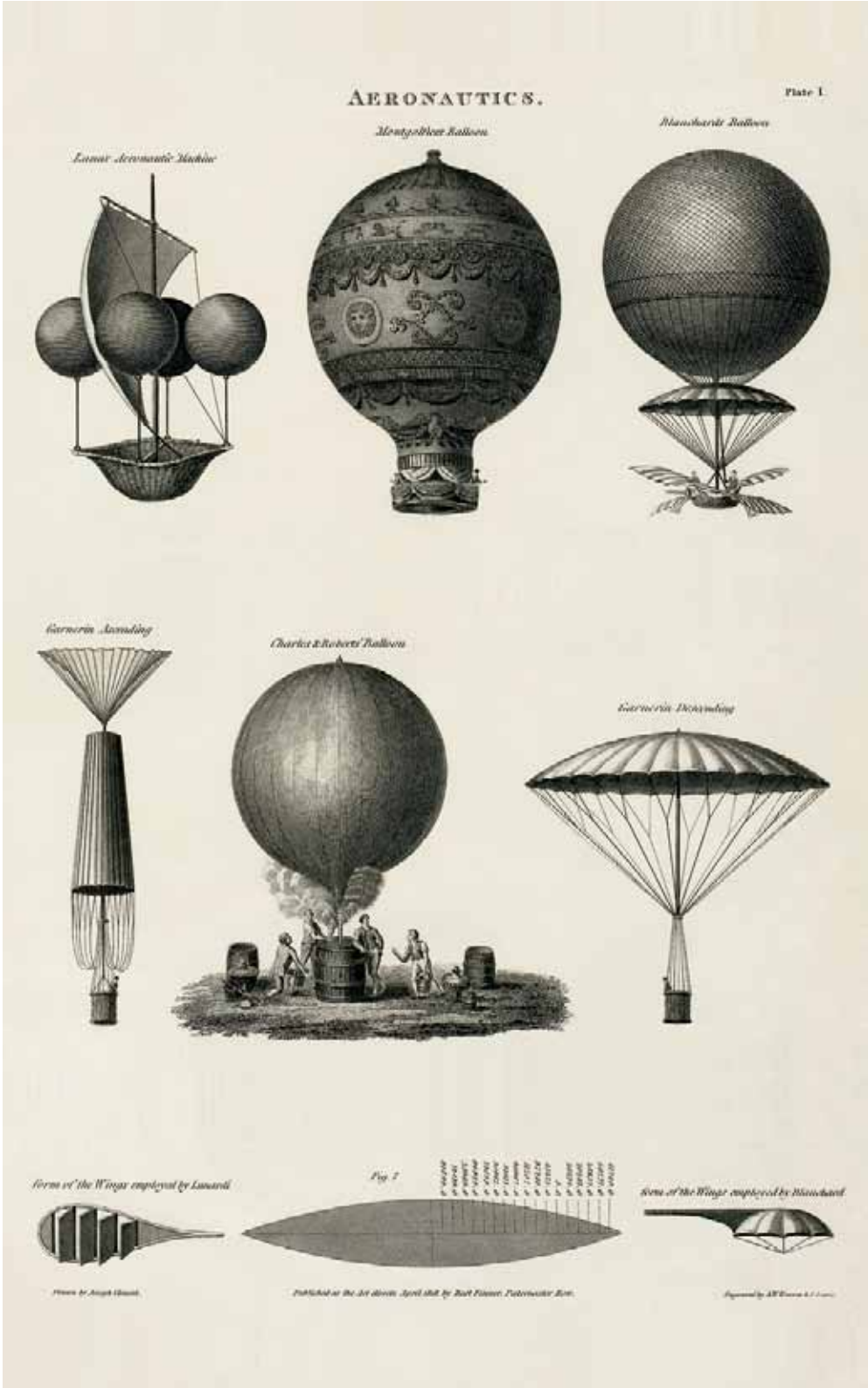
## НИКИТИН

Фамилия **Никитин** происходит от православного имени *Никита*. Имя — гре-

ческого происхождения, означает «победитель».

НАУКА И ЖИЗНЬ  
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ  
Из истории фамилий





Технические чертежи первых воздушных шаров. 1818 год.

# «ДОСТОВЕРНО И ПРАВДОПОДОБНО...»

Константин СИТНИКОВ.

Жанр научно-фантастического очерка — из тех немногих жанров, чью дату возникновения можно установить едва ли не с точностью до месяца: лето 1835 года. Именно тогда в американской периодике появились две весьма примечательные литературные мистификации с научным уклоном. Сначала в июньском номере журнала «Southern Literary Messenger» был напечатан рассказ Эдгара По «Ганс Пфааль», считающийся одним из первых произведений научной фантастики; позднее, в августе, газета «New York Sun» начала публикацию с продолжениями статьи «Великие астрономические открытия, недавно сделанные сэром Джоном Гершелем на мысе Доброй Надежды». И если «Ганс Пфааль», повествующий в иронической манере о путешествии на Луну на воздушном шаре, хорошо знаком русскому читателю под названием «Необыкновенное приключение некоего Ганса Пфааля», то «Великие открытия» нуждаются в представлении. Это нарочито серьёзная статья о невероятных научных открытиях, якобы совершённых астрономом Джоном Гершелем при помощи новейшего гигантского «гидрокислородного» телескопа. А «открыл» этот знаменитый (и вполне реальный) астроном ни много ни мало — жизнь и даже разум на Луне с её «невинными и счастливыми» людьми — летучими мышами. Стоит ли удивляться, что статья наделала немало шума, а тиражи газеты взлетели вверх не хуже ракеты.

Автором материала значился некий доктор Эндрю Грант, «спутник и личный секретарь сэра Джона Гершеля» — персонаж столь же вымышленный, как и все те лунные бизоны, козлы, единороги и двуногие бобры, которых он описывал. Подлинный автор публикации — Ричард Адамс Локк, репортёр с кембриджским образованием, работавший в то время в «Sun». И, хотя его опус явно не блистал ни особой художественностью, ни тем более

научностью, почтенная публика безоговорочно поверила в его правдивость.

Эдгар По, анализируя столь поразительную легковёрность читателей, признавался: «Сразу по окончании "Лунной истории"... я написал критический обзор фактов, которые предлагалось принять на веру, показав их явно вымышленный характер, но с изумлением обнаружил, как мало у меня слушателей, настолько все прямо-таки жаждали быть обманутыми...»

Писатель точно подметил: люди *жаждали* быть обманутыми. XIX век продемонстрировал столько удивительных открытий и изобретений, что хотелось верить даже в самое невозможное. Научно-технический прогресс набирал обороты, и то, что вчера казалось сказкой, теперь входило в сферу прикладной науки. Обыденная жизнь не успевала за наукой, и иным горячим головам хотелось поторопить её, приблизить к сладкому, но такому правдоподобному вымыслу!

Как могло получиться, что два произведения столь схожей тематики и направленности появились в печати практически одновременно? Что это — плагиат? Или, возможно, сходство объясняется тем, что толчком для написания обеих мистификаций послужила одна и та же книга, несомненно, знакомая обоим авторам, а именно «Трактат по астрономии» того самого Джона Гершеля, выпущенный в Америке шесть месяцами раньше? Как бы то ни было, Локк категорически отрицал всякую зависимость «Великих открытий...» от «Ганса Пфааля», утверждая, что на момент написания статьи не был знаком с рассказом своего коллеги. Сам Эдгар По публично заявил, что *верит* Локку, но всё же его очень волновал вопрос первенства, так что даже много лет спустя он не мог «простить» Локку той популярности, которую (по мнению По, не вполне заслуженно) снискали его «Великие открытия».

Видимо, это одна из причин, заставивших писателя вновь обратиться к жанру литературной мистификации с научным уклоном. На этот раз он учёл прежние ошибки. Во-первых, никакой самоиронии, а во-вторых, правильно выбранная печат-

---

Эта статья получила специальный приз журнала «Наука и жизнь» на конкурсе научно-фантастических очерков, итоги которого подвели на ежегодном фестивале «Созвездие Аюдаг» (см. «Наука и жизнь» № 1, 2010 г.).



*Плакат, посвящённый парусным перевозкам старателей в начале золотой лихорадки в Калифорнии.*

ная площадка — не литературный журнал, а дешёвая (во всех отношениях) популярная газета — всё та же «Sun»! Как видно, Эдгар По решил переиграть соперника на его же поле.

...13 апреля 1844 года утренний выпуск газеты «New York Sun» вышел с крупным подзаголовком:

**«УДИВИТЕЛЬНОЕ ИЗВЕСТИЕ, ПЕРЕДАННОЕ ЧАСТНОЙ ЭКСПРЕСС-ПОЧТОЙ ИЗ ЧАРЛСТОНА ЧЕРЕЗ НОРФОЛК! — АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН ПЕРЕСЕЧЁН ЗА ТРИ ДНЯ!! — ПРИБЫТИЕ НА ОСТРОВ СЭЛЛИВАН УПРАВЛЯЕМОГО ВОЗДУШНОГО ШАРА, ИЗОБРЕТЁННОГО М-РОМ МОНКОМ МЭЙСОНОМ!!»**

Далее редакция сообщала, что благодаря частной экспресс-почте из Чарлстона, штат Южная Каролина, они стали об-

ладателями подробностей самого экстраординарного путешествия, когда-либо предпринятого человеком. Восемь смельчаков пересекли Атлантический океан на воздушном шаре за невероятно короткий срок в три дня.

В тот же день, как и было обещано, вышел экстренный выпуск в один разворот, который мгновенно стал бестселлером.

«Великая проблема наконец решена, — с таких слов начиналась статья. — Воздух, подобно земле и океану, подчинён науке и станет отныне общедоступным и удобным путём сообщения для человечества. Атлантика действительно пересечена на воздушном шаре; и всё это без особых трудностей — без какой-либо явной опасности — при полном контроле над аппаратом — и за непостижимо короткий срок в семьдесят пять часов от берега до берега!»

Подробное описание «аппарата», с приложением гравюры, точное указание даты и времени начала и окончания путешествия, выдержки из бортового журнала, упоминание в качестве участников вояжа реальных лиц, таких как новелист Уильям Харрисон Эйнсворт и воздухоплаватель Томас Монк Мэйсон, — всё это не оставляло места для сомнений: давняя мечта аэронавтов сбылась!

Розыгрыш с воздушным шаром (а это был конечно же розыгрыш) «произвёл гораздо бо́льшую сенсацию, чем что бы то ни было подобного рода, — писал Э. По позднее. — Утром (в субботу), когда вышло объявление, вся площадь, окружающая здание «Sun», была буквально осаждена, перегорожена — войти и выйти равно невозможно... Я стал свидетелем такой страстной жажды заполучить газету, какой не видел никогда прежде. Как только первые экземпляры попадали на улицу, их раскупали почти по любой цене у мальчишек-разносчиков, которые, без сомнения, неплохо заработали на этом. Я видел, как, к примеру, давали за один экземпляр полдоллара, а уж цена в шиллинг (12 ½ цента) была обычным делом. Я пытался, вотще,



*Иллюстрация Гарри Кларка к «Фактам о случае мсье Вальдемара» Эдгара По (1919 год).*



в течение целого дня достать экземпляр. Было, однако, исключительно забавно слышать комментарии от тех, кто уже прочитал экстренный выпуск. Конечно же имелась большая разница в мнениях относительно подлинности истории; но я заметил, что образованные люди верили ей, тогда как чернь, по большей части, отвергала всё с презрением».

Всего было продано 50 000 экземпляров.

15 апреля в газете появилось опровержение: «Учитывая, что почта с Юга в субботу вечером не подтвердила прибытия воздушного шара из Англии, подробности которого, полученные от нашего корреспондента, мы поместили в экстренном выпуске, мы склонны думать, что сообщение ложно. Описание шара и вояжа было сделано с такой скрупулёзностью и основано на столь мастерских научных расчётах, что завоевало повсеместное доверие и было встречено читателями с великим удовольствием и удовлетворением. Мы ни в коей мере не думаем, что такой проект невозможен».

Так завершилась одна из знаменитых литературных мистификаций XIX столетия. И хотя правды ради следует признать, что по произведённому эффекту «Великие открытия...» Локка далеко обогнали «Розыгрыш с воздушным шаром», современники были не вполне справедливы, сравнивая его не в пользу последнего. Да, он проигры-

*«Рубиновый амфитеатр» на Луне. Иллюстрация к четвёртому выпуску «Великого лунного розыгрыша» Р. А. Локка, опубликованному 28 августа 1835 года в «New York Sun».*

вал конкуренту по своей фантастичности, но по *научной достоверности*, равно как по литературному мастерству, ему и другим мистификациям Эдгара По не было равных.

Именно это — достоверность заведомо недостоверного (качество, унаследованное Эдгаром По от Свифта с его детальным описанием путешествий Гулливера) — отличало все творения гения, в том числе «Ганса Пфааля». Один из членов комитета ричмондского журнала «Saturday Visiter» Джон Латруб писал в 1852 году: «Помню, я был буквально сражён той силою, с какою он [По], казалось, отождествлял самого себя со всем, что он описывал. Он изложил мне все детали путешествия к Луне, каковые, полагаю, он намеревался перенести на бумагу, с точностью до минут и с такой достоверностью, как если бы это был свершившийся факт, и всё это производило на вас такое впечатление, будто он сам только что вернулся из путешествия, которое в действительности существовало лишь в его воображении».

В послесловии По отмечает разницу между его рассказом и тем, что писали предшественники: они ставили перед со-





Обложка книги К. Э. Циолковского (1857—1935) «На луне». В своих научно-фантастических произведениях основоположник современной космонавтики предлагал заселить космическое пространство, используя орбитальные станции, выдвинул идеи космического лифта, поездов на воздушной подушке, а также способы самообеспечения космонавтов.

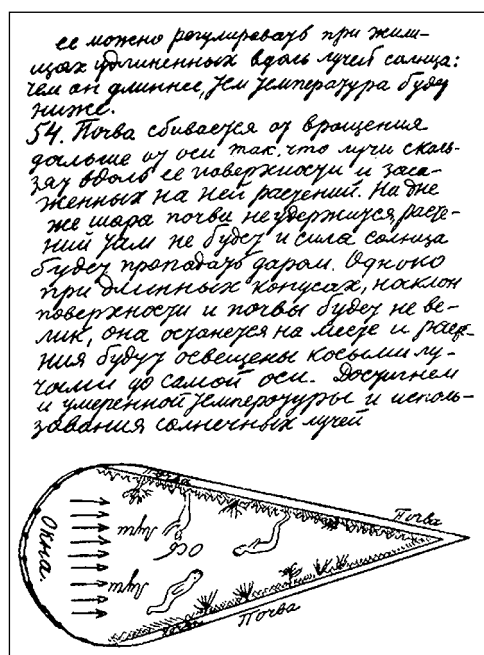
заключается, что здесь сделана попытка при помощи научных принципов придать (насколько это позволяет причудливость самой темы) правдоподобие такому полёту с Земли на Луну».



Помня о былом успехе, и Эдгар По, и Ричард Локк ещё не раз пытались мистифицировать публику. Основав спустя год собственную ежедневную газету, «New Era», Локк начал было печатать окончание незавершённых путевых заметок путешественника Мунго Парка, которые тот вёл в Африке, однако мистификации никто не поверил, и заметки так и не были доведены до конца. В 1840 году Эдгар По тоже проделал нечто подобное, поместив в «Burton's Gentleman's Magazine» «подлинный» «Журнал Джулиуса Родмена», путешественника, «первым из цивилизованных людей пересёкшего Скалистые горы». Следующей попыткой Локка привлечь внимание общественности была книга, трактующая магнетизм как основную движущую силу во Вселенной. Книга возымела действие, вопрос обсуждался даже в конгрессе, однако критическая статья в «Army and Navy Chronicle» быстро положила конец и этому начинанию.

Что касается По, то в середине 1840-х годов он ещё пару раз обращался к жанру НФ-очерка (или, если угодно, к литературной мистификации с научным уклоном) — в «Месмерическом откровении» (1844) и «Фактах о случае мсье Вальдемара» (1845), а на излёте жизни предпринял последнюю попытку масштабной мистификации. В марте 1849 года, в разгар знаменитой калифорнийской золотой лихорадки, Эдгар По пишет «Фон Кемпелена и его открытие» — рассказ, «в достоверной и правдоподобной манере» повествующий о том, что некий европейский учёный открыл способ превращать свинец в золото. Из письма По к редактору: «Я подумал, что такая манера на фоне "золотых" волнений не может не произвести эффекта. Моё искреннее мнение таково, что девять человек из десяти (даже среди наиболее

бой сатирическую цель, темой им служило описание лунных обычаев в сравнении с земными. «Ни в одной (из этих брошюр. — Прим. авт.) не предпринимается никаких попыток добиться правдоподобия в деталях самого путешествия. Авторы кажутся, во всех отношениях, крайне невежественными во всём, что касается астрономии. Оригинальность «Ганса Пфааля» в том и



Устройство теплицы на космическом корабле.  
Набросок К. Э. Циолковского.

Обложка книги Жюль Верна «С Земли на Луну прямым путём за 97 часов 20 минут» (1865 год). Герой книги путешественник Мишель Ардан предложил в качестве снаряда для пушки изготовить полый металлический цилиндр, заострённый с одной стороны. Выстрел произошёл согласно намеченному плану и вагон-снаряд, унося первых космонавтов, отправился к Луне. Дальнейшая их судьба описана в продолжении романа «Вокруг Луны» (1869 год).

сведущих) поверят этой мистификации (при условии, что её замысел не выйдет наружу до публикации) и что, таким образом, действуя внезапно, хотя, разумеется, весьма кратковременно, в пику золотой лихорадке, это вызовет своего рода переполох...»

Рассказ заканчивался словами: «В Европе пока что наиболее примечательные результаты (открытия фон Кемпелена. — Прим. авт.) в том, что цена на свинец выросла на двести процентов, а на серебро почти на двадцать пять» — и это, по мнению автора, должно было вызвать нешуточные волнения в деловой среде.

Редактор рассказ отверг, и через месяц его опубликовал «Flag of Our Union». Особого ажиотажа мистификация не вызвала. И это понятно. Вряд ли основная масса «фоти-найнеров» (от английского *forty-niners* — «сорокадевятники, люди 49-го», так позднее называли стекавшихся в Калифорнию со всего мира старателей) была настолько образованна, чтобы читать американские журналы и газеты...

И всё же «Фон Кемпелен» наряду с «Розыгрышем с воздушным шаром» и «Великими открытиями...» Ричарда Локка не пропал втуне, заложив основы жанра научно-фантастического очерка.

Так что же такое научно-фантастический очерк? Думается, ему можно дать очень простое определение. Это фантастический рассказ, построенный по канонам очерка. Изображаемый в нём предмет заведомо фантастичен, но изображается он при этом как нечто вполне реальное. Это может быть литературная мистификация с научным уклоном, как «Великие открытия...» и «Розыгрыш с воздушным шаром», когда автор намеренно вводит читателя в заблуждение. Но это может быть и другая разновидность жанра, в которой и автор и читатель прекрасно осознают всю фантастичность изображаемого предмета, но как бы договариваются считать, что и тот и другой верят в его реальность. Таковы «Клодиус Бомбарнак. Записная книжка репортёра об открытии большой Трансазиатской магистрали (Из России в



Пекин») (1892) и другие романы-очерки Жюль Верна.

Существуют, вероятно, и пограничные разновидности жанра, когда сознание автора настолько специфично, что сам он верит в собственную выдумку, а читатели, наоборот, относятся к ней скептически. Так было, например, с Велимиром Хлебниковым, который настолько уверился в истинности своего «Очерка значения чисел и о способах предвидения будущего» (1911), что даже послал его министру А. А. Нарышкину.

Элементы очерка можно проследить в утопиях, где благополучие идеальных обществ строится на достижениях науки. В свою очередь научно-фантастический очерк испытывает явное влияние со стороны натурфилософских трактатов (в прошлом) и научно-популярных статей (сегодня), использует их как элемент жанра.

В России первые приближения к такого рода очерку (как художественному рассказу, предметом которого являются грядущие достижения науки и техники) можно найти в фантастических повестях В. Одоевского и Ф. Булгарина. «Едва мы взошли на террасу, как увидели вдали огромный шар, к которому подвязан был большой плащкот (здесь: гондола. — Прим. авт.) в виде птицы, размахивавшей крыльями и хвостом необыкновенной величины. Чёрный дым

вился струёй за судном и с первого взгляда удостоверил меня в существовании паровой машины» — так ещё в 1824 году описывал управляемый воздушный шар на паровой тяге Фаддей Булгарин в «Правдоподобных небылицах, или Странствовании по свету в XXIX веке» (см. «Наука и жизнь» № 8, 2005 г.).

Иной, электрический, принцип тяги предложил Владимир Одоевский в эпистолярной повести «4338-й год» (1835): «...дорожный гальваностат (воздушный шар, приводимый в действие гальванизмом. — Прим. В. Ф. Одоевского) быстро спустился к платформе высокой башни, находившейся над *Гостиницей для прилетающих*; почтальон проворно закинул несколько крючков к кольцам платформы, выдернул задвижную лестницу, и человек в широкой одежде из эластического стекла выскочил из гальваностата, проворно взбежал на платформу, дёрнул за шнурок, и платформа тихо опустилась в общую залу...»

Помимо научно-технических диковинок в повестях описаны утопические нравы жителей будущего, в чём заметно влияние романа-утопии французского писателя Луи Себастьяна Мерсье «2440-й год» (1770).

Но первым (и, пожалуй, единственным) русским очеркистом-фантастом, оказавшим заметное влияние не столько даже на литературу, сколько на общество в целом, был К. Э. Циолковский. Действительно, трудно переоценить значение его идей для развития отечественной космонавтики, а ведь многие из этих идей изложены именно в художественной форме в сборнике «Грёзы о Земле и небе». Здесь и полёт в космос на многоступенчатой ракете, и космические оранжереи, и искусственные обитаемые кольца вокруг планет, и заселение астероидов, и путешествие к звёздам целых поколений переселенцев, сменяющих друг друга!

«Мы отправляемся к Меркурию... этой ближайшей к Солнцу планете, которая к нему в 2½ раза ближе Земли и освещается им в 7 раз сильнее. Когда я удалился от лунной поверхности на сотню-другую вёрст и взглянул вниз, то увидел вместо неё золотую чашу, занимавшую ровно половину неба; она была испещрена кружками и зазубрена. Другая половина неба была черна, усыпана звёздами и украшена царственным Солнцем...» («Изменение относительной тяжести на Земле».)

Автором двигало желание популяризовать науку, поделиться размышлениями о будущем человечества. И не только абстрактными размышлениями, но и математическими выкладками, слишком

смелыми для своего времени, чтобы быть опубликованными в «серьёзных» научных журналах! Разумеется, автор был далёк от того, чтобы пытаться выдать свой рассказ за правду. Напротив, он явно иронизирует над самим собой: «Жители, т. е. марситы, очень милы, но очень острожно обходились со мною, боясь обжечься. Если на Меркурии и Венере меня употребляли в качестве холодильника, то здесь мною пользовались как хорошо истопленным печью...»

Постепенно первый энтузиазм, вызванный успехами науки и техники, поутих. Нотки разочарования слышны уже в очерке-рассказе «Филмер» (1902) Г. Дж. Уэллса о малодушном горе-изобретателе, испугавшемся собственного изобретения. Позднее энтузиазм и разочарование будут сменять друг друга с периодичностью дня и ночи. Да, великие открытия и изобретения несут научно-технический прогресс, но не обязательно прогресс социальный и духовный. С равной возможностью они могут использоваться как во благо, так и во зло человечеству. Отсюда — кризис веры в науку. И если мистификации Эдгара По и Ричарда Локка, очерки Циолковского, канувшие в Лету научно-фантастические «репортажи» эпохи первых полётов в космос полны веры в неограниченные человеческие возможности, то известный польский «пессимист» Станислав Лем в «Сумме технологий» (1964) и особенно в «Мегабитовой бомбе» (1999) задумывается больше о последствиях.

Разочарование в светлом будущем, вызванное в нашей стране в послеперестроечное время развенчанием социальных иллюзий, заставило новых очеркистов смотреть не в будущее, а... в прошлое. Отсюда тяготение к альтернативной и криптоистории, наиболее ярко воплотившееся в больших научно-фантастических исследованиях Антона Первушина, таких как «Астронавты Гитлера» (2004), «Космонавты Сталина» (2005) и др.

Современный научно-фантастический очерк, как и вся научная фантастика, демонстрирует удивительное жанровое разнообразие. Он больше не требует безоговорочной веры; у него другие цели. Будоражить воображение — и предостерегать, заостряя интерес к проблемам истории и науки, не давая закоснеть в догмах и прописных истинах. Но, как и раньше, в основе жанра — «достоверность и правдоподобие», вплоть до неразличимости с реальностью, и это главное!

# ПОДПИСКА НА 1-Е ПОЛУГОДИЕ 2011 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

на 1-е полугодие

**12167** — годовая подписка



### ВНИМАНИЕ!

По этому каталогу вы можете заказать диски с полным электронным архивом журнала за 1975—1989 годы (индекс 12152) и комплект дисков за 1990–2005, 2006, 2007, 2008 годы (индекс 12109).

### 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 2008 год.

**Телефон для справок: (495) 624-18-35**

### 3 В Сбербанке

С 2010 года появилась возможность оформить подписку и заказать диски с архивом с доставкой из редакции.

После оплаты квитанции в Сбербанке свежие номера журнала (диски с архивом) будут доставлены по России на почтовое отделение. Правила оформления адресной подписки — на оборотной стороне страницы.

Для оформления **адресной подписки за пределами РФ** или **подписки для организации** отправьте заявку на электронную почту **subscribe@nkj.ru**.

Подробнее о дополнительных услугах можно узнать на нашем сайте **www.nkj.ru** в разделе «Подписка».



Оформление адресной подписки и доставки дисков через Сбербанк:

Подписной купон на журнал «НАУКА И ЖИЗНЬ»

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	1200	<input type="checkbox"/>
Подписка на 12 месяцев	2400	<input type="checkbox"/>
Архив за 1975—1989 годы на DVD	550	<input type="checkbox"/>
Архив за 1990—2005 годы на DVD	400	<input type="checkbox"/>
Архив за 2006 год на CD	200	<input type="checkbox"/>
Архив за 2007 год на CD	200	<input type="checkbox"/>
Архив за 2008 год на CD	250	<input type="checkbox"/>
Комплект за 1975—2008 годы (5 дисков)	1400	<input type="checkbox"/>

Цены действительны только по России.

- Заполните все свободные поля квитанции. В графе «Вид платежа» укажите один из вариантов:  
подписка на 6 или 12 месяцев; предоплата электронного архива за 1975—1989 (1990—2005, 2006, 2007, 2008) годы.
- **Внимание:** на подписку и диски оформляются отдельные квитанции.
- Заполните подписной купон, в купоне укажите адрес, по которому вы хотите получать журнал, и вашу контактную информацию.
- Оплатите квитанцию в любом отделении Сбербанка.
- Для правильного оформления заказа обязательно отправьте копии квитанции и купона в редакцию по факсу (495)625-0590 или по электронной почте [subscribe@nkj.ru](mailto:subscribe@nkj.ru)
- Подписка оформляется начиная с месяца, следующего за платежом.

**Примечание.** Квитанцию можно распечатать с сайта [www.nkj.ru](http://www.nkj.ru) (раздел «Подписка») или заполнить самостоятельно в отделении Сбербанка.

 линия отреза

НАУКА И ЖИЗНЬ

АНО «Редакция журнала «Наука и жизнь»

(наименование получателя платежа)  
7701019250/770101001 № 40703810300090000883 ОАО «МИНБ»  
(ИНН/КПП получателя платежа) (номер счета получателя платежа) (наименование банка получателя платежа)  
БИК 044525600 Номер кор./сч. 30101810300000000600

Ф.И.О. плательщика:

Адрес плательщика:

Вид платежа	Дата	Сумма

Подпись плательщика

НАУКА И ЖИЗНЬ

АНО «Редакция журнала «Наука и жизнь»

(наименование получателя платежа)  
7701019250/770101001 № 40703810300090000883 ОАО «МИНБ»  
(ИНН/КПП получателя платежа) (номер счета получателя платежа) (наименование банка получателя платежа)  
БИК 044525600 Номер кор./сч. 30101810300000000600

Ф.И.О. плательщика:

Адрес плательщика:

Вид платежа	Дата	Сумма

Подпись плательщика



**Ума палата**  
E-mail: umapalata@nkj.ru  
ПОЗНАВАТЕЛЬНО-РАЗВИВАЮЩИЙ РАЗДЕЛ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

## РЕКОРДНЫЕ МАРШРУТЫ ПЕРНАТЫХ

Доктор биологических наук Александр ТАМБИЕВ.

**Стоит человеку хотя бы раз понаблюдать за птицами, как у него возникает желание узнать о них как можно больше. Особенно интересно заглянуть в тайны жизни перелётных птиц, совершающих сезонные миграции. Каждый год за короткий срок пернатые преодолевают громадные расстояния, придерживаясь постоянных маршрутов, и прилетают на одни и те же места гнездования и зимовки.**

О том, что птицы улетают осенью в дальние края, а весной возвращаются, писал ещё великий древнегреческий учёный Аристотель (384—322 г. до н.э.). Он поделил птиц на тех, кто живёт на одних и тех же местах круглый год, и тех, кто улетает или «исчезает» на время, как это делают, скажем, пеликаны, журавли или ласточки. Сезонное исчезновение и появление некоторых видов птиц Аристотель объяснял собственной теорией, согласно которой одни виды птиц превращаются в другие. Учёный также считал, что многие птицы, например аисты, скворцы, совы, дрозды, утки, жаворонки, в холодное время года впадают в зимнюю спячку.

Почти две тысячи лет взгляды Аристотеля оставались непоколебимыми. Со временем достоверных свидетельств о миграциях птиц становилось всё больше. В попытках их объяснить возникали новые, совершенно фантастические гипотезы. Так, в середине XVI века шведский архиепископ Магнус предположил, что ласточки отправляются зимовать на дно водоёмов. Через два столетия англича-

нин Джонсон дополнил эту гипотезу оригинальным уточнением: ласточки сначала собираются в большую стаю, образуют в воздухе плотный комок и лишь потом падают на дно водоёма.

Среди теорий, объясняющих миграции птиц, встречались и космические. По одной из них, выходило, что птицы зимуют не где-нибудь, а на Луне. Далее объяснялось, что такое огромное расстояние мелкие и слабые птички преодолевают на спинах крупных, сильных птиц. А куда потом девается этот «общественный транспорт», теория умалчивала.

### ПУТЕВОДНЫЕ МЕТКИ

Ко второй половине XIX века появились достоверные факты, указывающие на то, что европейские птицы улетают на зимовку в Африку и Юго-Восточную Азию. Однако прямые доказательства стали накапливаться лишь тогда, когда орнитологи решили метить птиц перед их сезонными путешествиями. Вместо ранее существовавших самую удобную

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

Алюминиевые или цинковые кольца бывают четырнадцати размеров — диаметром от 0,21 до 2,2 см.

Кольцо зажимают на лапке птицы щипцами.



метку — лёгкое нержавеющее цинковое кольцо, на котором выбиты порядковый номер, дата и адрес, — придумал и впервые использовал учитель из Дании Ханс Мортенсен в 90-х годах XIX века. С тех пор мечение птиц называют кольцеванием. Одно движение щипцов — и колечко отправляется в путешествие вместе с пернатым хозяином, чтобы через какое-то время в другой стране или даже на другом континенте его сняли с лапки птицы, записали число и время и выслали по указанному адресу.

Кольцевание птиц приобрело в мире огромный размах. Только в США и Канаде окольцовано более 50 млн птиц, и каждый год в этих странах кольцуют около 600 тыс. птиц. Примерно столько же птиц окольцовано в странах Европы. В советские времена у нас окольцовывали более 300 тыс. птиц в год, сейчас несколько меньше. Россия входит в Международный комитет по кольцеванию птиц и сотрудничает с национальными центрами кольцевания в 55 странах Америки, Европы, Азии и Африки.

Кольцеватели действуют очень осторожно и порой хитроумно. Чтобы поймать птицу, они используют почти незаметные, тончайшие сети, которые развешивают в местах пролёта птиц на длинных шестах или ветках деревьев. Более толстые сети раскладывают

на земле, и птицы запутываются в них лапками. Есть даже сети, оснащённые маленькими «ракетами». Когда птицы, склёвывая рассыпанный на земле корм, подходят совсем близко, «ракеты» поднимают сеть в воздух, и та, падая, накрывает стаю. А ещё бывают сети, которые поднимаются и захлопываются, как кошелек. Ловушки для птиц делают в виде широкой и длинной сетчатой воронки, заканчивающейся приёмной камерой. Для приманки в неё насыпают корм. Используют и такой приём: ночью пролётных птиц подманивают особыми фонарями, а затем накрывают сетью.

Помимо кольцевания существуют и другие приёмы мечения птиц. Например, чаек с белым оперением помечают розовой или красной краской. Стойкая краска долго не сходит, заметна издали и не мешает птице жить.

В центры кольцевания возвращается в среднем 3—5% колец, но и этого количества достаточно, чтобы получить точную информацию о том, куда и какими маршрутами птицы улетают и возвращаются домой.

## КТО ЛЕТАЕТ ДАЛЬШЕ ВСЕХ

Птицы очень быстры, чрезвычайно выносливы, могут летать на высоте нескольких километров и при этом отлично ориентируются в небе. Среди них есть настоящие рекордсмены.

Абсолютным чемпионом по дальности миграций считают полярную крачку — белую птицу размером поменьше чайки с чёрной шапочкой и раздвоенным хвостом, за который её иногда называют морской ласточкой.

Гнездятся крачки на северном побережье Арктики и на свободных ото льда островах. Потомство появляется в начале июня. А к концу короткого полярного лета родительские хлопоты заканчиваются. Птенцы выращены и поставлены «на крыло». Пора отправляться на зимовку. Вот тут крачки и показывают, на что они способны.

Однажды на побережье Лабрадора окольцевали ещё не умеющего летать птенца, а через 90 дней подросшую молодую крачку поймали на юго-восточном побережье Африки в 14,5 тыс. км от гнезда. Вполне вероятно, это был ещё не конец пути, так как крачки зимуют в антарктических морях. Другую крачку, получившую кольцо в наших арктических широтах, обнаружили у южных берегов Австралии, она пролетела по меньшей мере 22 тыс. км. Одни крачки летят к месту зимовки через Тихий океан, другие выбирают путь вдоль западных берегов Европы и Африки с заходом в Индийский океан.

С приближением весны крачки устремляются в обратный путь и появляются в родных местах, фактически облетев земной шар. Кто-то из орнитологов сказал, что для такого летуна, как крачка, наша планета даже маловата.

Другие морские птицы тоже способны преодолевать огромные расстояния. Взяť хотя бы странствующего альбатроса. Эта крупная белая птица с огромными, чёрными на концах крыльями размахом до 4 м проводит в воздухе намного больше времени, чем на воде или суше. Альбатрос использует в полёте воздушные потоки, и это позволяет ему «скользить» по воздуху, не махая раскинутыми крыльями, а значит, затрачивать минимум усилий. Добычу он подбирает из воды в полёте. Ни штормовой ветер, ни многометровые волны ему не помеха, величественная птица словно не замечает ненастья. Странствующий альбатрос, мигрируя, может проле-



*Полярная крачка.*



*Странствующий альбатрос.*



*Тонкоклювый буревестник.*



*Бурокрылая ржанка.*



## МАРШРУТЫ САМЫХ ИЗВЕСТНЫХ ПЕРЕЛЁТНЫХ ПТИЦ-РЕКОРДСМЕНОВ



*Полярная крачка.*



*Тонкоклювый буревестник.*



*Кулик-дутьи.*



*Белый аист.*

теть над океаном 15—20 тыс. км и совершить за год «кругосветку».

Гнездовой период эти летуны проводят на маленьких островках Южной Атлантики. У альбатросов он необычайно длинный — более 11 месяцев. Когда птенцы становятся «на крыло», странствия родителей продолжают. Путь альбатросов лежит на восток вдоль сороковых широт Южного полушария, прозванных «ревущими» из-за непрекращающихся штормов. В этих широтах альбатрос совершает облёт вокруг Земли и через два-три года (к следующему гнездованию) оказывается у тех же островков, где когда-то вылупился из яйца.

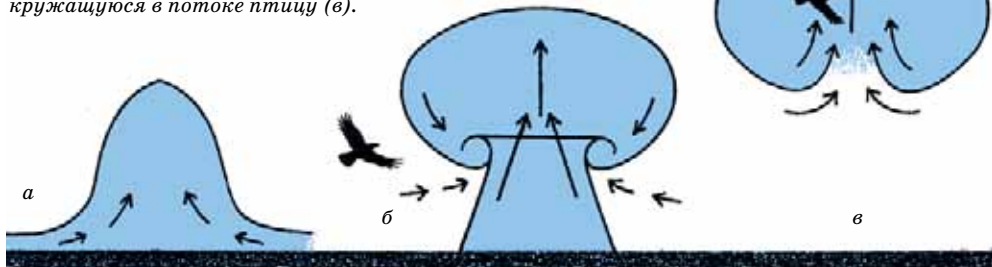
Ещё один рекордсмен по миграциям — морской тонкоклювый буревестник. Его родные места — небольшие островки Бассова пролива, разделяющего Австралию и остров Тасмания. Появившегося птенца усиленно выкармливают оба родителя, он быстро набирает вес, обрастает жирком и уже через полтора месяца весит больше взрослой птицы. Кормёжка продолжается три месяца, затем родители прощаются с чадом и улетают по своим маршрутам. Оставшийся без заботы птенец некоторое время голодает, а потом проявляет самостоятельность, начинает понемногу летать, ловить рыбу и наконец первый раз улетаёт в далёкие края, что-

бы потом вернуться обратно.

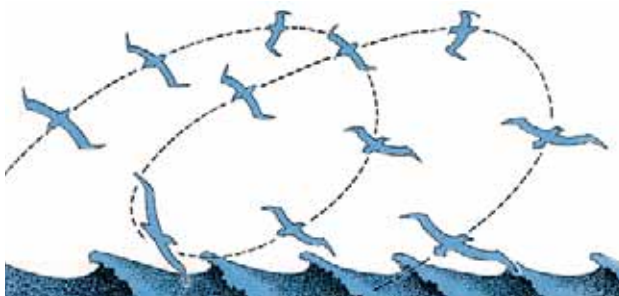
Сначала тонкоклювые буревестники направляются к Новой Зеландии, затем поворачивают на север и, минуя острова Океании, оказываются у берегов Японии. Дальше их маршрут лежит вдоль нашего дальневосточного побережья до мыса Дежнёва. Некоторые птицы перелетают Берингов пролив и попадают на остров Врангеля. Однако маршрут на этом не заканчивается. От наших берегов они направляются к Алеутским островам, откуда поворачивают на юго-восток вдоль северо-американского побережья. Достигнув Калифорнии, птицы летят через Тихий океан к восточным берегам Австралии. Далее немного на юг, и вот уже впереди родные островки Бассова пролива и старая нора, которая обветшала за время отсутствия хозяина и требует ремонта. Годовой маршрут через Тихий океан выглядит как гигантская петля длиной 20—25 тыс. км. Можно, видимо, считать, что тонкоклювый буревестник — одно из самых совершенных летающих существ, когда-либо обитавших на Земле.

Маршруты морских перелётных птиц гигантской сетью накрывают все океаны, занимающие около 70% поверхности нашей планеты. Но есть птицы, совершающие перелёты в основном над сушей.

Восходящий поток тёплого воздуха птицы, например грифы или аисты, используют для набора высоты и последующего парения. Нагретый у земли столб тёплого воздуха поднимается вверх (а), снизу его подрезают холодные слои, в результате тёплый воздух принимает форму большого гриба (б) и поднимается вверх, увлекая за собой кружащуюся в потоке птицу (в).



Великолепное парение позволяет большим морским птицам часами планировать над океаном, ни разу не взмахнув крыльями. На рисунке показано, как альбатрос поднимается от поверхности воды, где скорость ветра меньше, вверх, где скорость ветра значительно выше. Разворачиваясь, альбатрос планирует вниз и набирает скорость, достаточную для того, чтобы взмыть вверх против ветра.



## ЧЕРЕЗ СТРАНЫ И КОНТИНЕНТЫ

Среди «сухопутных» летунов тоже есть свои рекордсмены. Одного из них зовут кулик-дутьш. Своё прозвище он получил потому, что самец, участвуя в брачных играх, надувает шею и издаёт глухое дудение. Гнездится кулик-дутьш в арктической тундре Канады, Аляски и Сибири. Его перелётный маршрут — 14—15 тыс. км — проходит над великими равнинами Северной Америки, через Мексику, страны Центральной Америки и заканчивается на юге южноамериканского континента.

В семействе куликов есть и другие замечательные летуны. Например, буркрылая ржанка, гнездящаяся в канадской тундре. После старта ржанки летят на юго-восток и скоро оказываются над холодными водами Северной Атлантики, недалеко от Лабрадора, Ньюфаундленда и Новой Шотландии. Ржанок выручает их необыкновенная выносливость, ведь сесть на воду они не могут. Ржанки делают трёхсу-

точный бросок через океан, преодолевая без посадки за это время почти 4 тыс. км. Правда, часть птиц устраивает себе передышку на Багамских и Антильских островах, но большинство в полёте не останавливается, достигая зелёных берегов Венесуэлы или Гвианы.

Из рекордсменов по миграционным перелётам над сушей стоит упомянуть некоторые виды ласточек, гнездящихся в Северной и Средней Европе и в Скандинавии. Свои маршруты длиной 13 тыс. км они прокладывают через всю Европу и Африку.

Хорошие летуны лебедь-шипун и лебедь-кликун, гнездящиеся в глухих местах Северной Европы и Азии, улетают на зимовку в Средиземноморье, Иран, Афганистан, Южную и Юго-Восточную Азию, а весной одними из первых появляются в родных местах. Не отстают от них и серые журавли. Эти птицы тщательно готовятся к тяжёлому перелёту, делают пробные полёты, отрабатывают слаженность и ритм движения, подбирают стаи,



Серый гусь.



Серый журавль.

Фото Игоря Константинова.

тренируют молодых птиц. Ритмично взмахивая широкими крыльями, журавли летят клином. Одни направляются в Африку и, следуя вдоль Нила, достигают Судана, другие пересекают Иран и останавливаются на берегах Персидского залива, третьи из Сибири попадают в Индию и Юго-Западный Китай, но во всех случаях они улетают от дома на 7—10 тыс. км.

К сентябрю отправляются в путь и белые аисты. Их маршруты, преодолеваемые в основном планирующим полётом, пролегают над сушей. Водоёмы аисты пересекают только тогда, когда виден противоположный берег.

Если аисты гнездятся в Европе западнее Эльбы, то стая летит к Гибралтару. Чтобы форсировать самую узкую, 16-километровую часть Гибралтарского пролива, птицы набирают большую высоту над Испанией и начинают планировать в Африку, используя воздушные течения и восходящие тепловые потоки. Часть птиц остаётся на западе континента, часть преодолевает самую большую пустыню мира — Сахару. Далее, отклонившись к юго-востоку и затем к югу, айс-

ты пересекают полосу экваториальных лесов. Пролетев почти три четверти африканского материка, они финишируют в Южной Африке, оставив позади 12—13 тыс. км.

Если же аисты гнездятся восточнее Эльбы, то стаи направляются к Босфору, огибают Средиземное море с востока, пролетают над Палестиной, Египтом, вдоль долины Нила и прибывают в Южную Африку, преодолев те же 12—13 тыс. км.

Стоит сказать о пернатых, которые ставят рекорды высоты полёта. Это, бесспорно, серые гуси, которых видели на высоте 8850 и даже 9100 м над самыми высокими горами планеты — Гималаями. На таких высотах даже тренированным альпинистам нужны кислородные аппараты, а перед восхождением необходима акклиматизация. К гусям это не относится. В полёте они не менее полутора-двух суток могут довольствоваться малым количеством кислорода и не терять работоспособности.

Выглядит этот невероятный перелёт через Гималаи примерно так. Осенью стаи серых гусей собираются в Южной Сибири, отдыхают и кормятся перед перелётом. В один из дней на рассвете они взлетают, набирают максимальную высоту и направляются к гигантским горам, сияющим ледниками и снежными вершинами. Во главе стаи, идущей клином, летит опытный вожак, знающий все седловины и проходы между горами. Многие часы птицы находятся на 40-градусном морозе. Наконец, пики «восьмитысячников» остаются позади. Ещё два-три часа полёта, и внизу появляются холмы и леса Северной Индии. Вожак выбирает место для отдыха, и смертельно уставшие птицы опускаются на маленький островок в середине уединённого озера.

Такие рекорды высоты под силу, пожалуй, только гусям и, может быть, ещё клушицам. Большинство же птиц держатся в перелётах на высоте около

В наше время словосочетание **ходить в сапогах** воспринимается в самом прямом смысле: в мокрую и холодную погоду мы ходим в сапогах, а иногда надеваем их для красоты даже когда тепло — есть такие летние сапоги. А вот в XVIII и в первой половине XIX века это выражение означало совсем другое. В «Словаре Академии Российской» (1822 года) оно истолковано так: «Поговорка простонародная. Этот товар ходит в сапогах. То есть весьма дорого, несходною ценою продаётся». Товар уподоблен богачу, который не в лаптях, а в сапогах щеголяет.

К концу XIX века выражение **в сапогах ходит**, употребляемое в отношении дорогих товаров, было забыто, потому что сапоги стали многим по карману. А вот выражение **в котах щеголяет** бытовало ещё долго. Так говорили о том, что дорого стоит. **Кóтами** называли кожаные сапоги или старинную кожаную обувь, наподобие туфель, чаще женскую.

А что говорят словари о современной обуви? Возьмём **вьетнамки** или **сланцы**. Все пони-

мают, о какой обуви идёт речь, однако вьетнамки «дошлёпали» до словарей только в конце XX века. В третьем издании Большой советской энциклопедии читаем: «**вьетнамки**: лёгкая (обычно резиновая) обувь в виде подошвы с ремешком между первым и вторым паль-

**В КАКОЙ  
ОБУВИ  
БЫСТРЕЕ  
ДОЙДЕШЬ... ДО  
СЛОВАРЯ?**

цами». Значит, думаю, должны быть и **сланцы**! Ищу в словарях — нет. А в письменных текстах — есть! Наконец, в «Словаре современного русского города» обнаружила: «**сланцы** — летние резиновые туфли». Правда, если с названием **вьетнамки** всё понятно — это традиционная обувь во Вьетнаме, то откуда взялись **сланцы**? Оказывается, долгие годы их производителем был завод «Полимер» в



Рисунок Натальи Буш.

г. Сланцы Ленинградской области, о чём свидетельствовала надпись на подошве.

Ещё два слова — **шлёпанцы** и **шлёпки** — домашние тапочки без задников. Шлёпают при ходьбе, отсюда и название. Слово **шлёпанцы** впервые зафиксировано в 1852 году в словаре Ушакова как просторная домашняя обувь. А вот **шлёпки** пока такой чести не удостоились.

**Кандидат  
филологических наук  
Юлия САФОНОВА.**

## ● БЕСЕДЫ О ЯЗЫКЕ

1500 м. В ясные ночи они могут подниматься даже до 6 тысяч метров.

По мнению некоторых учёных, в места гнездования возвращается приблизительно 30% птиц, улетевших на зимовку. Остальные гибнут из-за внезапных изменений погоды, штормов, ветров, заморозков, нехватки сил и

других трудностей. Но каждый год осенью инстинкт снимает миллионы птиц с насиженных мест, и они улетают по своим, зачастую невероятно длинным маршрутам, чтобы пережить зиму, вновь вернуться и произвести на свет потомство, которое точь-в-точь повторит путь своих родителей.



## РОЗЫ ИЗ КЛЕНОВЫХ ЛИСТЬЕВ

Татьяна ПРОСНЯКОВА.

Фото Петра Шольца.

Такие розы золотой осенью можно смастерить очень быстро. А какой красивый получится букет. Вот как это делается.



Возьмите лист среднего размера.



Отогните назад верхнюю часть.



Сверните лист в трубочку.



Возьмите второй лист, тоже сложите пополам и поместите сзади трубочки.



Отгните назад небольшой край.

● СВОИМИ РУКАМИ



Последний лист должен быть самым большим, так как в него нужно аккуратно завернуть весь цветок.



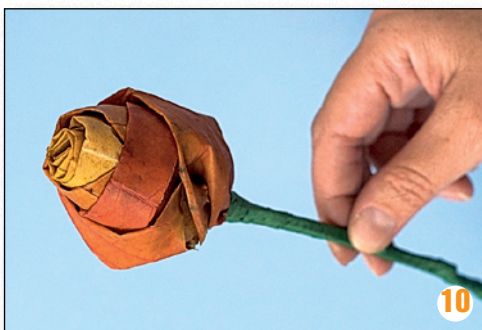
Закрепите цветок нитками у самого основания. Все стебли листьев собираются вместе и становятся как бы ножкой цветка. Её можно обмотать бумажной лентой.



Заверните вперёд левую и правую части листа.



Выполните эти же действия с другими листьями. На цветок может пойти 5—7 листьев.



Вот и всё. Цветок готов. Остаётся сделать ещё несколько таких же и связать букет. Чтобы он простоял подольше, готовые цветы рекомендуется покрыть лаком для волос или смазать растительным маслом.





Вступление армии Наполеона в Москву. Художник Йоган-Адам Кляйн.

## «НЕДАРОМ ПОМНИТ ВСЯ РОССИЯ...»

Александр АЛЕКСЕЕВ, историк.

### ВОКРУГ СОЖЖЁННОЙ МОСКВЫ

Русские и французские войска сошлись в сражении у села Бородино 26 августа (по старому стилю или 7 сентября — по новому) 1812 года. Сколько людей было убито и ранено в той битве, точно неизвестно. Наполеон объявил, что французские потери составили 10 тысяч человек, но по документам выходит 30 тысяч, а французский перебежчик утверждал, что более 58 тысяч. Наши потери оцениваются примерно в 40 тысяч человек.

Остатки русских войск разрозненными частями отходили к Можайску. Там их заново разбивали на полки, батальоны, роты, эскадроны, назначали новых командиров взамен убитых.

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 9, 2010 г., с. 81.

Кутузов подумывал о новом сражении на Воробьёвых горах, но у него осталось всего 62 тысячи солдат, не считая нерегулярной конницы, а резервы оказались неподготовленными. На военном совете в деревне Фили он принял решение — оставить Москву французам: «С потерей Москвы не потеряна ещё Россия. Первою обязанностью ставлю себе сохранить армию, сблизиться

с теми войсками, которые идут на подкрепление, и самим уступлением Москвы приготовить неизбежную гибель неприятелю».

Инициатива перешла теперь к казачьим отрядам, нападавшим на отдельные французские части. Некоторым гвардейским и армейским командирам тоже было разрешено действовать на казачий манер — *партиями*, то есть отдельно от основных сил. Тех, кто сражался партиями, называли *партизанами*. Первым партизаном Отечественной войны 1812 года называют генерал-адъютанта Фердинанда Фёдоровича Винцингероде. Австрийский барон на русской службе, он ещё под Смоленском совершил со своим отрядом налёт на Витебск и взял 800 пленных. Когда французы вошли в Москву, Винцингероде, узнав, что маршалу Мортье приказано взорвать Кремль, отправился к нему для переговоров, но смельчака взяли в плен и едва не расстреляли. Только личное вмешательство императора Александра I спасло барона от смерти. А Кремль французы в самом деле пытались взорвать, но пороха не хватило.



Фердинанд Фёдорович Винцингероде (1770—1818), генерал-адъютант, организатор первого партизанского отряда, участвовавшего в Отечественной войне 1812 года. Художник Д. Доу.



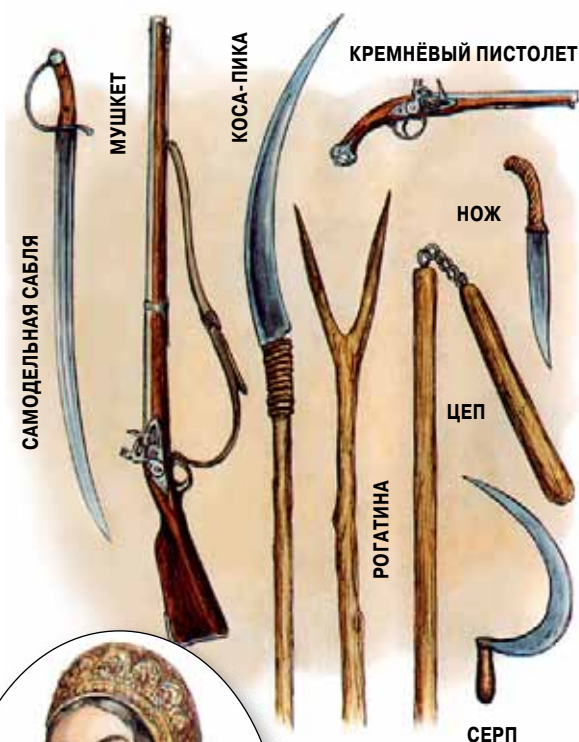
Герой Отечественной войны 1812 года, поэт, легендарный гусар, партизан Денис Васильевич Давыдов (1784—1839). Художник О. Кипренский.



Александр Никитич Сеславин (1780—1858), генерал-лейтенант, прославившийся партизанскими действиями в период 1812—1814 годов. Художник Д. Доу.

В окрестностях Москвы действовали отряды партизан полковника Александра Никитича Сеславина, подполковника Дениса Васильевича Давыдова, штабс-капитана Александра Самойловича Фигнера и нескольких других. Как и казаки, партизаны нападали на французские обозы и транспорты, на команды, заготавливавшие по окрестным селениям продовольствие и лошадей, и на мародёров, которые грабили города, сёла и деревни. К пленным партизаны относились по-разному: Давыдов сдавал их под расписку местным властям, а Фигнер расстреливал, даже без всякой необходимости.

Утром 2 сентября Наполеон стоял на Поклонной горе. Ему передали записку от Мюрата, который писал, что русский генштаб просит дать возможность провести войска через Москву. Наполеон согласился. Целый день русская армия двигалась по городу на Коломенскую и Рязанскую дороги. Наполеон убеждал себя и других, что русские вельможи, потерявшие свои имения, заставят царя заключить мир: «Мы скрестили шпаги, честь его спасена в глазах всего мира. Сражение откроет глаза моему брату



Оружие крестьян, воевавших в партизанских отрядах. Из книги «Герои 1812 года». — М.: Белый город, 2008.

Герой Отечественной войны 1812 года Василиса Кожина.





*Эпизод из Отечественной войны 1812 года. Художник В. Верещагин.*

Александр, а взятие Москвы — его сенату». Но время шло, а переговорщиков от русских всё не было. Разведка доложила, что столица почти пуста, никаких властей в ней нет и вести переговоры не с кем.

Наполеоновская армия вступила в Москву. В столице начались пожары, а тушить их оказалось нечем — противопожарное оборудование вывезли по приказу московского генерал-губернатора Ф.В. Ростопчина.

Тем временем русская армия, выйдя из Москвы по Рязанской дороге, круто повернула на запад и по Калужской дороге пришла в район Тарутина. Таким образом неприятель был отрезан от южных губерний — от Тулы с её оружейными заводами и от богатых продовольствием Брянска и Калуги. «Каждый день, проведённый нами в этой позиции, был золотым днём для меня и для войск, и мы хорошо им воспользовались», — писал Кутузов.

## КРЕСТЬЯНСКАЯ ВОЙНА

Помимо регулярных вооружённых сил — армии и гвардии, казаков и партизан, — в истреблении французской армии принимали участие крестьяне. Их не коснулись реформы Петра Великого: они были сплошь неграмотны, не имели никакого понятия о по-

остались без хозяев. Вооружившись, кто чем мог, в основном вилами и дубинками, они защищались от мародёров. Но они и воевали. Например, в Гжатском уезде Смоленской губернии гусар Фёдор Потапов по прозвищу Самусь, оправившись после тяжёлого ранения, организовал из крестьян большой отряд — свыше 3 тысяч человек, часть которых была вооружена отбитым у врага оружием. У них была даже пушка и действовала система колокольных сигналов, оповещавших жителей окрестных селений о передвижениях и количестве неприятеля.

В том же уезде в бою при Царёвом Займище попал в плен к французам рядовой Киевского драгунского полка Ермолай Четвертаков. Ему удалось бежать, и он тоже создал крестьянский отряд, даже больше потаповского. В ноябре, когда русская армия уже гнала французов обратно, Четвертаков присоединился к своему полку, был награждён знаком Военного ордена, произведён в унтер-офицеры и принял участие в заграничных походах 1813—1814 годов.

В «Полном собрании анекдотов достопамятнейшей войны россиян с французами» описан и такой случай. В одной из деревень Смоленской губернии староста с мужиками повели в

литике, литературе, о чужих странах и обычаях — словом, жили так же, как двести лет назад и более. Дворяне считали крестьян чернью, обязанной беспрекословно выполнять приказы. Давать ей в руки оружие было опасно.

Между тем в местах боевых действий многие помещики бежали от наполеоновских войск. Их крепостные



*Битва под Малоярославцем 12 октября 1812 года. Художник А. Аверьянов.*

город партию пленных. В это время оставшиеся дома крестьяне взяли в плен ещё нескольких французов. И тогда жена старосты, чтобы не отвлекать от охраны деревни мужиков, собрала ребят-малолеток и сама во главе их сопровождала пленных в город. Тогда прошёл слух, что она их и пленила.

Крестьяне вели боевые действия против французов и под Москвой. В деревне Вохна (сейчас город Павловский Посад) крестьяне в количестве 5—6 тысяч человек не только побии французский отряд — то ли заготовите-

лей, то ли мародёров, — но, вооружившись трофейным оружием, под предводительством Герасима Курина целую неделю вели настоящий бой с солдатами маршала Нея. Сразу после отхода французов его крестьянская армия вступила в Богородск. Курина разыскали и наградили Георгиевским крестом.

Надо сказать, что отряды крестьянской самообороны часто встречали неприветливо не только французов. Денису Давыдову приходилось в каждом селении вступать в переговоры,



*На дороге. Отступление. Бегство. Художник В. Верещагин.*



прежде чем его соглашались или не соглашались впустить. Крестьяне говорили, что приняли его партизан за французов. «Да разве я не русским языком говорю?» — спрашивал он. «Да ведь у их всякого сбору люди», — туманно отвечали мужики. «Тогда, — пишет Давыдов, — я узнал, что в народной войне должно не только говорить языком черни, но и принаравливаться к ней в обычаях и в одежде. Я надел мужичий кафтан, стал отпускать бороду, вместо ордена Святой Анны повесил образ Святого Николая и заговорил с ними языком народным».

## ОБРАТНЫЙ ПУТЬ

Вопреки надеждам Наполеона, падение Москвы не стало концом войны. Трижды он посылал русским предложения о мире, но ответа не получил.



*Отступление Наполеона из Москвы. Художник А. Нортен.*

В начале октября на реке Чернишне русские войска разгромили авангард французской армии, возглавляемый Мюратом. В те же дни был освобождён Полоцк, а на юго-западе адмирал Чичагов отбросил войска противника за Южный Буг и двинулся к Минску. Между тем в пустой, затянутой дымом пожаров Москве части наполеоновской армии быстро разлагались. Пошли грабежи, пьянство. Наполеон, наконец, понял, что, заняв Москву, он

ничего не выиграл. Из горящей столицы надо было уходить.

7 октября французы выступили к Тарутину, надеясь застать врасплох Кутузова, разбить его и выйти в хлебную Калужскую губернию. Но из отряда Сеславина командованию сообщили о движении противника. Русская армия из Тарутина двинулась навстречу французам. 12 октября разгорелось ожесточённое сражение за Малоярославец. Город восемь раз переходил из рук в руки. В конце концов французы его захватили, но этим дело и кончилось: пробиться к Калуге им не удалось. Пришлось идти к Можайску и дальше на разорённую войной старую Смоленскую дорогу.

Уходившая на запад армия Наполеона в боях под Вязмой и Дорогобужем потеряла ещё около 13 тысяч человек убитыми, ранеными и пленными. Под Ляховом партизаны окружили и заставили сдаться целую дивизию генерала Ожеро. Из 107 тысяч покидавших Москву французов в Смоленск пришли около 60 тысяч, а в ноябре пределы России покидали только 30 тысяч человек. Самого Наполеона окружили у реки Березины, но из-за несогласованных действий русских командиров ему удалось переправиться на другой берег и бежать. Покинув остатки войска, император отправился в Париж. Французские генералы и историки потом утверждали, что русские действовали неумело, а доконала великого Наполеона суровая русская зима. На самом деле сильных морозов в то время почти не было. Немецкий писатель, автор военно-исторических трудов Карл фон Клаузевиц, участвовавший в Бородинском сражении в составе корпуса Уварова, писал: «Как бы критики ни отзывались об отдельных моментах преследования, надо приписать энергии, с которой велось это преследование, то обстоятельство, что французская армия оказалась совершенно уничтоженной, а большего результата себе и представить нельзя».

Как известно, по отношению к домашним животным люди делятся на собачников и кошатников: одни больше любят собак, другие предпочитают в качестве компаньона кошку. И те и другие, как правило, превозносят умственные способности своих питомцев. А в самом деле, кто умнее — собака или кошка?

Средний вес мозга собаки — 135 граммов, кошки — всего 31,4 грамма. Но по справедливости надо учесть, что собаки, как правило, значительно крупнее и тяжелее кошек. Так что по отношению к весу тела кошачий мозг получается немного больше собачьего: у кошки он занимает 0,94% веса тела, а у собаки — 0,54%. У человека этот показатель равен 2—2,5%. Но с этой точки зрения ещё умнее воробей: у него мозг занимает почти 3% веса тела. Зато по числу нервных клеток в коре головного мозга кошка легко обходит собаку: 300 миллионов нейронов против всего 160 миллионов (у человека — 12 миллиардов!).

Кто лучше понимает хозяина — собака или кошка? Мировые рекорды по владению человеческим языком держит порода бордер-колли, считающаяся самой умной собачьей породой (см. «Наука и жизнь» № 5, 2010 г.). Бетси, живущая в Австрии, знает 340 слов, а Рико из Германии — 200. Это сравнимо с языковыми способностями человекообразных обезьян и крупных попугаев. Оба рекорда проверены в строгих научных экспериментах.

Подобных исследований с кошками, насколько известно, никто не проводил, но, по общему мнению опытных кошатников, кошка способна усвоить значения не более полусотни слов. И жесты, и мимику, и интонации человека кошка понимает хуже собаки.

Значит ли это, что кошки глупее собак? Необязательно. Сравнение получается не совсем честным. По разным данным, собака могла быть одомашнена от 16 до 50 тысяч лет назад. А самое



## КТО УМНЕЕ?

древнее свидетельство дружбы кошки с человеком относится к VIII тысячелетию до н.э. То есть кошки просто ещё не успели познакомиться с нами так же хорошо, как собаки, у которых было на это гораздо больше времени. Кроме того, собаки, как и их предки, — стайные животные, привыкшие к общению, а кошка — одинокий охотник и не очень общительна.

А как с собственной разговорчивостью? У собаки значительно шире набор издаваемых звуков. Зато, как показали недавние исследования, в мяукании кошки, когда она просит еды, появляются частоты, характерные для плача голодного младенца. Этот звук воздействует на подсознание, и мы бросаемся на помощь.

Собаки гораздо легче кошек поддаются дрессировке и выполняют команды с явным удовольствием. Их проще обучить правилам поведения в квартире.

Так кто же умнее? Итог спорам подводит американский юморист Джефф Вальдес: «Кошки умнее собак. Разве кому-нибудь удастся запрячь восемь кошек в сани и заставить бежать по глубокому снегу?»

**Юрий ФРОЛОВ, биолог.  
Фото Дмитрия Зыкова.**

● О БРАТЬЯХ НАШИХ МЕНЬШИХ





● «Семейная» метеобудка, принадлежавшая трём поколениям семьи Смайли, стоит в природном туристском парке Мохонк в 140 километрах к северу от Нью-Йорка (США). Смайли держат здесь гостиницу и с 1896 года, не пропустив ни одного дня, записывают температуру. Сохранившиеся записи свидетельствуют, что до 50-х годов прошлого века шло потепление, затем до 1970 года климат охлаждался, а в последние сорок лет опять наблюдается резкое потепление. Средняя температура в заказнике с 70-х годов поднялась на 2,45 градуса Цельсия.

● Распространённые сейчас многоразовые матерчатые сумки для покупок, заменившие неэкологичные полимерные пакеты, часто бывают загрязнены микробами (см. «Наука и жизнь» № 3, 2010 г.). Одна из американских фирм выпускает установки, прямо в магазине дезинфицирующие сумки изнутри ультрафиолетовым светом (см. фото).



● В США запатентован сигаретный фильтр, набитый тёртым сыром. Рекомендуется пармезан, швейцарский либо чеддер.

● Долгое время в словарях существовали только два варианта названия профессии, связанной с полётами в космос: космонавт и астронавт. Потом, в 2003 году, когда в космос поднялся первый китайец, появилось третье название: тайконавт. На 2015 год в индийской космической программе намечен первый пилотируемый полёт, и уже готово новое слово: виоманавт — от санскритского слова «виома», что значит небо.

● Во время паники, вызванной несостоявшейся пандемией свиного гриппа, цена чеснока в крупных городах Китая выросла в 15 раз. Собственно, представление о том, что чеснок убивает вирусы гриппа, основано только на одной английской научной статье 1985 года, и это исследование проведено в пробирках, а не на людях. Нет никаких данных о том, что в странах, где едят много чеснока, грипп бывает реже, чем там, где его совсем не едят.

● Скука может быть смертельной, утверждают английские психологи. Они опросили 7500 лондонских чиновников, задавая им вопрос, скучают ли они на работе. Через несколько лет оказалось, что у скучавших было в 2,5 раза больше шансов умереть от сердечных болезней, чем у

тех, кто на работе не скучал. Скорее всего, убивает не сама скука. Она может быть симптомом депрессии (а депрессия — известный фактор риска для сердца). Кроме того, люди, которым работа скучна, чаще других курят, выпивают, слишком много едят и пренебрегают физической активностью.

● Голландские селекционеры возродили старый сорт белой клубники, который был известен в Европе еще в XVIII веке, но с тех пор практически вымер. Он выведен на основе дикой



белой клубники, растущей в Южной Америке.

● Японцы планируют лет через пять отправить на Луну человекоподобного робота, который начертит на лунной пыли изображение японского флага.

● С 31 декабря 2010 года на всех американских подводных лодках вступает в силу запрет на курение. Подводникам, неспособным отказаться от табака, будут выдавать жевательную резинку с никотином.

● В Александрии (Египет) археологи раскопали остатки храма, посвящённого богине Баст, изображавшейся в виде женщины с головой кошки. Баст покровительствовала домашнему очагу и животным, особенно кошкам. Храм относится к эпохе фараона Птолемея III (246—222 годы до н.э.). В подвале здания найдено более 600 статуэток кошек из гранита, известняка, керамики и других материалов. На снимке: одна из этих скульптур, принесённых в дар богине.



● Греческая налоговая служба обнаружила на спутниковых снимках пригородов Афин 16 974 частных плавательных бассейна, тогда как владельцы домов и участков платят налоги только за 324.

● Канадский геолог Марк Браун наладил производство и продажу пресс-папье из самых древних горных пород Земли. На севере Канады найдены гнейсы возрастом 4,1 миллиарда лет, и Браун продаёт куски этой породы, которая всего на полмиллиарда лет моложе нашей планеты, за 150 канадских долларов.

● Новый тип самоката изобрели в Англии. Как

и при езде на обычном самокате, на нём приходится отталкиваться от земли ногой, зато во время движения по инерции на большое колесо можно присесть. Маленькое колесо, служащее для стабилизации, при езде следует за большим.

● Согласно австралийской статистике, зарплата блондинок в этой стране в среднем на 7% выше, чем у шатенок и брюнеток.

● Одна из швейцарских часовых фирм начала выпуск наручных часов с вмонтированными в циферблат шлифами костей диплодока. Стоимость новинки под названием

«часы юрского периода» — 215 тысяч евро.

● Бронзовый предмет, найденный при раскопках в Норфолке (Англия), по мнению археологов, скорее



всего, представляет собой бритву. Ей около трёх тысяч лет.

● В 22 странах мира провели опрос среди пользователей интернета: будете ли вы согласны платить, если какой-то сайт из регулярно вами посещаемых вдруг станет платным? Самыми скупыми оказались голландцы, из них согласились платить только 6%. Самыми щедрыми — китайцы (63%) и индийцы (65%). Правда, авторы опроса не сообщают, сайты с каким содержанием они имели в виду, то есть согласны ли люди платить, например, за прогнозы погоды или только за скачивание музыки и видео.



Кандидат фармацевтических наук Игорь СОКОЛЬСКИЙ.

В 1885 году в «Петербургской газете» был впервые напечатан рассказ Антона Павловича Чехова «Писатель», подписанный псевдонимом А. Чехонте. В рассказе владелец чайного магазина, молодой купец Ершаков, который был «не чужд европейской цивилизации», заказывает старому писателю рекламу чая.

Названия чаёв, упомянутых в рекламе, а также некоторые признаки «культуры» Ершакова для современного человека совершенно незнакомы, что несколько снижает юмористический эффект рассказа. Для того чтобы получить большее удовольствие от его чтения, прежде всего о том, какой чай пили наши предки, как причёсывались и что курили, и написан этот материал.

*Того не понимаете, что я, может, когда сочинял эту рекламу, душой страдал. Пишешь и чувствуешь, что всю Россию в обман вводишь.*

А. П. Чехов. Писатель

Для Чехова сорта чая, названия которых он пародирует в рассказе, были вполне осязаемым товаром в лавке его отца, где Антоша постигал торговую науку. Его отец Павел Егорович торговал бакалейным товаром. На большой чёрной вывеске заведения были выведены сусальным золотом слова: «Чай, сахар, кофе и другие колониальные товары». Вывеска эта висела на фронтоне, над входом в лавку. Немного ниже помещалась другая: «На вынос и распивочно».

Это было весьма своеобразное торговое заведение, каких немало встречалось в России, где, по воспоминаниям старшего брата А. П. Чехова Александра, «рядом с дорогим прованским маслом и дорогими же духами "Эсс-Букет" продавались маслины, винные ягоды, мраморная бумага для оклейки книг, керосин, макаронны, слабительный александрийский лист, рис, аравийский кофе и сальные свечи. Рядом с настоящим чаем продавался и спитой чай, собранный евреями в трактирах и гостиницах, высушенный и подкрашенный...

А. П. Чехов. Портрет работы Н. П. Чехова.



В лавке, несмотря на постоянно открытые двери на улицу, стоял смешанный запах с преобладающим букетом деревянного масла, казанского мыла, керосина и селёдок, а иногда и сивухи. И в этой атмосфере хранился чай — продукт, как известно, очень чуткий и восприимчивый к посторонним запахам. Были ли покупатели Павла Егоровича людьми нетребовательными и не особенно разборчивыми, или же чай, лёжа целыми месяцами рядом с табаком и мылом, удачно сохранял свой аромат — сказать трудно. Но покупатели не жаловались».

В отличие от Павла Егоровича, который был чужд современным веяниям и никогда не заказывал никому рекламы своего товара, «культурный» купец Ершаков решил поставить дело на «европейский» лад. У нас нет уверенности в том, что он не добавлял в китайские чаи различную дрянь, не считая это большим грехом, и поэтому представим себе, что речь в рассказе идёт о настоящих, очень популярных в старой России китайских чаях.

Чаи эти выращивали в провинциях Хунань, Цзянси, Чжэцзян, Гуандун, Сычуань и Фуцзянь, и в русской чайной торговле было принято давать им пышные, привлекательные названия по месту выращивания или торговли — переводили их в меру сил и таланта с китайского языка. Так, в рассказе «Писатель» Антон Павлович, на практике изучивший ассортимент, пародирует распространенные названия китайских чаёв. В рекламе, сочинённой писателем, рядом с настоящими торговыми марками «отборных ароматических фучанских, кяхтинских и байховых чаёв первого весеннего сбора, полученных из вновь приобретённых плантаций», мирно сосуществуют и явно придуманные «культурным» чаоторговцем Ершаковым торговые марки лянсинного чая «"Китайская эмблема, или Зависть конкурентов" (3 р. 50 к.) и розанистого чая "Богдыханская роза"» (2 р.) и "Глаза китаянки" (1 р. 80 к.)».

Чаем первого весеннего сбора, или первосборным чаем, в русской чайной



# И ПЕРВОСБОРНЫЙ ВЕСЕННИЙ ЧАЙ

торговле называли собранные ранней весной первые почки чайного куста, ещё не распустившиеся и покрытые тончайшим белым шелковистым пухом, а также ростки, или иначе «серебряные иглы», с только что развернувшимися игольчатыми листочками, позднее получившие название «типсы». Первосборный чай подвергался самой минимальной обработке и обладал утончённым ароматом. Сорта такого чая были самыми дорогими и считались достаточно изысканными для того, чтобы быть поставленными к императорскому двору как в самом Китае, так и в России. И сбор их был невелик. Так, первосборного фучанского чая собирали за сезон всего несколько мешков.

Фучанским, в соответствии с нормами русского языка XVIII—XIX столетий, называли чай, выращенный, собранный и обработанный в Китае, в провинции Фуцзянь. Чай здесь выращивали, как минимум, уже при династии Тан — в конце первого тысячелетия н.э. Обладающий нежным изысканным вкусом и очень тонким ароматом, этот чай требовал к себе особого отношения. Например, «Товарищество чайной торговли В. Высоцкого и К<sup>о</sup>» продавало его, носившего экзотические названия — «Серебряный аромат», «Индийская роза», «Царский букет», — в изысканнейшей работе хрустальных сундучках с замочками. Сундучки вмещали фунт (409,51 г) или полфунта чая и закрывались герметично, что позволяло сохранять «чайный букет» долгое время.

Кяхтинский чай получил своё название по месту расположения торговой слободы Кяхта, где была сосредоточена основная русско-китайская чайная торговля. Период наиболее оживлённой торговли чаем, продолжавшийся с 1762 по 1858 год, обычно называли кяхтинским, так как почти весь меновой торг был сосредоточен именно в этом месте.

Утверждают, что именно в Кяхте родился чисто русский термин с китайскими корнями, обозначающий лучший, наиболее качественный рассыпной сорт чая — байховый чай. Китайцы, нахваливая качество чая, обычно ворошили его и беспрестанно повторяли «бай хао», то есть призывали русских купцов убедиться, что в нём присутствуют «серебряные иглы». Поскольку такой чай на пробу оказывался действительно отменного вкуса и аромата, то русские купцы решили, что это и есть термин, характеризующий хороший чай, и несколько переиначили его на русский манер. Позднее с расширением торговли байховым чаем в России стали обозначать все рассыпные чаи, независимо от их качества, чтобы отличать их от кирпичных чаёв.



*Два-три нежных молоденьких листочка с почкой на верхушке однолетнего побега — это и есть самый качественный чай. Чем меньше листиков в побеге, тем выше и ценнее сорт чая.*

В это же самое время в русском языке существовало ещё одно красивое название — «цветочный чай». Применяли его к высокосортным китайским чаем с большим количеством чайных почек, которые русские люди долгое время ошибочно считали цветками растения, а китайцы, имея большую выгоду от продажи этих дорогих чаёв, не спешили разубедить их в этом.

Название чая «лянсин», ныне вышедшее из употребления, было произведено от китайского слова *liang* — «хороший» и арабского *sin* — «Китай». Лянсином называли чай, который теперь именуют «улун».

Обращаем внимание, что лянсин и улун — это не конкретный сорт, а общее назва-

*Почтовая карточка с рекламой торгово-промышленного товарищества «Кузнецов и К<sup>о</sup>» с пейзажем на чай чёрный и первосборный.*







*Кяхта. Склад чая.*

ние группы полуферментированных чаёв, сочетающих в себе свойства зелёных и чёрных чаёв.

Улун, Улун Ча или Оолонг переводится как «чай чёрного дракона». Это довольно крепкие, не имеющие горечи и излишней терпкости, прозрачные жёлто-оранжевые чаи. Они обладают долгим благоухающим ароматом, насыщенным чистым вкусом и сладким послевкусием.

И, конечно, такие чаи не могла обойти стороной русская литература. Куприн, восторгаясь лянсином, писал: «Как невыразимо вкусен душистый чай (лянсин императорский!) с шафранным куличом и с пасхой, в которой каких только нет приправ: и марципан, и коринка, и изюм, и ваниль, и фисташки».

О том, что лянсин очень уважали «первостатейные тысячники купцы», можно про-

читать и в книге П. И. Мельникова-Печерского «На горах»: «Лишь тогда, как на смену плотного обеда был принесён полведёрный самовар и Марко Данилыч с наслаждением хлебнул душистого лянсину, мысли его прояснились, думы в порядок пришли. Лицо просияло. Весело начал он с дочерью шутки шутить; повеселела и Дуня».

Или там же по поводу прихода Самоквасова:

«— Милости просим. Рады гостям дорогим, — радушно ответил Марко Данилыч. — Дарья Сергеевна, велите-ка свеженький самоварчик собрать да хорошенького чайку заварите... Лянсин фу-чу-фу! Понимаете? Распервейший чтобы был сорт, по восьми рублёв фунт! А вы садитесь-ка, Пётр Степаныч, погостите у нас».

О цене лянсина можно судить в сравнении, например, с зарплатой школьного учителя в провинциальном городе, которая в то время, когда Марко Данилыч пил чай «по восьми рублёв фунт», составляла 12—15 рублей в месяц.

Герои Чехова и Мельникова-Печерского качество чая определяют по цене, тогда как истинные и не обязательно богатые любители чая, как в прежние времена, так и сейчас, ценят его за аромат и вкус, которые неразрывно связаны друг с другом.

Чай с приятным, сильным ароматом обязательно имеет хороший терпкий вкус. Сочетание вкуса и аромата создаёт букет чая, который определяется как розанистый, медовый, прижаристый, дымный, кожистый, что передаёт лишь одну, причём наиболее доминирующую, черту аромата, но отнюдь не единственную. Так, упоминаемые в рассказе Чехова розанистые чаи имели аромат, отдалённо похожий на запах роз, но неизмеримо более сложный, тонкий и приятный и даже слегка возбуждающий.

Теперь возвратимся к началу рассказа «Писатель» и к самому его герою купцу Ершакову.

«Судя по его размашистой почерку с завитушками, капую и тонкому сигарному запаху, он был не чужд европейской цивилизации».

Причёска «а-ля Капюль» была введена в моду в 1876 году популярным в те времена французским певцом-тенором Жозефом Капюлем, солистом парижского театра комической оперы. Одарённый красивым голосом, он стал любимцем парижан и пользовался большим успехом среди дам,

*Николай II и его двоюродный брат английский король Георг V. Видно, что и царственные особы не чурались причёсываться «а-ля Капюль».*



гастролируя в Америке, Лондоне, Петербурге и других городах мира.

Его причёске стали подражать мужчины сначала в высшем обществе, а затем мода быстро распространилась среди чиновников средней руки, купцов и лакеев. Волосы в такой причёске были разделены спереди прямым пробором и уложены по обе стороны от него маленькими плоскими полукружьями.

Н. С. Лесков по этому поводу писал так: «Кухарки, например, пьют с утра до ночи кофей и носят широчайшие драповые тальмы (длинные накидки без рукавов. — **Прим. ред.**); лакеи и повара расчёсывают капуль "а-ля дурак", а горничные стригут чёлки, посещают театры и маскарады и выходят со двора не иначе как в шляпах фик-фок на один бок».

Лесков выдвинул прелюбопытную теорию возникновения этой знаменитой причёски: «При сём ещё хвалителем старины, сетующим на несчастную современность, приходится указать, что певец Капуль, с которого заимствована не одними русскими его причёска, сам заимствовал эту причёску из России. По крайней мере, помнится, будто г. Капуль рассказывал покойному русскому артисту Монахову, что он не выдумал своей удивительной причёски, а взял её со старинных русских послов, изображения которых видел на старинных гравюрах. Русские щёголи московского периода, действительно, чesались "с чельшком" (завитком. — **Прим. ред.**), о чём упоминается с укоризною в Кормчей, и это же можно видеть и на полных изучения картинах К. Е. Маковского, и на живых головах московских банщиков и половых. Г. Капуль только немножко изящнее уложил на своей голове это старинное русское "чельшко"; ему стали подражать петербургские щёголи, — сначала из молодых дипломатов и правоведов, а потом это усвоили и приказчики, и лакеи; последним только удалось усовершенствовать эту причёску и довести её до крайности во вкусе "а-ля дурак"».

*Сигары «гавана».*



*Жозеф Капуль (1839—1924). Гравюра G. van Muysen, 1901.*



*Шляпка в стиле «фик-фок на один бок», 1913.*

Вновь возвращаемся к рассказу «Писатель»:

«Ершаков закурил гаванку, и в его комнате ещё сильнее запахло культурным человеком».

«Гавана» не только самый престижный, но и самый дорогой вид сигар, символ роскоши и элегантности. Сигары с таким названием благодаря своему исключительно хорошему вкусу и качеству имели настолько хорошую репутацию, что их имя стало нарицательным. В определённой среде любая сигара, даже если она была скручена в Одессе, называлась «гавана» или «гаванка», и обывателю надлежало её курить, как это делал Ершаков, чтобы «в его комнате ещё сильнее запахло культурным человеком».

Современники высоко ценили и понимали тонкий, с грустным оттенком, юмор произведений Чехова по поводу несовершенства человека, комизма обыденного и заразительно смеялись. Впрочем, многое, о чём он пишет, не потеряло актуальности и в наши дни.

Мария СЕРГЕЕВА.

Рисунки автора.

Рисовать грибы я начала ещё в 5-м классе, а собирать их, различая съедобные и ядовитые, ещё раньше.

Мелкие, тонкие, можно даже сказать, тщедушные создания трёх основных царств природы (растения, животные и грибы) я рисовала с большим удовольствием, чем крупные, яркие и пышные. Иными словами, млекопитающим предпочитала насекомых, розам и пионам — травинки и «моховинки», боровам и мухоморам — крошки на тонких ножках, на которые «нормальные» грибы не обращают внимания.

Есть грибы, чьи шляпки всего 3—5 мм в диаметре, а ножка — с волосок. Поселяются эти малышки на отмерших стебельках трав, опавшей листве, хвое. Такую грибную мелочь англичане называют *Horsehair Mummy-sap*. Первое слово перево-

дится как «конский волос» и относится к грибам, имеющим не только ножки чуть толще конского волоса, но и тончайшие тяжи мицелия, опутывающие хвоинку или травинку. А второе слово *Mummy-sap* означает «мумифицированные шляпки». В русском языке у грибов довольно неблагозвучное название — «негниючник», отражающее, однако, суть: грибы засыхают на корню, ни червь их не берёт, ни гниль. У негниючников, растущих на тонких опавших веточках, шляпки чуть побольше — 5—8 мм. Один из них называется «негниючник колёсиковидный». И действительно, его шляпка напоминает колёсико маленького игрушечного автомобиля. Если наткнётесь в лесу на такую кроху, положите её в спичечный коробок, а дома рассмотрите

под лупой — получите массу удовольствия от созерцания изящных, совершенных форм.

«Шапочками фей» называют в Англии многие мелкие грибки, причём в зависимости от формы их разделяют на «фейные шляпки» (*sap*) и «фейные чепчики» (*bonnet*). Особенно симпатичны среди них грибки, чьё научное название «мицены». У этих полупрозрачных, эфемерных созданий белые, серые, нежно-розовые, цвета клубничного мороженого шляпки-«юбочки», как у миниатюрной балерины, и жёлтые, серые, розовые проволочки-ножки.

Все крошки-грибки ведут в лесу огромную работу. Они разлагают слой опавших листьев и древесину, превращая их в перегной. Белые нити грибов пронизывают всю лесную подстилку. Грибам помогают бактерии.



Грибы негниючники. В английском названии этих грибов отражены две особенности: тонкие, как конский волос, ножки и мумифицирующиеся шляпки.

Вот они, «фейные шляпки» и «фейные чепчики».





Не мешайте крошкам на тонких ножках трудиться, не сшибайте ногами всю эту цветастую мелочь.

Встречается в наших лесах с июня по сентябрь гриб по имени «колпак» — колпак кольчатый, он съедобный и довольно вкусный. У гриба соломенно-жёлтая с розоватым оттенком шляпка, присыпанная быстро исчезающими мельчайшими перламутрово-жемчужными хлопьями, особенно в центре. Шаровидные шляпки молодых грибов почти полностью покрыты этим налётом.

Изображения колпака кольчатого есть во всех справочниках-определителях, однако грибники редко его берут.

Есть в наших лесах грибы, очень подходящие для иллюстраций к сказкам, — место им возле избушки на курьих ножках. Необычны они в первую очередь своей окраской. Такова строфария сине-зелёная — обыкновенный гриб северных краёв, она действительно сине-зелёная, особенно в молодости. Желтизна появляется лишь на шляпке взрослого гриба. Внешность строфарии самая что ни есть распоганистая: «несъедобный» цвет шляпки и пластинок (они грязно-фиолетовые), небольшая бахрома по краю шляпки и «мухоморные»

редкие пятнышки на ней, волокнисто-лохматая голубая ножка с кольцом. Но гриб не только съедобен, но и вкусен. Островатый такой вкус, наподобие моховиков. Каждый год собираю строфарии в октябре, а то и в начале ноября, когда в лесу уже лежит снег. От заморозков голубые ножки грибов становятся полупрозрачными и хрупкими, точно стеклянные. Растут строфарии на пнях хвойных деревьев, на сгнившей древесине, среди валежника.

Строфарию сине-зелёную можно жарить, тушить, мариновать, солить. Только желательно снять со шляпки скользкую шкурку с прилипшим мусором.

Могут похвастаться в лесу яркой окраской (оранжевой, красной, лимонно-жёлтой, розовой) многие представители рода гигроцибе, растущие на полянках и лугах среди густой травы. Шляпки молодых гигроцибе конические, даже узкоконические, довольно элегантные по форме. По мере

роста они раскрываются, как зонтик, иногда растрескиваются вдоль пластинок. Интересно, что некоторые виды с возрастом чернеют, причём как-то внезапно, до совершенно угольного цвета. Бывает, что в одной «семейке» грибов и юные ярко-красные (или оранжевые) экземпляры, и «средневозрастные» с чёрными отметинами, и совсем чёрные «старички», хотя всё ещё плотные на ощупь. Среди множества видов гигроцибе есть и ядовитые, и съедобные. В отечественных популярных определителях гигроцибе не попадают. Так что лучше с ними не экспериментировать и оставить на лужайке.



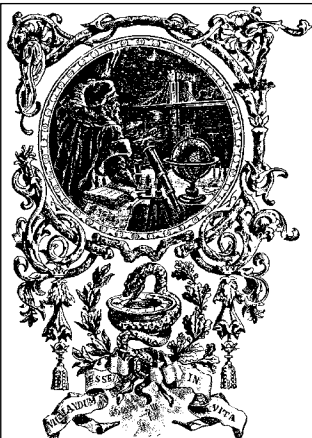
*Съедобный гриб колпак кольчатый.*

*Строфария сине-зелёная.*





## НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА



### Биг-Бен

Знаменитый лондонский часовой колокол Биг-Бен в последнее время стал издавать глуховатый звук, словно бы в нём появилась трещина. Его тщательно осмотрели опытные техники и литейщики и пришли к выводу, что виноват износ некоторых деталей ударного механизма. Этот случай дал повод английским журналам опубликовать фотографии и некоторые данные о часах Вестминстерского

аббатства, глашатаем которых служит Биг-Бен.

Циферблаты, помещённые по всем четырём фасадам башни, имеют в поперечнике 23 фута (английский фут равен нашему, значит, 23 фута =  $3\frac{2}{7}$  сажени). Минутная стрелка имеет в длину 14 футов и весит около 2 центнеров (свыше 6 пудов). (Прим. ред. 2010 г.: вес стрелки часов указан в английских центнерах, в каждом из которых сто фунтов — 45 кг 359 г.) Часовая стрелка — 9 футов в длину. Сам колокол на нашу меру весит 838 пудов.

«Природа и люди», 1910 г.

### Борьба со шпильками

Московская городская дума ополчилась против длинных шпилек, которыми пришпиливаются к волосам нынешние модные дамские шляпы. При толкотне и давке в вагонах городских трамваев эти шпильки, острые концы которых согласно

требованию неумолимой моды выходят далеко за пределы гигантских шляп, причиняют немало неприятностей. И в Москве, и в Петербурге уже немало случаев прокалывания этими шпильками и ушей, и носов, и глаз несчастных пассажиров.

Московская дума включила в постановление «О порядке пользования конно-железными,

паровыми и с электрической тягой уличными путями» следующий пункт: «Не допускаются к проезду лица женского пола в шляпах с длинными остроконечными шпильками без безопасных наконечников». Мера справедливая, только вопрос, как она будет приводиться в исполнение. Кондуктора в наших конках и трамваях при переполнении вагонов еле-еле справляются и с главной своей обязанностью — собиранием проездной платы. Как же требовать от кондуктора, чтобы он успевал ещё проинспектировать головной убор каждой входящей пассажирки?

«Городское дело», 1910 г.

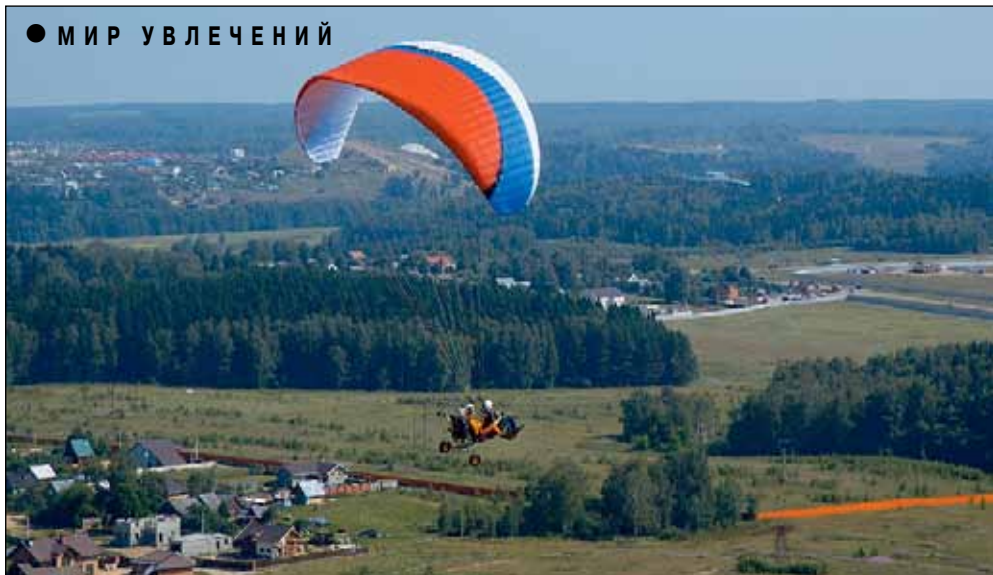
### Алкоголь и автомобиль

У человека в нормальных условиях скорость реакции составляет 0,5 секунды. Шофёр, заметив препятствие, повернёт руль или нажмёт на тормоз самое раннее через полсекунды. Но за это время автомобиль, если он делает вёрст 60 в час, проходит целых 4 сажени. Если же шофёр устал, время реакции удлиняется. Точно так же, как усталость, действует и алкоголь. Водка замедляет все умственные процессы, что доказано точными измерениями времени реакции. А так как шофёры, мчащиеся с 60-вёрстной быстротой, не могут не уставать и не прочь подкрепиться рюмкой водки, то расстояние торможения увеличивается в несколько раз.

Опытные гонщики хорошо знают, какое роковое влияние алкоголь имеет на быстроту их соображения, и поставили себе правилом во время гонок не брать в рот хмельного. У нас в России это благотворное правило, к сожалению, не прививается.

«Природа и люди», 1910 г.





## ПАРАЛЁТ ОТПРАВЛЯЕТСЯ В НЕБО

Борис РУДЕНКО.

Фото Дмитрия Зыкова.

*Человек способен летать. Но только сверху вниз...*

Алан Дин Фостер, американский писатель

Люди стремились в небо, рвались летать наяву, потому что полёты во сне — дело практически обычное для каждого. В легендах — Дедал и Икар на перьевых крыльях, скреплённых воском, который плавится в жаркую погоду, Персей на крылатых сандалиях, одолженных ему на время Гермесом для убийства горгоны Медузы и совершения прочих подвигов, Беллерофонт, оседлавший самого крылатого Пегаса, но не сумевший с ним совладать. Русский умелец Иван, смастеривший из лёгкой сухой сосны Воздушный Корабль под парусами, на котором увёз царевну в далёкую справедливую страну. Наконец, почти реальный Иван Крякутный, вознёсшийся над земной твердью на первом воздушном шаре, наполненном «смадным дымом», за что его самого сожгли после успешного приземления (впрочем, этот факт, как и само существование отважного воздухоплователя, современная историческая наука подвергает сомнению за отсутствием твёрдых доказательств). А потом были братья Монгольфье, открывшие эру летательных аппаратов легче воздуха, а потом Можайский, деревянный самолёт которого то ли взлетел, то ли нет, но уж точно был построен. И, наконец, братья Райт — те, кто действительно поднялся в небесные выси на фанерно-парусиновой этажерке, снабжённой бензиновым мотором. И пошло-поехало. Точнее — полетело...

### ВОЗМОЖНОСТИ И АЛЬТЕРНАТИВЫ

Чтобы взмыть над земной твердью за штурвалом летательного аппарата, советский гражданин имел две возможности: поступить в военное лётное училище или в институт гражданской авиации, если пропустит невероятно придирчивая медицинская комиссия. Впрочем, некоторые варианты существовали. Например, военно-спортивный аэроклуб ДОСААФ — там готовили спортсменов для международных соревнований на лёгких самолётах. Но попасть туда было даже сложнее, чем в лётные вузы, — и очередь огромная, и чрезвычайно жёсткий отбор по здоровью, моральным качествам и анкетным данным. А вдруг возьмёт да улетит к врагам Родины или ещё какую глупость совершит! Даже летать на планерах было не просто — планеры дорогие, выпускались штучно, запускать их в небо надо либо из катапульт — гигантских резиновых рогаток (если планеры маленькие и лёгкие, которые далеко не летают), либо на самолётном буксире. Таким способом, как известно, лучший диверсант Третьего рейха Отто Скорцени с товарищами прилетел и освободил из-под ареста итальянского диктатора Бенито Муссолини.

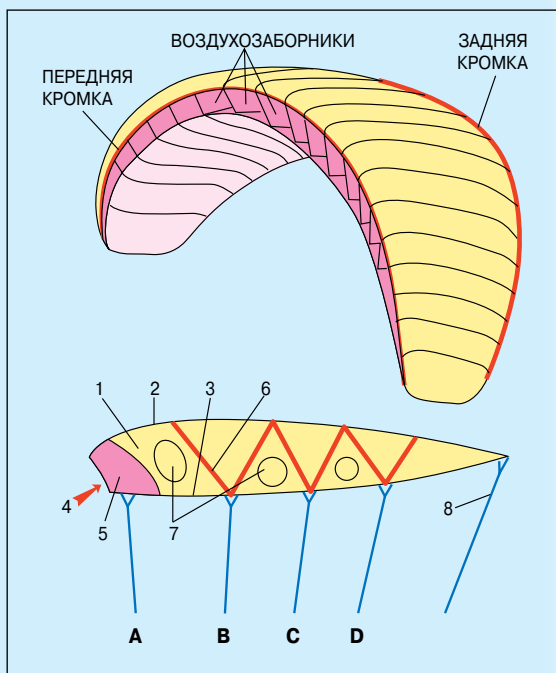
Короче говоря, отнюдь не всем, кому безумно хотелось летать, это удавалось. Впрочем, поглядеть на Землю с высоты птичьего полёта можно было и другими способами.

Первый — прыжки с парашютом. В парашютный клуб поступить было проще — на парашюте, если он раскроется, далеко от места выброски не улетишь. Только сверху вниз и чуть в сторону, по ветру. Второй — дельтаплан, лёгкая конструкция с треуголь-



## 

Крылья парапланов шьют из специальной лёгкой, прочной и практически воздухонепроницаемой ткани. Между верхним и нижним полотнищами вшивают нервюры, задающие форму профиля поперечного сечения крыла. В носке нервюры усилены специальными накладками из плотной ткани, а внутри крыла — каркасными лентами. В нервюрах прорезают перепускные отверстия. Их назначение — выравнивать давление во внутренней полости крыла. Вдоль почти всей передней кромки крыла расположена широкая щель воздухозаборника. Через него набегающий поток наполняет крыло и поддерживает его форму. К нижней поверхности крыла пришиты петли крепления строп. В современных парапланах обычно есть четыре группы (или четыре ряда) строп: передние группы — А и В, задние группы — С и D. К задней кромке крыла крепятся стропы управления.



1 — нервюра; 2 — верхняя поверхность; 3 — нижняя поверхность; 4 — воздухозаборник; 5 — усилитель носка нервюры; 6 — каркасные ленты; 7 — перепускные отверстия; 8 — стропы управления; А, В, С, D — группы строп.



ным крылом. Прицепившись к ней снизу, очтачные спортсмены прыгали с любой горки и планировали сколько могли. Дельтапланы появились у нас в 1972 году, кстати, всего на год позже, чем за рубежом. В России горок мало, и они невысокие, кругом всё леса да болота, которые, как правило, ещё и загораются в летние месяцы. Это в Европе сплошь Альпы и Пиренеи, залезай повыше и лети, пока высоты хватит. Однако наши спортсмены всё равно прыгали и летали. Умельцы начали строить дельтапланы с моторами — мотодельтапланы, и, наконец, в середине 1980-х годов в Россию пришли парaplаны.

Параплан — это ещё не самолёт, но уже и не парашют. Он относится к категории безмоторных сверхлёгких пилотируемых летательных аппаратов. «Пилотируемых» — в данном случае слово ключевое. Фактически это планер с мягким двухоболочковым крылом, которое надувается через воздухозаборники набегающим потоком воздуха и управляется пилотом с помощью строп управления. Только взмывать в воздух нужно с высокого места или при хорошем ветре, а последнее — отнюдь не безопасно.

Основатель Федерации сверхлёгких летательных аппаратов (СЛА) СССР Виктор Козьмин первым придумал, что дельтаплан, а также и парaplан можно поднимать на буксире, как планер. И первым поднялся в воздух, влекомый легковым автомобилем. Но только что возникший новый вид полётов чуть не прикрыли в самом начале. Когда таким же образом взлетел родственник тогдашнего Генерального секретаря ЦК КПСС Л. И. Брежнева, полёт закончился трагически — дельтаплан рухнул на землю, и пилот разбился насмерть. Долгое и тщательное расследование показало, что в своей гибели пилот был виноват сам, и для сверхлёгкой авиации этот печальный инцидент остался почти без последствий.

Новый вид спорта развивался. Появились парaplаны с мотором. Они назывались «мотопарапланы». Пилот включает мотор, закреплённый за его спиной на специальной раме, которая в полёте одновременно служит сиденьем, разбегается, наполняя крыло воздухом, и взлетает. А немного позже начали конструировать парaplёты — гибрид аэроглизсера с парaplаном. И вот эта конструкция, сочетающая неплохие лётные качества и безопасность, наконец-то действительно дала возможность летать практически каждому, кто об этом мечтает. Вот как современные энциклопедии определяют парaplёт: парaplёт — моторный сверхлёгкий летательный аппарат с крылом нежёсткой (парашютной) конструкции. Конструктивно состоит из двух модулей: пилотажного и функционального...

*Двигатель парaplёта — мощный и надёжный, установлен на лёгкой, но весьма прочной тележке. Зона работы воздушного винта закрыта защитным сетчатым экраном.*

## ПОКУПАЙ И ЛЕТИ

Сегодня стать владельцем парaplёта очень просто — его свободно может купить каждый. И стоит он не слишком дорого — от 240 до 450 тыс. рублей, хотя понятно, что рекордные аппараты, на которых спортсмены соревнуются на дальность, сложность полёта, его максимальную высоту, могут стоить гораздо дороже. Владельцу парaplёта не нужно проходить сложные бюрократические процедуры по сертификации аппарата, парaplёт — своего рода скутер в мире авиации. Хотя регистрировать его придётся. А потом, после обучения управлению с инструктором, можно отправляться в самостоятельный полёт. Управлять парaplётом намного проще, чем, например, дельтапланом, а летать на порядок безопаснее. Вообще, парaplёт в мире сверхмалой авиации считается самым безопасным аппаратом.

Парaplёты бывают одноместные и двухместные. Отсюда разница в размахе крыла от 6 до 12—13 м. Илётные характеристики у них вполне приличные. Скорость — 30—50 км/ч, высота полёта — до 4 км, дальность — 100—150 км. Рекордные аппараты способны летать быстрее (до 70 км/ч), дальше (до 1100 км) и вдвое выше, хотя на 8-километровых высотах пилоту конечно же требуется кислородный аппарат.

Впрочем, высокая скорость для процесса наслаждения полётом — не всегда главное. Напротив. Парaplёт по желанию пилота способен двигаться в небе со скоростью всего 22 км/ч. Именно поэтому парaplёты всё чаще используют для аэрофотосъёмки, патрулирования лесных массивов и поиска заблудившихся.

Самое же приятное, что лучшие на сегодняшний день парaplёты делают в нашей стране. Их конструируют и строят в Москве и на Урале. За всё время пилотов на этих аппаратах не было ни одного смертельного случая. Травмы были — в любом виде спорта без травм обойтись трудно, а случаев гибели пилотов — нет. Безопасность пилотов достигается за счёт уникальной конструкции рамы, которая даже при жёстком падении деформируется и разрушается постепенно, отдельными звеньями, гася энергию удара. Кстати, эти аппараты почти вдвое легче любого зарубежного аналога.

⇒





## КАК И ГДЕ ЛЕТАТЬ


Спортсмены-любители (их называют пилотами выходного дня) для своих полётов пользуются возможностями аэроклубов, которых в стране становится всё больше. У каждого аэроклуба есть не только свой аэродром, но и официально закреплённая зона полётов. Руководитель аэроклуба одновременно является главным диспетчером зоны, поэтому специальных разрешений от надзирающих за воздушным движением организаций, чтобы подняться в воздух, пилотам не требуется. Если кому-то захотелось лететь подальше — и это вполне решаемо, потому что зоны соседних аэроклубов нередко перекрывают одна другую, при минимальном согласовании маршрут можно проложить на предельную дальность полёта аппарата, получив разрешение на полёт.

Ограничения накладывает лишь погода. Пилотам разрешено летать при скорости ветра не более 5 м/с. Но поскольку штормы и ураганы в нашей климатической зоне пока что большая редкость, а средняя ветровая скорость не превышает 2–3 м/с, откладывать полёты случается редко. Руководитель подмосковного аэроклуба «ПАРАЛЕТ» Михаил Козьмин, кстати, сын основателя Федерации СЛА Виктора Козьмина (ныне она называется Объединённая федерация сверхлёгкой авиации России), рассказывает, что профессиональные спортсмены могут управлять парашютом и при ветре до 15 м/с. Разумеется, это требует высокого мастерства и большого практического навыка.

Заметим, что не все клубы имеют свой «воздух», то есть зону, в которой аэроклуб может проводить полёты по собственному плану. Официально оформленные документы, определяющие такие зоны, имеют только некоторые клубы, большинство летает «по договорённости».

По парашютному спорту проводятся соревнования, как российские, так и международные. Спортсмены — одиночки и пары — соревнуются в штурманском мастерстве, когда с помощью компаса и карты нужно максимально точно провести аппарат по заданному маршруту; состязаются в фигурном пилотировании. Это, конечно, не высший пилотаж, как на лёгких самолётах, возможности парашюта в данном отношении ограничены, но, чтобы выполнить «змейки», «развороты» и прочие полётные фигуры, тренироваться нужно долго и упорно. И конечно же состязаются на дальность, высоту, скорость, а также экономичность полёта — прохождение маршрута с наименьшими затратами топлива.

Первые советские соревнования на сверхлёгких летательных аппаратах прошли в 1976 году в Крыму на горе Климентьева, недалеко от Феодосии. Соревновались тогда спортсмены на безмоторных дельтапланах. Моторные СЛА включились в состязания в 1980-х годах. С тех пор немало воды утекло. Сегодня престиж российских спортсменов весьма высок. Из года в год немалая часть наград на мировых первенствах по СЛА-Мото отправляется в нашу страну.

 **Видеоматериалы к статье смотрите на портале журнала «Наука и жизнь» ([www.nkj.ru](http://www.nkj.ru)).**

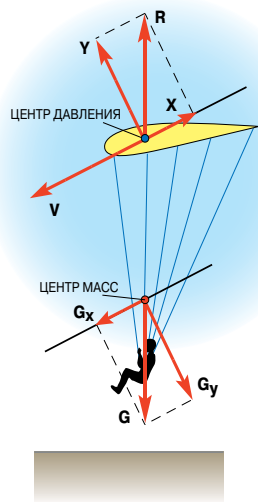
## ● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

### КАК УПРАВЛЯЮТ ПАРАПЛАНОМ

Практически у любого летательного аппарата тяжелее воздуха полная аэродинамическая сила приложена к центру давления, то есть к крылу. Полезная же нагрузка (у парашюта она почти равна весу пилота с подвесной системой) приложена к центру масс. В отличие от большинства летательных аппаратов у парашюта расстояние между этими точками достаточно велико. Центр масс находится существенно ниже центра давления (длина строп, как правило, составляет 5–7 м). Благодаря этому парашют весьма устойчив.

Изменить направление полёта парашюта можно двумя способами. Первый — балансирный, заключается в изменении положения пилота относительно крыла, то есть в изменении нагрузки на определённую его часть. Второй способ — аэродинамический, сводится к изменению формы, а следовательно, аэродинамического сопротивления определённой части крыла. Оба способа неразрывно связаны друг с другом и в полёте применяются одновременно.

Для того чтобы изменить направление полёта, например повернуть направо, достаточно слегка увеличить сопротивление правой части крыла. Делается это при помощи прикрепленных к задней кромке крыла строп управления — клевант. Затягивая правую клеванту, пилот подгибает заднюю кромку и изменяет профиль правой части крыла, увеличивая её сопротивление; по сути, притормаживает эту сторону парашюта. Из-за большого удаления центра масс от центра давления при затягивании клеванта аппарат реагирует на него с небольшим запаздыванием, примерно на одну-две секунды. Запаздывание происходит из-за того, что сначала изменяется траектория полёта купола аппарата и лишь затем



*Силы, действующие на парашют в полёте по прямой с постоянной скоростью в неподвижном воздухе: R — полная аэродинамическая сила; Y — подъёмная сила; X — сила лобового сопротивления; G — сила тяжести; V — воздушная скорость.*



изменившаяся аэродинамическая сила через систему строп передаётся на подвесную систему, изменяя траекторию движения пилота. Иногда это сопровождается раскачиванием пилота относительно купола. Такое явление получило название эффекта маятника. Чтобы его избежать, действия клевантами должны быть хотя и энергичными, но очень плавными, резкое затягивание строп управления почти не прибавляет скорости манёвра, а раскачку вызывает всегда.

Итак, затягивая правую клеванту, пилот притормаживает правую сторону купола, и крыло начинает разворачиваться в сторону правой консоли, продолжая при этом двигаться вперёд. Возникшая боковая сила увлекает крыло вправо. В то же самое время пилот по инерции продолжает двигаться по прямой, как бы вылетая из-под купола. Изменяющееся положение пилота вызывает крен купола, возникает до-

вольно значительная боковая составляющая подъёмной силы, и вираж переходит во вторую фазу, при которой угловая скорость разворота парашюта может составить 70—120 градусов в секунду, а крен — 70—80 градусов. Для выхода из виража достаточно вернуть затянутую клеванту в исходное нейтральное положение.

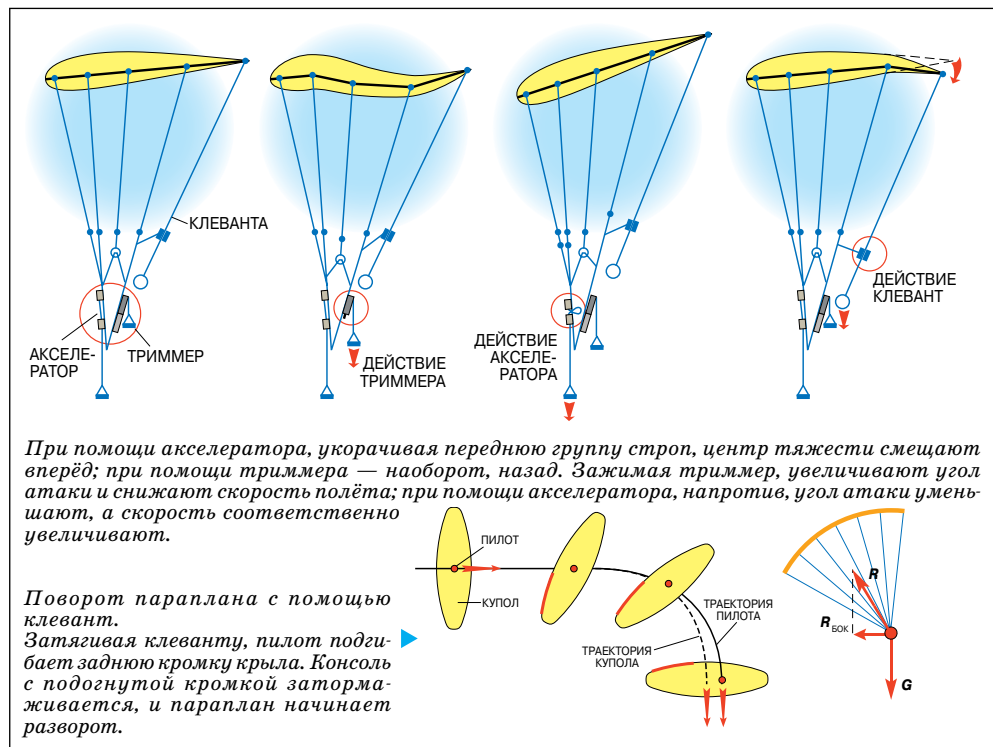
При затягивании обеих клевант (правой и левой) пилот подгибает всю заднюю кромку крыла. Это приводит к увеличению подъёмной силы и силы сопротивления и, в конечном итоге, к уменьшению скорости полёта.

В подвесной системе парашюта есть устройства, позволяющие пилоту менять своё положение относительно крыла, а следовательно, расположение центра масс аппарата и его ориентацию относительно воздушного потока. При помощи акселератора пилот укорачивает передние группы строп, при помощи триммера укорачиваются задние группы.

Затягивая триммеры, пилот укорачивает свободные концы третьего и четвёртого рядов строп (групп С и D), смещает центр тяжести назад относительно крыла. При этом увеличивается угол атаки и скорость полёта уменьшается. Триммеры используют для полётов на небольшой скорости в течение длительного времени, а также для уменьшения взлётной скорости при старте в штиль.

Затягивая акселератор, укорачивают передние группы строп, смещают центр тяжести вперёд. В результате угол атаки уменьшается и скорость полёта возрастает.

**Михаил КОЗЬМИН, руководитель аэроклуба «Паралёт».**



# ПЕНКОВАЯ ТРУБКА

*Пускай молодой драгун усатый  
Поутру, сидя у окна,  
С остатком утреннего сна,  
Из трубки пенковой дым гонит сероватый.*

А. С. Пушкин. Красавице, которая нюхала табак



Пенковая трубка А. С. Пушкина хранится в Музее-квартире поэта в Санкт-Петербурге.



Пенковая трубка с мундштуком из бисера (в центре) и две трубки из бриара.

Пенковая трубка необычной формы демонстрировалась на выставке «Курительные трубки XVIII—XIX вв.» в музее «Нарвские триумфальные ворота» в 2007 году.



В собраниях многих музеев хранятся пенковые курительные трубки, некогда популярные у знати.

Автору этих строк довелось ухаживать за пенковыми трубками в музее-квартире А. С. Пушкина, а также реставрировать большую пенковую трубку в музее Г. Р. Державина.

Прежде чем приступить к работе, необходимо узнать, с каким материалом имеешь дело и как с ним обращаться. Ведь о легендарной морской пенке никто толком ничего не мог сказать. Я обратился за консультацией в музей Государственного горного института им. Г. В. Плеханова (Санкт-Петербург), где получил очень полезную информацию, затем изучил соответствующую литературу.

Морская пенка, или сепиолит, минерал, принадлежит к группе талька и серпентина; твердость 2—2,5. В наше время его определяют как минерал класса силикатов со сложной структурой — Hydrous Magnesium Silicate (или же афродит, сепиолит). По химическому составу это окись магния, кремнезём, углерод и вода.

Пенковые трубки появились в 1723 году в Австрии. Легенда гласит, что австрийскому графу Андрасси подарили кусок минерала, который ему показался похожим на белую глину. Это была морская пенка (сепиолит). Граф заказал мастеру, Карлу Ковату, изготовить из этого материала курительную трубку. Коват умудрился сделать из куса две трубки, оставив одну себе. Это были первые пенковые трубки.

Кстати, о названии: «морской пенкой» минерал был назван, вероятно, оттого, что в Турции, где этот камень известен давно, его использовали в качестве мыла (пенится в воде).

Существует красивое поверье, что пенка — это окаменевшие белые гребни волн. Есть и другое: в морскую пенку превратились окаменевшие раковины мельчайших морских созданий, упавшие на дно много миллионов лет назад. Пенка — очень пористый материал, не любит никакой химической обработки. Редкая трубка из пенки переживёт падение на твёрдый пол. Бойтся пенка и спирто-содержащих жидкостей.

В наши дни уже не встретишь залежей пенки хорошего качества поблизости от моря. Её добывают лишь в одном месте, на равнине в центральной Турции, в окрестностях городка Эскишехир. Занимаются этим промыслом из поколения в поколение лишь несколько семей. Сырой минерал находится на глубине от 5 до 70 метров. Средний размер блока, извлекаемого на поверхность, небольшой, приблизительно с грейпфрут. Добытые куски промывают и сортируют по пяти категориям качества. Пенку обрабатывают соответствующим образом, и мастера вырезают трубки вручную. Поэтому каждая трубка уникальна, неповторима. За счёт высокой пористости и сорбирующих свойств пенка действует как фильтр, впитывающий влагу и дёготь. В результате пенковые трубки со временем окрашиваются в насыщенные медово-коричневые тона. Все трубки, которые мне довелось реставрировать или держать в руках, имели такой цвет. Однако подлинного, первозданного цвета я не видел. Образцов минерала нет даже в Горном музее, так как сепиолит — национальное достояние Турции и его вывоз за пределы страны запрещён.

Чтобы увидеть настоящий сепиолит, мне пришлось побывать в Стамбуле. Конечно,

к месту добычи минерала я попасть не смог, но на Гран-базаре мне повстречались два магазинчика, специализирующихся на торговле трубками из морской пенки. Такого разнообразия пенковых трубок я, наверно, никогда не увижу. Были среди них классически строгие по форме, были украшенные резьбой на причудливо-сложные сюжеты, популярны трубки в форме головы султана. Все они вырезаны из чистого белого камня с чуть заметной желтизной. Однако и цены были заоблачными! Всё же маленькую трубку с головой султана за 50 долларов мне сторговать удалось.

Вернувшись в Петербург, я приступил к реставрации трубки из Музея Г. Р. Державина. В своё время трубкой пользовались не очень аккуратно. Крупная чаша была забита табачными смолами. От чаши отходит тонкий и очень длинный канал. Мундштук сложной конструкции, выполненный из чёрного дерева, инкрустирован перламутровыми вставками, круглыми и треугольными. Вставки вклеены животным клеем, и потому со временем значительная их часть выпала. Серебряные детали от постоянного воздействия дыма почернели. Гибкая часть мундштука, переходящая в загубник, имеет сложную конструкцию. Это длинная стальная пружина, плотно обмотанная тонкой кожей, поверх которой надета красивая шёлковая «рубашка». Кожаная обмотка сильно пострадала от дыма и смол.

Если серебряные детали расчистились сравнительно легко известным составом на основе тиомочевины, то с перламутром оказалось дело сложнее. Перламутр по химическому составу состоит из углекислого кальция (90%), органического вещества конхиолина (5%) и воды. Конхиолин цементирует, склеивает углекислый кальций в виде тончайших параллельных пластинок. Со временем органическая составляющая часть перламутра — конхиолин высыхает и разлагается. Так случилось и с перламутром, инкрустированным в мундштук из чёрного дерева. Он был настолько слаб, что легко

царапался ногтём. Некоторые пластины расслоились и рассыпались при прикосновении. Ослабленный перламутр я укрепил, пропитав раствором полимера ПВБ (поливинилбутираль), а рассыпающийся и утраченный восполнил современным прочным вьетнамским перламутром.

Настала очередь пенковой чаши. Дымовой канал прочистил специальным ёршиком для трубок, убрав большую часть смоляных наслоений. Никакие химические реагенты при этом не применялись. Наружную сторону чаши протёр ватным тампоном, смоченным уайт-спиритом для удаления различных загрязнений от человеческих рук. Он не вредит минералу и не удаляет смоляную пропитку.

Так же обрабатывалась трубка Пушкина с прекрасной фигурной резьбой. К сожалению, у неё не сохранился мундштук. Каким он был, мы, вероятно, уже не узнаем. В XIX веке очень популярны были мундштуки с бисерным плетением. Коллекция таких мундштуков хранится в Москве, в Государственном историческом музее. Богатая коллекция разнообразных пенковых трубок XVIII—XIX веков находится в отделе истории русской культуры Государственного Эрмитажа.

Самые удивительные пенковые трубки мне довелось увидеть в миниатюрном домике друга Пушкина — П. В. Нащокина (Всероссийский музей А. С. Пушкина). Трубки с длинными деревянными мундштуками и янтарными загубниками имеют табачные чаши диаметром всего 6 мм. При этом трубки раскурены, в них сохранились остатки табачных смол, а сама пенка имеет медовый цвет.

Реставрация пенковых трубок познакомила с необычным материалом и особым видом прикладного искусства. А что до курения, то Минздрав настойчиво и неустанно предупреждает: курение вредит вашему здоровью.

**Сергей СМЕРНОВ, художник-реставратор высшей категории (Санкт-Петербург, Государственный Эрмитаж).**  
Фото автора.



*Трубка из Музея Г. Р. Державина в Санкт-Петербурге.*



*Трубка в форме головы султана, купленная в Стамбуле.*

*Миниатюрная пенковая трубка из домика Нащокина хранится во Всероссийском музее А. С. Пушкина.*

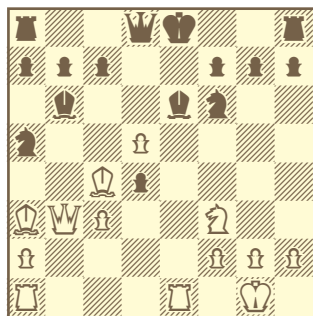




Предлагаем читателю посетить выставку ферзеприношений, осуществлённых всеми 15 чемпионами мира, или, как их часто называют, шахматными королями.

Первый чемпион В. Стейниц является основоположником позиционной игры, но это не мешало ему завершать свои поединки и в романтическом духе.

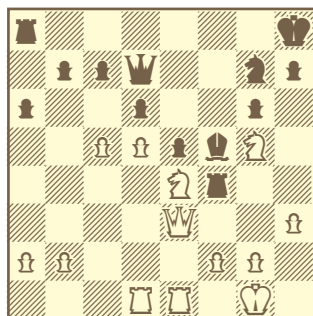
#### В. СТЕЙНИЦ — А. РОК Лондон, 1863



12. **de!** Стейниц жертвует ферзя и объявляет мат в шесть ходов. 12...K:b3 13. **ef+ Kpd7** 14. **Ce6+ Kpc6** 15. **Ke5+ Kpb5** 16. **Cc4+ Kpa5** 17. **Cb4+ Kpa4** 18. **ab ×**.

Второй чемпион Э. Ласкер однажды пожертвовал ферзя первому.

#### Э. ЛАСКЕР — В. СТЕЙНИЦ Санкт-Петербург, 1895/1896



27. **Ф:f4!** **ef** 28. **Kf6!** Выясняется, что неприятельскому ферзю некуда деться: 28...Фb5 29. **Kf7 ×**. 28...**Ke6** 29. **K:d7 K:g5** 30. **Le7 Kpg8** 31. **Kf6+ Kpf8** 32. **Л:c7**. Чёрные сдались.

В следующей партии встретилась одна из самых знаменитых комбинаций с жертвой

#### ● Ш А Х М А Т Ы

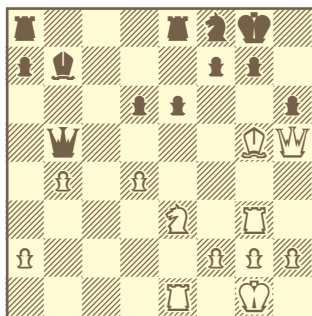
# КОРОЛИ ЖЕРТВУЮТ ФЕРЗЕЙ

Евгений ГИК, мастер спорта по шахматам.

До уровня искусства шахматы возвысились, прежде всего, благодаря художественной ценности комбинаций, эмоциональному воздействию их на поклонников игры. Среди несчётного числа изящных, остроумных и волшебных комбинаций особенно выделяются шедевры, в которых на алтарь победы приносится сильнейшая шахматная фигура — ферзь.

ферзя. Правда, шахматный король на сей раз стал лишь её соавтором.

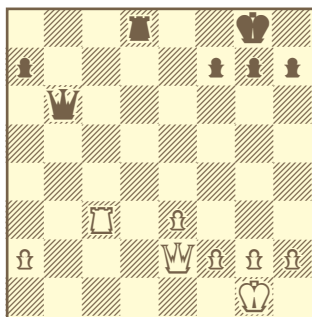
#### К. ТОРРЕ — Э. ЛАСКЕР Москва, 1925



25. **Cf6!!** Знаменитая «мельница» Карлоса Торре. 25...Ф:h5. Теперь «мельница» запускается на все обороты. 26. **Л:g7+ Kph8** 27. **Л:f7+ Kpg8** 28. **Л:g7+ Kph8** 29. **Л:b7+ Kpg8** 30. **Л:g7+ Kph8** 31. **Л:g5+ Kph7** 32. **Л:h5**. Почти все фигуры чёрных перемолоты «мельницей», и вскоре Торре торжествовал победу. Бесмертное произведение!

Следующий ход третьего чемпиона Х.-Р. Капабланки его последователь Ботвинник назвал гениальным.

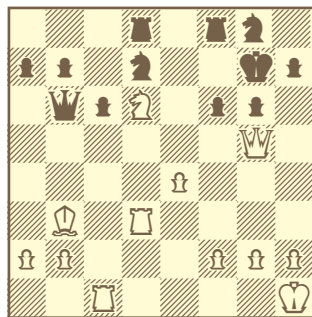
#### О. БЕРНШТЕЙН — Х.-Р. КАПАБЛАНКА Москва, 1914



После 29...Фb1+ 30. Фf1 Ф:a2 белые намеревались искать спасение в эндшпиле без пешки. Но их ждёт горькое разочарование. 29...Фb2!! Эффектный пример на тему отвлечения. Белые немедленно сдались.

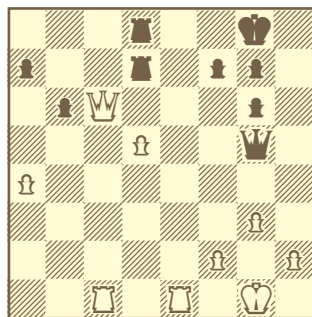
Четвёртый король А. Алёхин для взятия неприятельской крепости не останавливался ни перед какими жертвами, а с ферзём расставался легче, чем иные маэстро с пешкой.

#### А. АЛЁХИН — Э. ЛАСКЕР Цюрих, 1934



25. **Kf5+ Kph8** 26. **Ф:g6!** Чёрные сдались.

#### А. АЛЁХИН — Э. КОЛЛЕ Париж, 1925

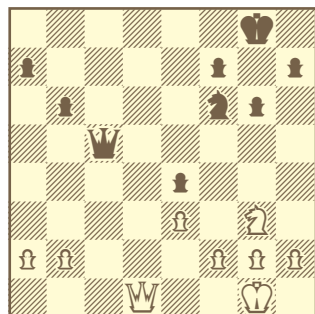


Ничто не предвещает быстрой развязки. Однако

следует внезапная жертва ферзя, и чёрный король оказывается в матовой сети, образованной из собственных фигур. **30. Ф:d7! Л:d7 31. Ле8+ Крh7 32. Лсc8.** Ферзь чёрных мешает выкарабкаться из угла собственному королю, и они вынуждены сдаться.

Эпизод из творчества пятого чемпиона мира М. Эйве.

**М. ЭЙВЕ — Д. ДАВИДСОН**  
Амстердам, 1925

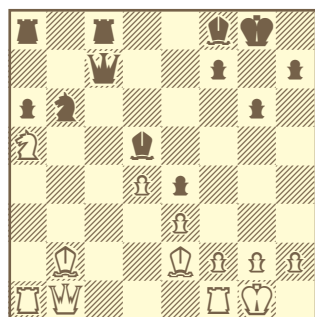


Похоже на ничью, но не тут-то было... **31. Фd8+ Крg7 32. Ф:f6+! Кр:f6 33. К:e4+ Крe5 34. Ксc5 bc,** и белые взяли верх в пешечном окончании.

На очереди шестой король (и первый советский чемпион мира) М. Ботвинник.

**В. ГОГЛИДЗЕ —**  
**М. БОТВИННИК**  
Москва, 1935

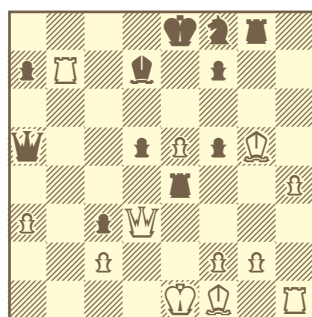
**23...Фсc2!** Ферзь делает вид, будто интересуется слоном, но его намерения куда коварнее.



**24. Ca3.** Размен ферзей не спасает: **24. Cd1 Ф:b1 25. Л:b1 Ксc4 26. Кb3 Лab8** и т. д. **24...С:а3 25. Л:а3 Ф:e2 26. Ф:b6 Лab8 27. Фd6 Ф:f1+!! 28. Кр:f1 Лb1+ 29. Крe2 Лс2 ×.**

Преемником Ботвинника стал седьмой чемпион мира В. Смыслов.

**В. СМЫСЛОВ —**  
**М. БОТВИННИК**  
Москва, 1954

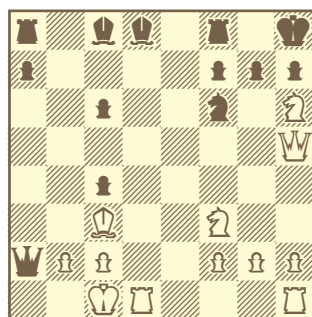


**19. Ф:e4!!** Редчайший случай, когда ферзь жертвует на столь высоком уровне — в мате за шахматную корону. **19...de 20. Лb8+ Сс8 21. Сb5+ Ф:b5 22. Л:b5 Ке6 23. Сf6 Л:g2 24. h5 Са6 25. h6.** Чёрные сдались.

М. Таль, восьмой король, единственный, у которого в сборнике партий есть специальный раздел, посвящённый пожертвованным им ферзям.

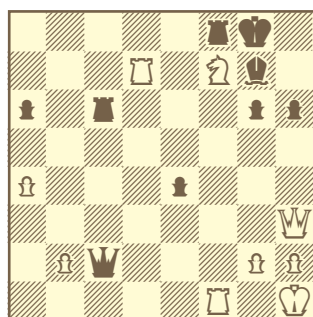
**М. ТАЛЬ — В. СМЫСЛОВ**  
Югославия, 1959

Комбинация на спёртый мат — одна из самых старинных, и её редко встретишь во встречах гроссмейстеров, тем более двух чемпионов мира. **19. Ф:f7!** Бить ферзя нельзя из-за **20. Л:d8+**, а на **19...Ле8** следует **20. Фg8+! Л:g8 21. Кf7 ×.** Чёрные вынуждены разменять ферзей, оставаясь без качества. **19...Фа1+ 20. Крd2 Л:f7 21. К:f7+ Крg8 22. Л:a1 Кр:f7 23. Ке5+ Крe6 24. К:с6 Ке4+ 25. Крe3 Сb6+ 26. Cd4.** Чёрные сдались.



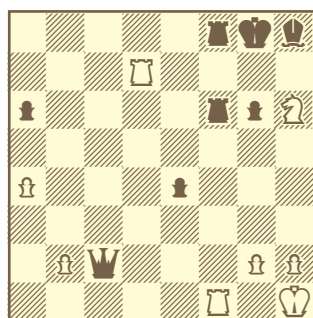
Конечно, мы отдаём предпочтение жертвам ферзя, которые были реально осуществлены на доске. Но иногда эффектные комбинации остаются за кадром. Вот эпизод, в котором чуть не пострадал шахматный король.

**К. ШНЕЙДЕР —**  
**М. ТАЛЬ**  
Люцерн, 1982



Обнаружив, что **30. К:h6+ С:h6 31. Л:f8+ Кр:f8 32. Ф:h6+ Крe8** ничего не сулит, шведский шахматист сделал «форточку» — **30. g3** (теперь в конце указанного варианта решает **Фh6-g7**), но после ответного **30...h5!** и далее **31. Kg5 Ф:b2 32. Ке6 Л:f1+ 33. Ф:f1 Сf6 34. Лd8+ Крf7** остался у разбитого корыта.

А между тем белые имели шанс вписать своё имя в золотую летопись шахматных комбинаций, если бы сыграли: **30. Ф:h6! Лf6 (30...С:h6 31. К:h6+ Крh8 32. Л:f8 ×, 30...Л:f7 31. Лd8+ ) 31. Фh8+!! С:h8 32. Kh6 ×.**

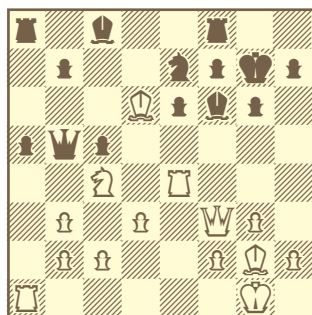


Чёрному королю нашиты эполеты — f8 и h8, собственные фигуры мешают ему

сдвинуться с места. Знаменитый эполетный мат, который встречается раз в сто лет!

Девятый чемпион мира Т. Петросян больше известен как специалист по жертвам качества, хотя и с ферзём расставался легко.

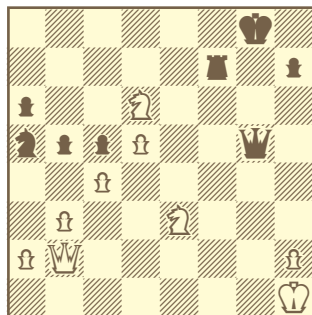
**Т. ПЕТРОСЯН —  
А. ПАХМАН  
Блед, 1961**



Ход чёрных, но они не могут предотвратить эффектную жертву ферзя. **18...Лd8 19. Ф:f6+!! Кр:f6 20. Се5+ Кpg5 21. Сg7! Чёрные сдались.**

А однажды Петросян совместил несколько тактических приёмов — дважды пожертвовал качество, а когда пришло время, отдал и ферзя.

**Т. ПЕТРОСЯН —  
Б. СПАСКИЙ  
Москва, 1966**

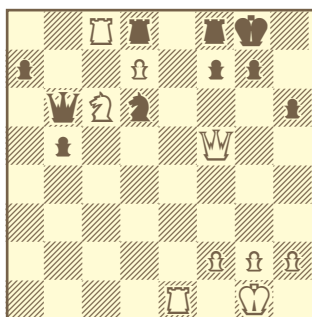


**30. Фh8!** Самый длинный ход в поединках за шахматную корону. Чёрные сдались: на **30...Кр:h8** следует **31. К:f7+** и **32. К:g5**.

В следующем цикле розыгрыша первенства мира десятилетия

тому чемпиону Б. Спасскому удалось взять реванш. Он не только выиграл матч, но и в одной из партий распрощался с ферзём.

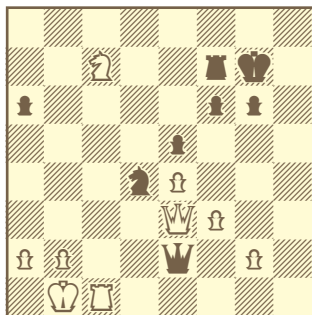
**Б. СПАСКИЙ —  
Т. ПЕТРОСЯН  
Москва, 1969**



Чёрные только что поставили коня на d6, полагая, что после отступления неприятельского ферзя у них будет всё в порядке. Но ферзь даже не шелохнулся! **29. К:d8! К:f5 30. Кc6!** Конь вернулся на место, и чёрные сдались.

**Б. СПАСКИЙ —  
В. КОРЧНОЙ  
Киев, 1968**

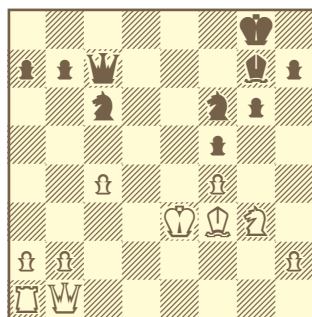
Чёрные надеялись разменять ферзей и оказать упорное сопротивление в эндшпиле. Однако белые отдадут своего ферзя, не требуя взамен ничего! **34. Ке6+ Кph7**



**35. Фh6+!! Чёрные сдались.** Избегая **35...Кр:h6 36. Лh1 ×**.

Эффектной жертвой ферзя закончилась одна из самых популярных партий 11-го чемпиона мира Р. Фишера.

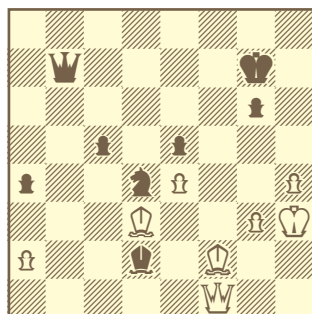
**Р. ЛЕТЕЛЬЕ — Р. ФИШЕР  
Лейпциг, 1960**



**23...Ф:f4+!! Белые сдались.** Принятие жертвы вело к элегантному мату: **24. Кр:f4 Ch6X**, а отступление короля заканчивалось прозаически: **24. Кpf2 Kg4+ 25. Кpg2 Ke3+ 26. Кpf2 Kd4 27. Фh1 Kg4+ 28. Кpf1 K:f3**.

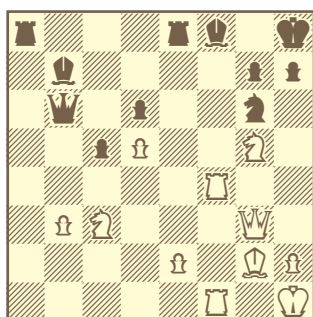
12-й чемпион А. Карпов отличался скуповатым стилем игры, жертвы встречались у него нечасто. Тем удивительнее, что и он сумел пополнить коллекцию.

**А. КАРПОВ — М. ГУРЕВИЧ  
Реджо-Эмилия, 1991**



**73. Сс4! Ф:e4?** Погоня за «отравленной» пешкой губит чёрных, они попадают в хитрую ловушку. **74. С:d4 ed 75. Фf7+ Kph6 76. Фf8+ Kph5 77. Фh8+ Ch6**. Принимая жертву пешки, чёрные видели эту позицию, но кое-что не предусмотрели... **78. Ф:e5+!!** Гром среди ясного неба! **78...Ф:e5**. Ферзь на секунду отвлекается, и белая пешка объявляет мат. **79. g4 ×**.

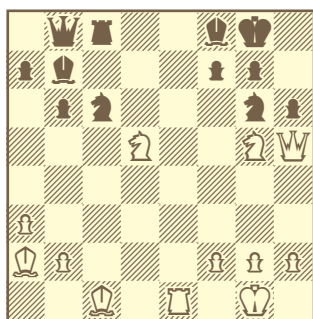
**А. КАРПОВ —  
С. САЛОВ**  
Линарес, 1993



Последним ходом чёрные уводят коня с е5 на g6, попутно атакуя на ладью. Но та неожиданно остаётся на месте. 32. Kf7+ Kpg8 33. Ф: g6!! Такая необычная жертва ферзя прежде не встречалась. Салов немедленно сдался: 33...hg 34. Lh4 и 35. Lh8 ×!

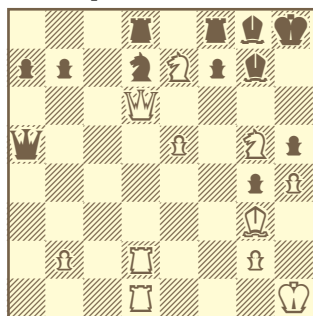
В одном из турниров, правда по блицу, 13-й чемпион Г. Каспаров отдал ферзя сразу двум гроссмейстерам, причём на одном и том же поле. И оба соперника тут же остановили часы, так как их предводитель неизбежно получал мат двумя конями. Вот такое совпадение!

**Г. КАСПАРОВ —  
Б. ЛАРСЕН**  
Брюссель, 1987



24. Ф: g6! Чёрные сдались. Мат неизбежен: 24...fg 25. Kf6+ Kph8 26. Kf7 ×.

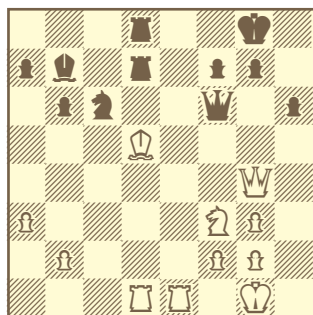
**Г. КАСПАРОВ — А. ЛЮБОВЕВИЧ**  
Брюссель, 1987



37. Фg6!! Чёрные сдались. На 37...fg следует 38. K: g6 ×.

А следующая жертва ферзя 13-го шахматного короля Г. Каспарова имела историческое значение.

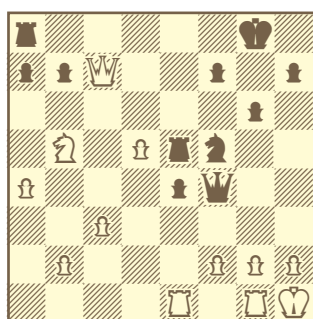
**Г. КАСПАРОВ — А. КАРПОВ**  
Москва, 1985



Позиция из 11-й партии второго матча за корону. Последним ходом Карпов, переставив ладью с с8 на d8, допустил один из самых ужасных промахов в своей биографии. Достаточно было сыграть ...22.Ld6, и чёрные ничем не рисковали. 23. Ф: d7!! Л: d7 24. Ле8+ Kph7 25. Се4+. Чёрные сдались.

Эффектный эпизод из творчества 14-го шахматного короля В. Крамника.

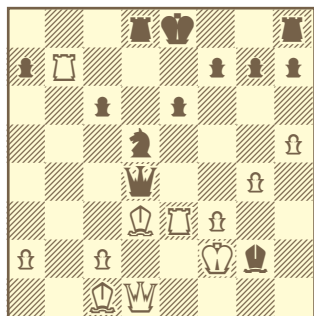
**А. ЮДАСИН — В. КРАМНИК**  
Вейк-ан-Зее, 1994



В примерно равной позиции белые сделали два неудачных манёвра ферзём, и противостояние с неприятельским ферзём подводит их. 23...e3! 24. Л: e3. Отдавая качество — 24...К: e3 25. fe, Юдасин рассчитывал на силу проходной пешки «d», к тому же чёрные могли лишиться своих пешек на ферзевом фланге. Но гроссмейстера ждёт неприятный сюрприз. 24...Ф: e3! Ещё один пример на отвлечение. Сначала пешки «f» — 25. fe, а затем и «h» — 25...Kg3+! 26. hg Lh5 ×. Белые, конечно, не пожелали получать такой изящный мат, и партия закончилась прозаически. 25. Kd6 Le7 26. K: f5 gf 27. Фd6 Fe5 28. Фb4 Lae8 29. Фh4 f6 30. h3 Ф: d5. Белые сдались.

И в заключение замечательная комбинация с жертвой ферзя из творчества 15-го чемпиона мира В. Аналида. Белые не взяли за него даже пешку...

**В. АНАНД — Ж. ЛОТЬЕ**  
Биль, 1997



20. h6!! gh? 21. Cg6!! Редкий в гроссмейстерской практике случай, когда ферзь жертвует собой, не требуя взамен хотя бы пешки. 21...Ke7. После 21...Ф: d1 дело кончилось симпатичным матом — 22. Л: e6+! Kpf8 23. С: h6+ (вот почему был важен промежуточный ход пешки h5-h6) 23...Kpg8 24. С: f7 ×. 22. Ф: d4 Л: d4 23. Лd3! Ладья ушла из-под боя, а слон так и остался взаперти. 23...Ld8 24. Л: d8+ Кр: d8 25. Cd3! Чёрные сдались.





Эта лягушка *Barbourula kalimantanensis* не имеет лёгких и дышит только через кожу, чему способствует влажная атмосфера тропиков.



Длиннохвостый слизняк *Ibicus rachelae* живёт в горных лесах. Его хвост в три раза длиннее головы.



Многоцветная змея *Dendrelaphis kopsteini*.

## НОВЫЕ ВИДЫ

Район, называемый «Сердце Борнео», — это участок тропического экваториального леса площадью 220 тысяч квадратных километров на острове Калимантан (второе название Борнео). Эта территория принадлежит трём государствам — Брунею, Малайзии и Индонезии. Здесь открыты богатые месторождения нефти, добыча которой формирует основу экономики Брунея. Остров находится во влажном экваториальном поясе и покрыт густыми непроходимыми джунглями. Это единственное место на планете, где на одной территории обитают слоны, орангутанги, носороги и леопарды. И ещё тысячи и тысячи других видов животных и растений, большая часть которых до сих пор остаётся неизвестной. Культурное многообразие Борнео так же значительно, как и биоразнообразие. На острове насчитывается 142 языка. Местные жители, так же как и животные, очень зависят от леса, он даёт им всё — еду, кров, лекарства.

Остров Калимантан всегда интересовал своими богатствами предприимчивых людей. Ещё в начале прошлого века он почти целиком был покрыт девственными лесами. Ситуация начала меняться в середине прошлого века, когда лесозаготовки, добыча природных ископаемых, пальмовые плантации стали серьёзной угрозой для сохранения уникального биоразнообразия.

В 2007 году Малайзия, Индонезия и Бруней заключили договор, согласно которому правительства этих стран обязуются охранять территорию «Сердца Борнео» и эффективно управлять ею. Буквально накануне подписания договора велись переговоры

о создании крупнейшей в мире пальмовой плантации с целью получения пальмового масла на границе районов, принадлежащих Индонезии и Малайзии. Для этого собирались вырубить изрядный кусок леса, так что договор буквально спас уникальную флору и фауну.

Три государства, которым принадлежит Калимантан, активно сотрудничают со Всемирным фондом дикой природы. В официальном пресс-релизе фонда, опубликованном в конце апреля 2010 года, подводятся итоги трёхлетней работы, проделанной на острове биологами со всего мира. В результате каталог животных и растений пополнился ни много ни мало 123 новыми видами (в их числе 67 видов растений, 29 видов беспозвоночных, 17 видов рыб, по пять видов рептилий и амфибий). То есть по одному новому виду открывали каждые 10 дней.

По данным Всемирного фонда дикой природы, на острове обитают 10 видов приматов, 350 видов птиц, 150 видов рептилий и 10 тысяч растений-эндемиков, то есть видов, которые не встречаются больше нигде.

Адам Томасек, руководитель проекта «Сердце Борнео», так описывает эти места: «Просыпаешься утром, и всё, как в голливудских фильмах, окутано туманом, а из леса доносятся крики гиббонов. Потом солнце озаряет верхушки деревьев, туман рассеивается, и перед глазами встаёт девственный лес незабываемой красоты. Это бесценные сокровища — видеть, как детёныш леопарда идёт в сумерках вслед за матерью и в мгновение ока исчезает в джунглях, наблюдать за летающими лемурами в кронах деревьев, смотреть, как орангутанги разбивают спелые плоды



Лягушка-хамелеон *Rhacophorus pernapogit* ночью меняет цвет кожи с зелёного на коричневый.



Самое длинное насекомое мира — палочник *Phobaeticus chani*. Форма тела помогает ему маскироваться среди сухих ветвей, моментально исчезая из виду. Недаром эти насекомые относятся к отряду привиденьевых.

дуриана... Множество этих и других моментов делают «Сердце Борнео» уникальным местом. И я хочу, чтобы оно осталось таким, потому что если ничего не предпринимать, то всего через несколько лет мы потеряем всё это».

Вот только несколько наиболее примечательных представителей фауны Калимантана.

Одним из главных трофеев последних лет стало самое длинное насекомое на планете — палочник *Phobaeticus chani*, длина его превышает 0,5 метра. Он назван так в честь учёного, который подарил одну из особей этого вида лондонскому Музею естественной истории. С вытянутыми конечностями длина палочника доходит до 56,7 сантиметра. Он был открыт в 2008 году и немедленно попал в верхнюю десятку ежегодного рейтинга самых необычных и интересных новых видов растений и животных. В распоряжении учёных насчитывается всего три экземпляра этого насекомого. Затрудняет изучение и то, что обитают палочники в верхних ярусах экваториального леса, куда добраться довольно затруднительно. Это уже не первая на Борнео

находка гигантских насекомых — в 2004 году на острове были обнаружены тараканы длиной 10 сантиметров.

Змея *Dendrelaphis kopsteini* достигает в длину 1,5 метра и имеет пламенную ярко-оранжевую окраску шеи, которая постепенно переходит в переливчатые ярко-синие, зелёные, радужные, бронзовые оттенки. В случае опасности её затылок вспыхивает как огонь. Эти змеи обитают в кроне деревьев, питаются лягушками и ящерицами. Открывшие новый вид учёные назвали змею в честь австрийского герпетолога Феликса Копштейна.

Обнаружились не только новые виды, но и интересные подробности об уже известных. Оказалось, что *Barbourula kalimantanensis* — единственная в мире лягушка, дышащая только через кожу. Этот вид впервые описан ещё в 1978 году, но лишь теперь зоологи обнаружили уникальную его особенность — отсутствие лёгких. Помимо этого лягушка интересна ещё особенной обтекаемой формой тела, которая позволяет быстрее передвигаться в бурном течении горных ручьёв. В настоящее время вид находится под угрозой

исчезновения, в том числе из-за того, что обитает в районе, где ведутся горно-добывающие работы.

Лягушка-хамелеон *Rhacophorus penanorum*, которая ночью меняет цвет кожи с зелёного на коричневый, найдена в национальном парке Гунунг Мулу на высоте 1650 метров над уровнем моря. Этот вид относится к летающим лягушкам — благодаря развитым кожным перепонкам между пальцами они способны на планирующие прыжки на расстояние до 15 метров. На Калимантане известно ещё три вида летающих лягушек, но только один из них меняет окраску в зависимости от времени суток.

Слизняк-ниндзя *Ibicus rachelae* имеет хвост втрое длиннее головы. Во время сна он, как кошка, оборачивает хвост вокруг тела.

**Юлия СМЕРНОВА.**  
По материалам  
Всемирного фонда  
дикой природы.

Снимки, любезно представленные Всемирным фондом дикой природы, выполнены Дэвидом Бикфордом, Гернотом Фогелем, Питером Куменом, Орангом Асли и Штефаном Гертвигом.

## ● ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ МАКЕДОНСКИЙ БЕРЕГ

Рубрику ведёт кандидат филологических наук Илья ИТКИН.

Македонский\* и русский языки — близкие родственники, в них имеется множество соответствующих друг другу слов. Так, македонскому слову *кора* соответствует русское *берег*, македонскому *брег* — русское *берег*, македонскому *јасна* — русское *ясная*.

Даны некоторые македонские слова (существительные, прилагательные в форме женского рода и глаголы в форме третьего лица единственного числа настоящего или будущего времени):

*бела, болва, врба, врв, глад, голта, грло, зафат, штра, јаболко, крава, крма, леб, лопув, оди, орев, прва, прочита, рең, срди, фали.*

\* Македонский язык — один из славянских языков, государственный язык Республики Македонии. На нём говорит около 2 млн человек.

Известно, что для всех этих македонских слов можно найти соответствующие им русские.

**Задание 1.** Для каждого из подчёркнутых македонских слов укажите соответствующее ему русское слово. Если в каком-то случае вы считаете, что это можно сделать несколькими способами, перечислите их все. Поясните ваше решение.

**Задание 2.** Укажите, как выглядят македонские слова, соответствующие следующим русским: зерно, схватит, страдает, торг, холодная, ягода.

**Примечание.** *Ј* читается примерно как русское *й*.

Эту замечательную задачу студент МГУ Андрей Никулин составил ещё будучи школьником.

(Ответы на с. 138.)





## ● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

Потому и стали нашу традиционную ягодную культуру мало-помалу выкорчёвывать, заменяя зарубежной экзотикой, пусть и вымерзающей после первой же морозной зимы.

### «БЕЗ СМОРОДИНЫ НЕТ ЗДОРОВЬЯ»

Так говаривали в старину наши предки, столетиями заготавливая эту ягоду впрок «от всех болезней». И не ошибались! Чёрная смородина — едва ли не в первом ряду исконно русских природных достояний, со времён Древней Руси, когда её дикорастущие заросли заполняли берега многих рек средней полосы России, Сибири и Урала.

Веками входила чёрная смородина в число средств первой помощи при желудочно-кишечных, инфекционных и простудных заболеваниях, истощении и упадке сил.

Современные медики рекомендуют её в качестве одного из самых эффективных средств для нормализации обмена веществ и укрепления иммунитета, что, собственно, и помогает противостоять любой напасти.

Но немного истории.

### ПЕРВЫЕ СОРТА — ЗАМОРСКИЕ

Начало селекции чёрной смородины было положено далеко за морем — в Великобритании, чему есть письменные доказательства. Так, до наших дней сохранился английский справочник по садоводству 1831 года, где приводится описание первого сорта чёрной смородины Блэк нопс, выведенного на островах туманного Альбиона в 1826—1828 годах. А семь лет спустя в каталоге Королевского общества садоводов Великобритании было упомянуто уже четыре сорта. Однако широкое распространение в Европе, в том числе и в России, получил лишь сорт чёрной смородины Неаполитанская. Несколько позже, в

## СМОРОДИНА НА ПУТИ К ИДЕАЛУ

Венедикт ДАДЫКИН, учёный агроном.

В течение последних 100 лет благодаря селекционной работе нескольких поколений учёных созданы сорта чёрной смородины, обладающие целым комплексом достоинств: они крупноплодны, вкусны и ароматны, отличаются повышенным содержанием полезных веществ и устойчивы сразу к нескольким болезням и вредителям.

### ПРОЗАИЧНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Досадно констатировать, но уникальные, одобренные Министерством сельского хозяйства и не первый год числящиеся в Госреестре селекционных достижений РФ сорта чёрной смородины почти отсутствуют в наших садах. Вместо массового размножения в питомниках

они занимают скромное место на научных делянках, где, собственно, и выведены. А на российских приусадебных участках, за редким исключением, стародавние «дедовские» сорта: мелкоплодные, кислые, не урожайные, а главное — поражаемые целым «букетом» заболеваний и вредителей. Собирать такие ягоды — одно мучение.





1860—1880-е годы, — сорта Лия плодородная и Картес чемпион. Лучшими на то время сортами считались английские сорта Голиаф, широко использующийся даже в современной селекции, и Болдуин, который до сих пор в Великобритании эталон сырья для самого вкусного сока.

Саженьцы сортовой чёрной смородины неизменно завозили в Россию, и их хорошо знали наши именитые предки, в том числе И. С. Тургенев и Л. Н. Тол-

*Одна из самых обширных плантаций чёрной смородины в Орловской области.*

стой. Но не только они. Более века, вплоть до 1950-х годов, сорта Неаполитанская и Лия плодородная входили в отечественный сортимент, уступив своё место более современным сортам к 60-м годам прошедшего века. Хорошо помню эти довольно сладкие ягоды на старых раскидистых кустах, которые возделывали два поколения нашей семьи.

#### **БЫЛО ДВА СОРТА — СТАЛО 162**

В нынешнем Госреестре селекционных достижений РФ числится уже не два, а 162 сорта чёрной смородины, хотя в мире их несравненно больше — в общей сложности около 1200.

Первые шаги российской селекции связаны с именем дальневосточного садовода, селекционера-самоучки И. А. Худякова, который, скрестив сорт Лия плодородная с местной формой смородины-дикуши Алданский виноград, получил редкостный по своим достоинствам сорт Приморский чемпион. В Госреестр селекционных достижений РФ он был включён в 1947 году и по сей день широко распространён восточнее

Урала из-за раннего срока созревания и средней устойчивости к заболеваниям, хотя ягоды у него кислые и довольно мелкие (менее 0,8 г).

С тех пор отечественная селекция пошла по своему пути. Качественное обновление сортимента происходило путём отдалённой гибридизации, то есть объединения геномов различных видов, что позволило получить огромный генетически разнообразный материал и отобрать необходимые высокоадаптированные генотипы. Благодаря этому

*Автор многих сортов чёрной смородины, доктор сельскохозяйственных наук С. Д. Князев.*



*В биохимической лаборатории ВНИИ селекции плодовых культур в городе Орле.*





*Уборка урожая ягодоуборочным комбайном.*

к 1960 году отечественный сортимент пополнился 100 сортами и стал составлять ровно половину от мирового сортимента. На основе опыта прошлых лет были разработаны такие приёмы и методы селекции, которые позволили заметно сократить длительный процесс создания сорта — с 25—30 до 12—15 лет, что ускорило время появления новинок на садовых участках.

#### **ЧТО СЕГОДНЯ?**

Современный этап селекции чёрной смородины специалисты называют не иначе, как «адаптивный», то есть направленный на создание сортов, приспособленных к эколого-климатическим

катаклизмам и другим стрессам. Наравне с традиционными методами (отдалённая и межсортная гибридизация, самоопыление, мутагенез, полиплоидия) в современной селекции всё шире используют генные технологии. Сделано главное — доподлинно идентифицировано более 30 генов, в основном тех, что контролируют устойчивость к тем или иным болезням и вредителям.

Поражает масштаб селекционных исследований за последние 20—30 лет. Для получения одного сорта учёные перебирают каждый раз не менее 300—350 гибридных комбинаций (тех или иных пар для скрещивания). Если кон-

кретней, то во ВНИИ селекции плодовых культур из 10 тысяч гибридных сеянцев (их надо получить путём переопыления, вырастить из крохотного семечка, довести до плодоношения, а затем сравнить с «собратьями» и предыдущими разработками) выделяют только один-единственный сорт.

#### **ПОСЛЕДНИЕ НОВИНКИ**

Известный отечественный селекционер, профессор С. Д. Князев среди самых важных достижений селекции чёрной смородины называет создание сортов с иммунитетом (устойчивостью) к мучнистой росе, поч-

*Листья чёрной смородины, поражённые тлёй.*



*Самое распространённое заболевание чёрной смородины — мучнистая роса.*







ковому клещу, столбчатой ржавчине и высокой (хотя и не полной) устойчивостью к антракнозу, что позволяет при выращивании смородиновых новинок если не полностью, то в значительной степени отказаться от использования пестицидов и получать практически чистые ягоды. Уже удалось получить кандидатов в сорта, которые совмещают устойчивость и к болезням и к вредителям. А это, без преувеличения, прорыв в селекции.

Устойчивостью к почковому клещу и стрессовым факторам одновременно с высоким качеством ягод отличается ряд сортов известного брянского селекционера А. И. Астахова.

Заметно изменился размер ягод чёрной смороди-

ны. Если бабушкины ягоды едва дотягивали до размера лесной черники (0,5 г), то нынешние чуть ли не с черешню — по 4—8 г у самых крупноплодных сортов (Ядрёная, Добрыня, Экзотика, Соловьиная ночь, Литвиновская, Партизанка брянская). Средний же вес большинства современных сортов — 2 г (с мелкую вишню).

Взросла почти в пять раз и урожайность. Современные сорта дают от 2 до 12 кг ягод с куста. Но куда важнее не размер ягод, а их вкус, аромат и содержание витаминов. Самые сладкие ягоды у чёрной смородины Ладушка и Десертная Огольцовой. Они наверняка понравятся детям и всем сладкоежкам.

Средний показатель содержания витамина С в 18

новых сортах 160 мг/100 г ягод. Высоковитаминных, к сожалению, совсем немного — 5—10%, и это в научных коллекциях, а средне- и низковитаминных больше половины.

По количеству Р-активных веществ, влияющих на укрепление сосудов, закономерность та же: преобладают сорта с умеренным содержанием — по 400 мг/100 г ягод.

Высоким содержанием витаминов С и Р выделяется на сегодняшний день сорт Кипиана.

Как установила известный селекционер Т. П. Огольцова, большинство современных крупноплодных сортов — низко- и средневитаминные, в том числе и пользующиеся в последние годы

#### ОЦЕНКА ЛУЧШИХ НОВЫХ СОРТОВ ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЫ ПО ОСНОВНЫМ ПРИЗНАКАМ (ВНИИ СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР)

Название сорта	Устойчивость к болезням и почковому клещу (поражение в баллах от 0 до 5)				Вес ягоды, г	Урожайность с куста, кг
	Мучнистая роса	Столбчатая ржавчина	Листовые пятнистости	Почковый клещ		
Грация*	0	1	2,0	0	1,3—2,3	12
Искушение*	0	0	3,0	0	1,4—3,5	10—13
Кипиана*	0	0	1,0	0	1,3—2,0	10—12
Креолка	0	0	2,5	1	1,3—2,0	12
Десертная Огольцовой	1,0	0	2,5	1,5	1,4—2,0	10
Ладушка	1,0	0	2,5	1,5	1,5—2,0	11

\* Сорта, невосприимчивые к основным болезням и к почковому клещу (выделены автором).



*Последние новинки ВНИИ селекции плодовых культур: сорта чёрной смородины (с. 122, слева направо) Кипиана, Грация, Искушение, Арапка, Креолка, Ладушка.*

большим спросом Ядрёная, Экзотика, Диковинка, Загадка и Оджебин. Размер их ягод оказывается в обратной пропорции с наличием витамина С: чем крупнее ягода, тем витамина С меньше.

На содержание витамина С влияет множество факторов. Один из них — климатический. В годы с дождливым летом аскорбинки в ягодах больше, чем в засушливые годы. Замечено снижение витамина С и по мере созревания ягод: максимальное его количество — у чуть недозревших ягод.

Создать крупноплодные сорта со стабильно высоким содержанием витаминов С и Р для центральных областей России оказалось весьма непростой задачей. Одним из достижений последних лет селекционеры считают кандидата в сорта под № 3172-43-125, содержащего около 300 мг витамина С в 100 г ягод при среднем их весе 1,6 г.

Как показали исследования сотрудников Всероссийского института растениеводства и учёных Горно-Алтайской опытной станции НИИ садоводства Сибири, не менее важна витаминная ценность листьев чёрной смородины. По содержанию витаминов С и Р они превосходят ягоды на кустах любого сорта. Видимо, настало время и впредь

вести селекцию по созданию сортов смородины с витаминными листьями.

Тем более, что гурманов полезного ароматного чая миллионы.



#### **СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ С И Р В НОВЫХ СОРТАХ ЧЁРНОЙ СМОРОДИНЫ (ПО ДАННЫМ ВНИИ СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ЗА 2001—2008 гг.)**

Название сорта	Аскорбиновая кислота (вит. С), мг/100 г	Р-активные вещества, мг/100 г
Арапка	133,6	797,5
Блакестон	142,0	481,8
Гамма	106,8	555,1
Грация	172,0	996,1
Добрыня	196,7	663,5
Изюмная	144,3	911,8
Искушение	137,5	638,3
Кипиана*	208,3	875,7
Креолка	185,1	506,2
Ладушка	159,1	816,0
Лентяй	112,6	604,6
Монисто	152,0	532,1
Очарование	121,0	630,8
Памятная	89,3	906,4
Севчанка	161,9	958,0
Сибилла	163,1	908,7
Татьянин день	211,8	552,4
Челябинская	193,3	1243,7
Чёрная вуаль	147,4	627,7
Чудное мгновение	165,6	684,8
В среднем	161,2	760,3
Min	89,3	481,8
Max	211,8	1243,7

\* Высоковитаминный сорт, сочетающий повышенное содержание двух витаминов (выделен автором).



**СОХРАННОСТЬ ВИТАМИНОВ С И Р В ДОМАШНИХ  
ПРОДУКТАХ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОД (ПО ДАННЫМ ВНИИ  
СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР)**

Вид консервов	Сорт	Аскорбиновая кислота (вит. С), мг/100 г	Сохранность аскорбиновой кислоты, %	Р-активные вещества, мг/100 г	Сохранность Р-активных веществ, %
Джем	Гамма	23,8	12,4	71,4	14,8
	Грация	30,8	15,4	134,5	16,5
	Кипиана	38,4	14,7	164,1	21,5
	Блакестон	22,9	16,9	51,3	12,8
	Монисто	24,2	15,0	52,6	9,9
	Чудное мгновение	20,0	12,1	78,4	11,4
	Минай Шмырев	32,3	20,9	189,0	21,9
	Среднее	27,5	15,3	105,9	15,5
Компот	Гамма	61,9	32,1	214,7	44,6
	Грация	72,0	36,0	205,7	25,3
	Кипиана	66,8	25,6	212,8	27,9
	Блакестон	62,0	45,8	91,2	22,8
	Монисто	62,1	38,5	172,4	32,6
	Чудное мгновение	58,7	35,4	178,6	26,1
	Минай Шмырев	103,6	66,7	420,8	48,7
	Среднее	69,6	40,0	213,7	32,6
Сок	Гамма	8,77	4,55	130,0	27,0
	Грация	104,7	52,4	88,4	10,9
	Кипиана	122,3	46,9	98,6	12,9
	Блакестон	—	—	—	—
	Монисто	—	—	—	—
	Чудное мгновение	88,9	53,7	57,6	8,4
	Минай Шмырев	103,2	66,6	286,3	33,1
	Среднее	85,6	53,0	132,2	18,5

**МОДЕЛЬ ИДЕАЛЬНОГО  
СОРТА**

О том, каким должен быть идеальный сорт чёрной смородины, размышляли в раз-

ные годы многие учёные-селекционеры, в их числе М.А.Розанова, Н.М.Павлова, В. В. Кичина, А. С. Равкин, Т. П. Огольцова. Беру на

себя смелость обобщить их представления применительно к потребностям садоводов-любителей.

Итак, идеальный сорт обладает высокой устойчивостью (лучше — полной невосприимчивостью, иммунитетом) к комплексу основных болезней и вредителей и приспособлен к погодно-климатическим условиям (особенно к аномалиям последних лет). Смородина будущего зимостойка, выдерживает понижение температуры до –40°С и с приходом весны цветёт, причём отличается повышенной самоплодностью при опылении цветков. Урожай с кустов — не менее 12 кг, средний вес ягод — 2 г. Ягоды располагаются на длинных кистях от 5 до 15 штук в каждой, они очень ароматны и гармоничны по вкусу. Содержат от 200 мг/100 г витамина С и более 900 мг/100 г Р-активных веществ.

**ДО ИДЕАЛА  
ДАЛЕКО**

Но не обольщайтесь: даже в самых последних новинках при внимательном наблюдении в течение нескольких лет рано или поздно выявляются изъяны.

К примеру, победив мучнистую росу, учёные не смогли пока достичь абсолютной устойчивости к другим грибным заболеваниям — разного рода листовым пятнистостям, вызывающим преждевременное пожелтение и опадение листьев.

**СОРТА С ВЫСОКОЙ КОМПЛЕКСНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К БОЛЕЗНЯМ (ТАБЛИЦА  
СОСТАВЛЕНА ПО КНИГЕ С. Д. КНЯЗЕВА, Т. П. ОГОЛЬЦОВОЙ «СЕЛЕКЦИЯ ЧЁРНОЙ  
СМОРОДИНЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ»)**

Мучнистая роса + столбчатая ржавчина	Мучнистая роса + листовые пятнистости	Листовые пятнистости + столбчатая ржавчина	Мучнистая роса + столбчатая ржавчина + листовые пятнистости
Аккорд, Блакестон, Гамма, Альта, Нара, Дачница, Зуша, Монисто, Чудное мгновение, Шаровидная, Семирамида, Любава, Чёрная вуаль, Очарование, Искушение, Загляденье, Кипиана, Рахиль, Марьюшка, Уральская, Казацкая, Машенька, Краса Алтая	Марьюшка, Мила, Ажурная, Зуша, Муравушка, Чудное мгновение, Рита, Семирамида, Альта, Казацкая, Черешнева, Маленький принц, Петербурженка, Рахиль, Блакестон, Загляденье, Искушение, Чёрная вуаль, Грация, Кипиана, Машенька	Марьюшка, Зуша, Семирамида, Альта, Казацкая, Сокровище, Рахиль, Блакестон, Загляденье, Искушение, Чёрная вуаль, Кипиана, Фатерленд, Машенька	Марьюшка, Зуша, Семирамида, Альта, Рахиль, Блакестон, Загляденье, Искушение, Чёрная вуаль, Кипиана, Машенька

Пока нет в Подмосковье сортов, не поражаемых бабочкой огнёвкой (её гусеницы выгрызают ягоды изнутри). В последнее время бичом смородины стали малозаметный ржавый клещ и личинки стеклянницы, прокладывающие тёмно-коричневые ходы внутри веток и выедающие сердцевину.

Поэтому кусты любого сорта смородины требуют как минимум ежегодной обрезки не только самых старых, но и 3—4-летних поражённых веток, а также разреженной свободной посадки и обязательного сбора и сжигания всех листьев. А когда и это не помогает — то опрыскивания в мае, сразу после цветения, современными препаратами против листогрызущих вредителей. Так, незаменимым средством от огнёвки считаются таблетки «ФАС».

#### ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Как бы то ни было, но, пока не воплощена в жизнь модель идеального сорта,

каждые три года из очередных десяти садоводы оказываются почти без урожая чёрной смородины.

Впрочем, и при нынешних сортах можно значительно повысить их урожай.

Не забывайте, что чёрная смородина — влаголюбивая культура. Поэтому обильно поливайте её кусты не только при посадке.

Ещё в конце 80-х годов прошлого века группа учёных-агрохимиков пришла к выводу о том, что уровень проявления всех лучших сортовых признаков чёрной смородины (скороплодность, крупноплодность, урожайность, витаминность и т.д.) зависит от обеспеченности кустов минеральным питанием в оптимальном соотношении. Так, усиление азотно-фосфорного питания увеличивает количество почек с двумя и более кистями почти втрое, а фосфорно-калийного с внесением перегноя — почти в семь раз.

Поэтому ещё до посадки в лунку вместе с перегноем (полностью разложившимся навозом) и компостом обязательно добавьте поллитровую банку древесной золы (это лучшее натуральное фосфорно-калийное удобрение), а в мае—июне регулярно подкармливайте смородину комплексными минеральными удобрениями, где преобладают фосфор и азот.

Накануне очередных посадок проведите ревизию смородиновых кустов в своём саду и все устаревшие замените на более современные, желательно приобретённые в питомнике ближайшего научного центра. Поскольку устойчивых к заморозкам сортов пока нет, лучше сажать в своём саду не один, а несколько сортов разного срока цветения.

*Фото автора  
и сотрудников ВНИИ  
селекции плодовых  
культур.*

**ШЕСТАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

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

**Москва, Кремль, Государственный Кремлевский Дворец**

**30 ноября — 1 декабря 2010 года**

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

Тел/факс: +7 495 913-5616  
E-mail: [intert1@mail.ru](mailto:intert1@mail.ru)

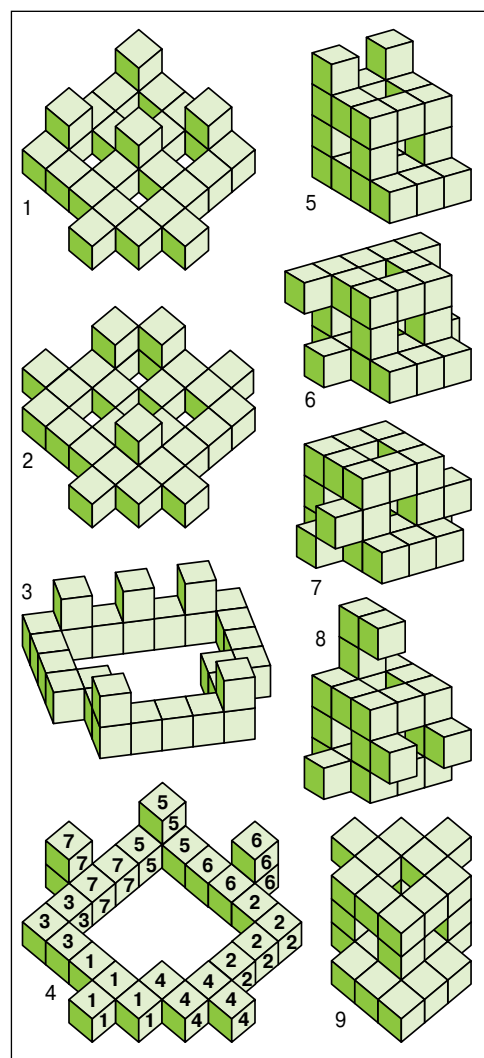
# КУБИКИ СОМА — КОМПОЗИЦИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПОРИСТЫХ ФИГУР

Владимир ШИБИНСКИЙ.

В предыдущих номерах журнала говорилось о головоломке Кубики сома и композиции фигур, экстремальных по занимаемой длине, площади, объёму, а также в максимальной степени симметричных. Теперь рассмотрим задачу композиции экстремально-пористых фигур. Тех, кто впервые знакомится с головоломкой, отсылаем к заметкам в №№ 8 и 9.

В коллекции из более чем тысячи фигур, построенных автором, многие имеют одно или несколько сквозных отверстий. Назовём такие фигуры пористыми. Девять лучших из них показаны на рисунке.

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 8, 9, 2010 г.



При композиции пористых фигур встают две задачи на экстремум, в некотором смысле противоположные. Либо, строя фигуры с одним отверстием, сделать это отверстие максимальным по площади, либо увеличить до максимума число отверстий. Примеры первых — фигуры 3 и 4, вторых — фигуры 1, 2, 5—9. Но сначала уточним понятие сквозного отверстия, обратившись к фигурам 1 и 2.

Если у фигуры 1 все четыре отверстия отделены друг от друга кубиками, то у фигуры 2 — только рёбрами кубиков. Если фигуры рассматривать как открытые множества (не включать в состав фигур точки их границы — поверхности), то у фигуры 2 отверстий нет. Они не отделены друг от друга и выходят за пределы фигуры. Если допустить, что фигуры — замкнутые множества (включают в себя поверхность), то у фигуры 2 четыре отверстия. С точки зрения композиции целесообразно принять вторую точку зрения и назвать отверстия фигур 1 и 2 отверстиями первого и второго рода соответственно. Тем самым мы удваиваем число задач композиции экстремальных пористых фигур, не допуская и допуская у фигур отверстия второго рода.

В упомянутой коллекции фигур рекордными значениями служат: максимальная площадь отверстия — шестнадцать граней кубиков (фигура 3) и пять отверстий (фигуры 6—9). У фигур 1—4 число и площади отверстий очевидны, но у фигур 5—9 число отверстий определяется нетривиально.

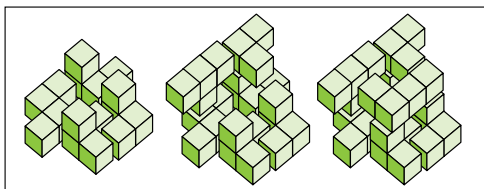
Фигура 5 получается из куба  $3 \times 3 \times 3$  переносом вовне его центрального кубика и центральных кубиков четырёх граней (кроме нижней и задней). Фигуры 6—9 отличаются дополнительным переносом вовне ещё и центральных кубиков нижней и задней граней. Фигуры 6—9, таким образом, состоят из каркаса куба, то есть из 20 кубиков, расположенных по его рёбрам и в вершинах, и 7 кубиков, симметрично размещённых вне каркаса. Для примера приводим на рисунке структуру фигуры 6.

Сколько отверстий у фигур 6—9? Кажется, что их три (они проходят между центрами противоположных граней), с другой стороны отверстия проходят между центрами любой пары граней и в этом смысле их  $6 \times 5/2 = 15$ . Корректен топологический подход: любая собранная по правилам фигура топологически эквивалентна (гомеоморфна) шару, если у неё нет отверстий, или шару с  $n_0$  ручками, если у неё  $n_0$  отверстий. Напомним, что гомеоморфизм — это взаимно однозначное и непрерывное в обе стороны отображение. Нетрудно установить, что фигуры 6—9 топологически эквивалентны шару с пятью ручками. Переход путём непрерывной деформации (а это разновидность гомеоморфизма) от любой

из фигур 6–9 до шара с пятью ручками показан на рисунке. Получаем куб с отверстиями (каркас куба). Затем — тор с четырьмя радиально расположенными отверстиями. Выворачиваем его в направлении стрелок, делая отверстия параллельными, получаем шар с пятью отверстиями. И, наконец, переносим отверстия, размещая их в пяти ручках. Аналогично устанавливается, что у фигуры 5 три отверстия.

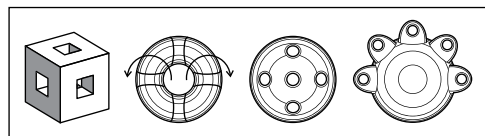
Возникает вопрос: можно ли построить фигуру с площадью отверстия, большей

шестнадцати граней кубиков, и фигуру с числом отверстий больше пяти? Автор до



сих пор придерживался ортодоксального взгляда на отверстия и не признавал отверстий второго рода. А если их допустить, не даст ли это возможность побить рекорды?

*(Окончание в следующем номере.)*



Визуальная фиксация теоретических построений геометрических фигур, представленная автором, даёт гарантию использования всех 27 кубиков, но не гарантирует, что каждую фигуру можно выполнить из полного набора (7 элементов) головоломки.

Фигура № 4 — максимально возможная «развёртка» кубика  $3 \times 3 \times 3$  имеет место быть. Приводим её решение (см. рисунок).

От читателей, далёких от высокой математики, но не чурающихся решения занимательных задач, ждём сообщений о построении предложенных композиций и сообщений о том, какие из фигур не удалось построить.

## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

### ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 9, 2010 г.)

**По горизонтали.** 5. Меринос (порода тонкорунных овец, которую отличает высокое качество чесаной, камвольной, шерсти). 6. Фрадкин (Марк Григорьевич, 1914—1990; народный артист СССР, автор множества песен; приведён фрагмент песни «Там, за облаками» на стихи Р. Рождественского). 8. Боробудур (буддийская ступа и связанный с ней храмовый комплекс, один из самых больших буддийских памятников; расположен на острове Ява в Индонезии). 11. Лиман (мелководный залив при впадении реки в море; на фото: Днестровский лиман). 14. Патон (Евгений Оскарович, 1870—1953; советский учёный; на фото: мост имени Патона в Киеве). 15. Кумарин (химическое вещество лактон о-оксиборичной кислоты; используется в парфюмерной и табачной промышленности как ароматическое вещество, в медицине — для изготовления антикоагулянтов). 16. Васabi (японский хрен; многолетняя корневищная трава с простым облиственным стеблем, используется как острая приправа в японской кухне). 17. Ростра (в

Древнем Риме ораторская трибуна на форуме, украшенная носами вражеских кораблей, захваченных римлянами в 338 г. до н. э. при Анциуме в ходе Латинской войны 340—338 гг. до н. э.). 20. Андокид (вазописец из Аттики; основной период творчества приходится на 530—510 гг. до н. э.; считается основоположником краснофигурного стиля вазописи). 22. Плато (возвышенная равнина с ровной или волнистой поверхностью, ограниченная отчётливыми уступами от соседних равнинных пространств). 23. Рента. 26. Нимфалиды (бабочки семейства чешуекрылых). 27. Лизоцим (фермент класса гидролаз, разрушающий стенку бактериальной клетки; открыт А. Флемингом в 1922 г.). 28. Доспехи.

**По вертикали.** 1. Везувий (один из трёх действующих вулканов на юге Италии). 2. Попов (герой сатирического стихотворения А. К. Толстого «Сон Попова»). 3. Браун (Джеймс Джозеф Браун мл., 1933—2006; популярный американский певец, работавший в жанрах соул, госпел, ритм-энд-блюз). 4. Пикадор

(участник боя быков в Испании и некоторых других странах; на иллюстрации картина П. Пикассо «Пикадор»). 7. «Абакан» (АН-94; 5,45-миллиметровый автомат, разработанный Геннадием Никоновым; находится на вооружении армии и специальных подразделений). 9. «Маргарита» (классическая итальянская пицца; считается, что в первый раз была приготовлена в честь королевы Маргариты, жены короля Умберто I, с использованием продуктов цветов национального флага: базилик — зелёный, моцарелла — белый, помидоры — красный). 10. Ламбрекен (декоративная драпировка верхней части проёма окна, двери или алькова). 12. Турбина. 13. Гипофиз (нижний мозговой придаток; железа внутренней секреции, играющая у всех позвоночных животных и у человека ведущую роль в гормональной регуляции). 18. Зодиак. 19. Плюшкин (персонаж поэмы Н. Гоголя «Мёртвые души», цитата из которой приведена). 21. Стамуха (сидящее на мели нагромождение обломков льда высотой 10 метров и выше). 24. Чибис (птица семейства ржанковых подотряда куликов). 25. Одеон (в античности — постройка для выступлений певцов и музыкальных состязаний; на фото: Одеон в Афинах).





# Б Е Р Е Г   К Л А Й Д А

Борис РУДЕНКО.

Клайд был стар, но маяк — много старше. Поколения семьи Клайда зажигали сигнальный огонь в ночи. А когда наступал черёд, смотритель передавал свою обязанность следующему по старшинству в семье — младшему брату или сыну. И так далее.

Ключи от маячной башни Клайд получил от отца сорок семь лет назад и с того дня каждый вечер поднимался по каменным ступеням спиральной лестницы в фонарную комнату, чтобы зажечь лампу и послать световой луч в океан.

Клайд был последним смотрителем и единственным жителем острова, если не считать его коз, индюков, собаки да чаек с бакланами. Жена умерла пятнадцать лет назад, дочь, достигнув совершеннолетия, уехала с острова в большой мир, чтобы никогда не возвращаться. А сыновей у Клайда не было, да если бы были, передать свою должность Клайд теперь бы не смог. Некоторое время назад на остров приехала целая делегация важных чинов Морского министерства, и самый главный из них — начальник Департамента маяков — объявил Клайду, что необходимости в

маяке больше нет. Технический прогресс шагнул так далеко, что корабли самостоятельно отыскивают нужный маршрут в самых опасных водах, зачастую обходясь даже без помощи собственных капитанов. Поэтому Морское министерство более не считает возможным тратить средства своего бюджета на содержание этого маяка, как и многих прочих. Это означало, что на остров больше не будут привозить топливо для генератора и не станут менять аккумуляторные батареи, срок службы которых истекал на следующий год.

Однако Клайд вовсе не должен ощущать себя брошенным и забытым. Во-первых, в знак признательности за неустанные труды на благо судоходства Министерство награждает Клайда почётной медалью. Это медаль, величиной с десертную тарелку, под аплодисменты присутствующих начальник Департамента повесил ему на шею. Кроме того, Клайду назначена пенсия, на которую он сможет достойно жить, перебравшись на материк. А если Клайд всё же решит остаться на острове, то ему будет предоставлена новая ответственная должность: директор Музея Последнего Маяка.

● ЛЮБИТЕЛЯМ ФАНТАСТИКИ

Но самым невероятным для Клайда стало известие, что его островок, не имеющий имени на картах (который лишь местные рыбаки называли Жёлтые Скалы), в память об исключительных заслугах нескольких поколений его семьи решением правительства получил официальное имя — Берег Клайда. Это было настолько неожиданно и приятно, что на лице зрителя проступила сквозь густой загар краска волнения. Он даже забыл на некоторое время о предложении вступить в новую должность, а когда вспомнил и переспросил, ему охотно подтвердили: да, да, именно так, поскольку маяк Клайда — последний из действующих — решено сохранить как память о прошлых столетиях.

Клайд не хотел уходить со своего острова. Он не знал другого мира, не любил его и не умел в нём жить. Поэтому он немедленно с благодарностью согласился принять новую должность, только попросил уточнить: в самом ли деле зажигать маяк с заходом солнца больше не нужно?

Приезжие сдержанно засмеялись, и начальник Департамента подтвердил: всё именно так, необходимости в ночном огне на острове больше нет.

А что же он скажет главному инспектору Гливе, который с крыши своего дома, стоящего на самом высоком городском холме, непременно увидит, что маяк не горит, смущённо, но настойчиво попытается Клайд.

Главный инспектор Глива больше никогда не будет задавать таких вопросов, потому что он сам уже занимается совсем другими делами и вряд ли теперь когда-нибудь бросит хотя бы взгляд в сторону острова, терпеливо отвечали Клайду.

— Так, значит, уже сегодня маяк зажигать не нужно? — напрямую спросил Клайд.

— Ни сегодня, ни завтра, ни когда бы то ни было, — с лёгким нетерпением ответил главный из прибывших, которого понемногу начала раздражать непонятливость зрителя. У Клайда было ещё очень много вопросов, но задать он их не успел, потому что делегация уже садилась на свой красивый белый катер. Взбывая ослепительно белые буруны мощными винтами, катер отошёл от причала, развернулся и исчез среди волн.

Клайд был очень добросовестным и ответственным работником. Приказы начальства подлежали неукоснительному исполнению, так было всегда, но теперь душа его протестовала против происходящего, и когда солнце зацепилось за край горизонта, ноги сами принесли Клайда в фонарную комнату, и, как ни странно, впервые за последние несколько лет подъём не показался ему утомительным. По сути, здесь

ему нечего было делать: маяк давно уже зажигался снизу, из машинного отделения, простым поворотом рубильника. Клайд просто стоял и смотрел, вглядываясь в темнеющий горизонт.

Остров, на котором в незапамятные времена построили маяк, — просто клочок суши размером миля на полмиля, вытянутый с востока на запад, на котором никогда не росло ни одного собственного деревца. Остров был домом для тысяч чаек и бакланов, строивших гнёзда на обрывистом восточном берегу и яростно защищающих границы своей территории от чужаков, в число которых они включали и Клайда, и его коз. Северный берег был таким же диким нагромождением камней, на южной стороне острова скалы плавно опускались к галечному пляжу, а на западной оконечности, в единственном пригодном месте — крохотном подобии бухты, — устроен причал, от которого к маяку поднималась извилистая тропинка.

Деревья на острове появились лишь около ста лет назад, и было их совсем немного. Прадед Клайда неустанно курсировал в своей лодке между материком и островом, доставляя мешки с плодородной землёй, которую рассыпал в защищённой от ветров ложбине чуть ниже маячных строений. Щедро сдобренная гуано, которого на острове накопилось в огромных количествах, почва Большой земли благодарно приняла и взрастила саженцы виноградной лозы и плодовых деревьев. Фруктовый сад, как и разбитый здесь же огород, были невелики, но крохотную колонию острова, состоящую из зрителя и его семьи, обеспечивали плодами в достатке.

К вечеру лёгкий ветер нагнал облака, и наступающая темнота быстро перемешала море и беззвёздные небеса в единую чёрную сущность, не имевшую ни протяжённости, ни границ. Единственными ориентирами в этой бесконечности оставались лишь мерцающие далеко на западе огни порта и города да лёгкий шум набегających на берег волн.

Клайд постоял ещё немного, вглядываясь в сторону материка, и принялся медленно спускаться, задерживаясь на каждой ступеньке. Ему казалось, что силы разом оставили его, он чувствовал себя немощным и беспомощным.

На своём острове Клайд не испытывал нужды ни в чём. Крохотный, но никогда не иссякающий источник снабжал пресной водой людей, домашнюю птицу и небольшое стадо коз, которое целыми днями паслось на склонах, поросших жёсткой травой и низким, цепким кустарником. Море давало рыбу, моллюсков и даже топливо для очага — плавник, выброшенный на пляж течениями и ветрами. Кроме того,

на самой высокой точке острова, там, где ветра не унимались почти никогда, крутился ветряк, круглый год снабжающий дом Клайда светом. Ветряк здесь поставили лет десять назад конечно же не для удобства зрителя, а как резервный источник энергии для подпитки аккумуляторных батарей на случай, если штормы надолго прервут сообщение с материком и на маяке закончится горючее для генератора. Впрочем, теперь это уже не важно.

Следующий день прошёл как обычно — он был таким же, как любой из предыдущих месяц и год назад. За ним последовал ещё один и ещё... Клайд собирал и складывал в сарай плавник, поливал сад и огород, подкашивал траву на огороженном от коз участке, заготавливая пропитание для стада в холодные зимние месяцы; выходил в море проверить сети и устричные кошельки. Лишь одно происходило в нынешней жизни Клайда иначе: он уже не прикасался к рубильнику маяка с заходом солнца. И всякий раз в эти минуты на границе дня и ночи на него накатывало щемящее чувство беспокойства и одиночества. Дни текли, а острота этого чувства сохранялась неизменной, как и многолетняя привычка просыпаться дважды за ночь в строго определённое время, дабы убедиться в исправности работы маячных механизмов и устройств. Клайд просыпался, механически садился на постели, тут же укладывался, вспоминая, что теперь это уже не нужно, а через несколько часов просыпался вновь...

Однажды прогулочный морской катер привёз на остров десятка четыре туристов. В сопровождении собаки Клайда, страшно обрадовавшейся гостям, они немного побродили по тропинкам поблизости от маяка, не рискуя углубляться в колючие заросли, поочерёдно забрались на башню, поснимали на фоне морских горизонтов, брезгливо заглянули в машинное отделение и аккумуляторный зал и выслушали разъяснения зрителя. Обычно молчаливый, немногословный Клайд к собственному удивлению обнаружил, что готов рассказывать о маяке очень долго. Он вдохновенно повествовал о мощных, тысячекиловаттных лампах, свет которых корабли могли видеть за десятки миль сквозь штормы и ночной мрак, о могучей конструкции каменной башни, выдержавшей за сотни лет не только самые страшные ураганы, но и землетрясения, которые дважды за историю существования маяка разрушали город и порт.

Клайд говорил, не замечая, что интерес на лицах посетителей постепенно сменяется равнодушием и скукой, и остановился, лишь когда сопровождавший туристов гид тронул его за плечо, давая понять, что господам отдыхающим пора возвращаться на судно. На прощание одна юная

парочка пожелала сфотографироваться у маяка вместе со зрителем. Преодолевая внутреннее сопротивление, он не стал возражать и даже изобразил в кадре нечто вроде улыбки.

Потом они уехали. Клайд смотрел вслед уходящему катеру без сожаления. Все эти ярко одетые, шумные люди были на острове чужими. Только собака была разочарована: гости совсем с ней не играли. Однако в тот день визиты не закончились. Ближе к вечеру у причала ошвартовалась лодка, которая доставляла на остров припасы — муку, соль, сахар, горючее для генератора и прочие незатейливые товары, которые изредка заказывал Клайд. Хозяин лодки — Горо — почти ровесник Клайда, они знали друг друга не один десяток лет. Горо сообщил, что теперь будет приезжать не каждую неделю, как раньше, а только раз в месяц; Морское министерство, оплачивающее рейсы, в целях экономии сократило финансирование.

Клайд лишь печально пожал плечами. Припасы ему можно было завозить хоть раз в полгода. Но к еженедельным визитам Горо он привык, радуясь возможности перекинуться с ним несколькими словами да узнать о новостях большого мира. Видимо, Горо испытывал похожие чувства, потому что сегодня он не торопился отправляться в обратный путь. Они пошли в дом Клайда и за беседой распили пару бутылочек вина из запасов зрителя. Говорили о том, какую ошибку совершает Морское министерство, закрывая маяки и надеясь только на хваленую новую технику, которая вряд ли сумеет заменить огонь в ночи — последнюю надежду кораблей пройти невредимыми мимо рифов и мелей и достичь суши.

— У них обязательно что-нибудь поломаётся, — упрямо твердил Горо, — у них всё рано или поздно идёт не так. Ты слышал, что где-то на севере такие же придурки выпустили из лабораторий на свободу какой-то вирус, с которым никак не могут справиться?

Ничего такого Клайд не слышал: он включал радио лишь для того, чтобы передать положенный отчёт инспектору Гливе, получить сводку погоды или какие-то указания по службе.

— Теперь они там все вымрут из-за собственной глупости, — продолжал Горо.

— Но болезнь может добраться и сюда, — предположил Клайд.

— Это невозможно, — махнул Горо рукой. — Слишком далеко. Корабли оттуда никогда не заходили в наши воды, а по суше нас разделяют четыре границы, и на каждой из них конечно же уже установлены карантинные кордоны.

— И всё же мне их жаль, — сказал Клайд.

— Мне тоже, — согласился Горо. — Только каждому приходится самостоятельно расплачиваться за собственную глупость.

Разговор их перешёл на другие темы, а когда содержимое второй бутылки подошло к концу, Горо поднялся, прощаясь. Он хотел вернуться в порт засветло. Клайд проводил его и постоял на причале, пока лодка Горо не превратилась в тёмную точку на фоне невысоких волн.

Через неделю на остров пришёл ещё один катер с туристами. Привёз их всё тот же гид. В этот раз, представив Клайда публике, экскурсию он вёл сам, прибегая к помощи бывшего зрителя лишь изредка. Гид неплохо подготовился. Он бойко сыпал цифрами и фактами, рассказывал истории кораблекрушений и катастроф, частью почерпнутые в архивах Морского министерства, частью беззастенчиво выдуманные — по крайней мере, так Клайду показалось. Но туристы слушали с интересом, задавали вопросы, на которые гид отвечал хотя и невпопад, но вполне убедительно, и Клайд вынужден был признать, что вся эта болтовня даётся гиду — молоденькому, стройному и белозубому парнишке лет двадцати — намного удачней, чем ему самому. Если Клайд просто рассказывал, то гид — развлекал, что туристам было много важнее, чем выслушивать скучную правду о жизни маячного зрителя.

Перед отбытием гид отвёл Клайда в сторону и попросил в следующий раз запереть где-нибудь собаку, чтобы не пугать гостей. Клайд нахмурился и промолчал. Делать этого он не собирался. Лохматый пёс был его единственным другом и помощником последние шесть лет, он имел на остров точно такие же права, как и сам Клайд, зато намного больше зрителя радовался приезду любых гостей и не собирался никого обижать. Впрочем, гиду Клайд этого объяснять не стал.

Потом три недели на острове никто не появлялся, что Клайда совершенно не огорчило. Сожалел он разве что о прекратившихся визитах Горо, да и то лишь в те минуты, когда просыпался по ночам покрепко впянной в сознание программе, изменить которую никак не удавалось.

Горо приплыл на своей лодке в тот самый день, что и обещал. Кроме обычного набора товаров он привёз по просьбе Клайда солидный запас лампового масла, не преминув поинтересоваться, зачем, собственно, оно ему понадобилось: ветряк работал исправно, обеспечивая бесперебойное снабжение жилища Клайда электрическим светом. Клайд ответил что-то неопределённое. Отчего-то он не захотел признаваться старому товарищу, что всю энергию ветра без остатка он уже две недели пускает на подзарядку аккумуляторов

маяка, чьи индикаторы едва тлели. Для чего он это делает, Клайд не смог бы объяснить даже самому себе. Наверное, потому, что не желал до конца поверить, что его маяк умер окончательно. Клайд думал о маяке, как о существе, которое просто дремлет, впервые получив возможность немного отдохнуть от работы, которую исправно выполнял столетия. Но когда настанет время пробудиться, маяк должен быть полностью готов трудиться вновь, и Клайд обязан был в том ему всемерно помогать.

Они с Горо снова посидели за бутылочкой вина прошлогоднего урожая. Горо рассказывал о новостях на материке, которые Клайда интересовали всё меньше: он слушал из вежливости, а не от любопытства. Среди прочего Горо пожаловался, что туристов этим летом приехало намного меньше, чем обычно. Может быть, в том была повинна та болезнь в северных странах, отгородившихся от остального мира усиленными кордонами? Горо не слишком верил в ужасы, о которых взахлёб рассказывали газеты, поскольку мудро полагал, что весь смысл профессии газетчиков и состоит в том, чтобы посильнее напугать мирного обывателя. Так было всегда. Порой им это действительно удавалось. Но чаще всего уже через несколько дней кошмарные угрозы превращались в ничего не стоящие пустышки, и жизнь продолжала идти своим чередом. Клайд кивал, соглашаясь. Он тоже мало верил в глупости прессы, потому что вовсе её не читал, к тому же ему было просто наплевать.

Они опять попрощались на причале. Клайд попросил, чтобы в следующий раз Горо привёз побольше горючего для лодки Клайда: приближалась зима, сезон ветров и штормов, когда остров надолго оставался отрезанным от Большой суши.

Но сегодня ветра не было вовсе. Даже ветряк на высотке едва пошевеливал длинными крыльями. Судёнышко Горо бодро рассекало почти зеркальную поверхность морских вод и скоро слилось с горизонтом, а Клайд поспешил в аккумуляторную. Зарядка шла слабовато. До сих пор батареи были в состоянии выдать не более половины рабочей мощности, и это означало, что маяк сможет работать в полную силу лишь одну ночь. Такое положение весьма огорчило и озаботило Клайда. Горючего во вкопанном в грунт специальном резервуаре оставалось на донышке — всего на две-три заправки баков генератора. Клайд считал его неприкосновенным запасом и ни в коем случае не собирался тратить сейчас на зарядку батарей. Нужно было ждать ветров.

Но всю следующую неделю воздух над океаном оставался зноен и недвижим. Лишь в краткие вечерние и рассветные





часы прилетал свежий бриз, ненадолго раскручивая крылья ветряка и побуждая осоловевших чаек воспарить на воздушных струях. В эти дни сразу две козы из стада Клайда принесли приплод. Обе мамы скрывались от жары под навесом загона, вскармливая своё потомство, а Клайд размышлял над тем, что теперь придётся резать кого-то из старых самок — иначе корма на зиму не хватит. Ему совсем не хотелось этого делать: запасов вяленого и замороженного мяса в глубоком подвале маяка хватало, но забота о стаде вынуждала принять неизбежное решение.

В размеренной жизни на острове лишь погода не могла надолго оставаться постоянной. Жаркий штиль сменился набирающим силу ветром. Он раскачал волны до метровой высоты, и Клайд подумал, что теперь уже туристы на острове вряд ли появятся. Месяц прошёл незаметно, и настал день, когда лодка Горо снова вошла в тихую заводь, ошвартовавшись у причала. Горо привёз всё, что заказывал Клайд, и сверх того два мешка муки, за которые категорически отказался брать плату. Горо был взволнован и расстроен. Он сообщил Клайду, что приплыл на остров в последний раз.

Та самая северная болезнь всё-таки прорвалась через границы и кордоны. Она уже захватила часть страны и стремительно продвигалась к побережью. Город и близлежащие посёлки заполнили беженцы.

В округе стало слишком много чужаков, и хотя никто пока ещё не испытывал недостатка в пище, беспокойство местных жителей росло. Некоторые семьи уже покидали свои дома, отправляясь к родным или просто наудачу за море, к незатронутому напастью континенту. Горо тоже собирался туда вместе со своими близкими. Он пускался в плавание на своём кораблике, достаточно надёжном, чтобы выстоять в крепкий шторм, и сказал, что на нём вполне найдётся место и Клайду с собакой.

От предложения Клайд с благодарностью отказался. У него не было родни за морем, и он не собирался бросать свой дом и своих коз. Клайд в ответ пригласил Горо с родственниками переждать беду на его острове, куда никакая болезнь уж точно не доберётся. Со вздохом Горо предложение отклонил. Половина его большого семейства уже была в пути, да и убежище Клайда вовсе не казалось ему надёжным. В этот раз их встреча оказалась совсем короткой. Горо даже не поднялся в дом. Выгрузив привезённое на причале, он немедленно отправился в обратный путь. Клайд тоже смотрел вслед его лодки недолго: нужно было поскорее перетаскивать припасы в укрытие, потому что на горизонте появилась тёмно-синяя полоска, предвещающая грозу. Полоска быстро превратилась в огромную тучу, и, едва Клайд успел закончить работу, хлынул ливень.

Ударившая гроза оказалась такой мощной, что козы, напуганные непрерывным изливом молний и оглушительным грохотом грома, примчались в загон и стояли в дальнем углу под навесом, сбившись тесной дрожащей кучкой. Этот первый ранний шторм бушевал всю ночь, а когда ветер утих, море надолго окутала серая влажная мгла, настолько плотная и вязкая, что даже со смотровой площадки маяка невозможно было разглядеть восточную, дальнюю оконечность острова. Такая погода для кораблей всегда считалась намного опасней, чем самый свирепый шторм. Мгла полностью лишала ориентиров, даже яркий луч маяка тонул и растворялся в ней без следа, а звук сигнального ревуна становился едва различим уже в нескольких кабельтовых от острова. Маяк давно не работал, от Клайда уже ничего не зависело, но он, как всегда в подобных обстоятельствах, испытывал сильное беспокойство, с которым невозможно было совладать.

К вечеру ветер снова усилился. Он разогнал туман и, хотя до вчерашнего шторма ему было далеко, сумел поднять двухметровые волны, которые обрушивались на скалы, наполнив пространство неумолчным рокочущим шумом. Так прошли следующий день и следующая неделя. Горизонт вокруг острова закрывали низкие облака, ветер то немного стихал, то вновь набирал силу, не прекращаясь, однако, ни на минуту. Всё это время Клайд занимался хозяйством, готовясь к приходу зимы. Он солил и вялил рыбу, варил козий сыр, наполняя кладовые в просторном подвале маяка, и собирал на пляже плавник, в изобилии доставленный ему морем. Дважды за день Клайд поднимался на маяк, осматривая неспокойное море, но ни разу не обнаружил ни одного судна в пределах видимости.

Это было удивительно и непривычно. Несмотря на волнение, сезон рыбной ловли ещё не закончился, продолжалась и торговая навигация: именно в это время провинция вывозила в иные края плоды своих трудов и ввозила встречные товары. Однако ни грузовых, ни рыболовных судов, ни широких лодок собирателей устриц, проходивших обычно в это время мимо острова Клайда на рифовые отмели, он не видел.

Отправившись однажды подоить коз, Клайд увидел с высокого берега шлюпку, покачивающуюся на волнах в узеньком проливе, что отдала восточную оконечность от небольшой группы скал, надёжно защищавших с этой стороны остров от самых мощных ударов океана. Шлюпку принесло сюда северным течением, одна из струй которого, сильно замедляя бег, проходила через проливчик. Она же продолжала подталкивать судёнышко к продолжению путешествия, потихоньку выгоняя на открытую воду. Чайки кружились

над лодкой, то присаживаясь на планшир, то снова взмывая в воздух. Что-то темнело за высоким бортом шлюпки, Клайд отсюда не мог разобрать, что именно. Оставив подойник, он поспешил вниз, торопясь перехватить лодку до того, как её вынесет из пролива. Он бежал напрямик, через гнездовья чаек, всполошив всю колонию. Возмущённые птицы с ужасными воплями носились над головой Клайда, то и дело стремительно пикировали, угрожая ударить крепким клювом. Прыгая с камня на камень, Клайд отмахивался от пернатых, но чайки прекратили атаки лишь тогда, когда сочили, что он пересёк некую, лишь им ведомую границу территории. Некоторое время они ещё кружились над Клайдом, но нападать уже не пытались.

Клайд спустился к воде в тот самый момент, когда мимо этого места медленно проплывало судёнышко. Потрясённый Клайд смотрел на четверых её мёртвых пассажиров. В том, что они мертвы, сомневаться не приходилось. Лица двух мужчин, женщины и ребёнка исклевали чайки. Какова бы ни была причина их гибели, но только не голод или жажда: на носу шлюпки Клайд увидел полный воды анкерок из прочного прозрачного пластика и раскатывшиеся по дну банки консервов. Лодка тихо прошла мимо Клайда, устремляясь в океан. Он не попытался её остановить, потому что ничем не мог помочь мертвецам. Они умерли в море, и оно же должно стать им могилой. Клайд тронулся в обратный путь. Когда он взобрался на гору, течение отнесло шлюпку почти на милю. Прошло ещё немного времени, и наступающие сумерки скрыли лодку от его глаз.

Он почувствовал нетерпеливый толчок рогами в поясницу: недодоенные козы требовали внимания хозяина.

Вернувшись в дом, Клайд впервые за много дней включил рацию и попытался настроиться на служебную волну. Он не делал этого с того дня, как начальник Департамента сообщил ему об отставке. На позывные никто не ответил. Клайд принялся шарить по эфиру и понял, что известные ему городские радиостанции — служебные и развлекательные — молчат. Он продолжил поиски на других частотах и услышал многое, что его отнюдь не обрадовало.

Далёкий, но ясный и чёткий мужской голос от имени некоего комитета общественной безопасности рекомендовал всем жителям провинции направляться, обходя населённые пункты, в карантинные зоны, расположенные там-то и там-то. После короткой паузы голос повторил сообщение, а потом с точно теми же интонациями сделал это ещё раз. Клайд понял, что слушает автоматическую запись, и подвинул верньер настройки. ➔

Взволнованная женщина от имени не-зависимой гильдии медиков призывала соотечественников не покидать свои дома. Это единственный способ избежать заражения, уверяла она, у правительства пока нет вакцины от болезни, главное — избежать заражения...

«Помогите нам, помогите! Мы заперлись в здании мэрии, нас осталось всего семнадцать. Остальные жители посёлка умерли. У нас кончается вода и продовольствие...»

Эфир приносил призывы о помощи. Клайд выключил радио. В мире происходило нечто, меняющее его облик и судьбу, чему Клайд был не в силах помешать.

Проснувшись ночью, он почувствовал, что сильно похолодало. Накинув на плечи старую форменную шинель смотрителя, вышел за порог. Небо очистилось от туч. Яркие виноградины звёзд разглядывали из дальних далей вновь открывшийся им лик океана. Клайд отыскал морской бинокль и, засветив масляную лампу, стал подниматься по ступеням маячной башни. Наверху, отдышавшись, направил окуляры в ту сторону, где различима отсюда лишь в таком ясном и чистом воздухе полоска суши едва поднималась над горизонтом.

Он переводил взгляд вправо и влево, пытаясь отыскать знакомые россыпи огней порта и города, и ничего не находил. Ни единого огонька, ни одной искорки жизни. Исследуя горизонт, он перешёл к другому проёму площадки, затем к следующему... Обозримый океан, как и далёкий берег, оставался тёмным и пуст. Клайд медленно опустил бинокль. Странное, доселе незнакомое, щемящее чувство родилось в его душе. Он попробовал это чувство на вкус и понял, что оно называется одиночество. Клайд попытался от него избавиться. Протёр мягкой фланелью стекло маячного фонаря, щедро смазал шестерёнки механизма вращения заслонок. Больше здесь делать было нечего, но прежде чем спуститься, Клайд ещё раз поднял бинокль к глазам и тщательно оглядел мир, погружённый в спокойствие остывающей звёздной ночи. Мир, уничтоженный неведомой напастью, в котором Клайд скоро останется один.

В эту ночь он сделал то, чего не делал никогда — позвал собаку из её будки в дом и позволил остаться. Собака была растеряна и счастлива. Она устроилась рядом с кроватью Клайда и, преодолев смущение, проспала до утра. Её сопенье и похрапывание, как ни странно, действовали на Клайда, словно сонный порошок. Он заснул легко и быстро и больше этой ночью ни разу не проснулся.

А в остальном всё шло по-прежнему. Козы бродили по острову, выискивая последнюю свежую поросль травы, ненадолго бросившуюся в рост от осеннего избытка

влаги. Клайд приводил в порядок жильё и постройки, готовясь к зиме, которая выдалась ему невыносимо унылой и долгой. И каждый вечер поднимался на башню с биноклем в руках, в попытках отыскать хоть какие-то свидетельства того, что вселенская беда миновала. Он вновь общаривал эфир, но радиоволны приносили лишь переговоры на незнакомых Клайду языках, сигналы автоматических станций да отзвуки бушевавших где-то гроз. Тогда он перестал это делать и включал аппарат лишь на ночь, установив приём на аварийную волну.

Постепенно становилось холоднее. Козы уже не оставались ночевать на скалах там, где их застала ночь, предпочитая возвращаться в защищённую от ветров овчарню ещё до наступления сумерек. Однажды, встречая стадо, Клайд не досчитался старой козы — той самой, что собирался прирезать, да всё никак не мог решиться. Он взял фонарь, кликнул собаку и отправился на поиски. Животное Клайд нашёл на южном берегу острова возле самого уреза воды. Коза лежала на гальке, вытянув вперёд сломанную ногу, изредка издавая призывное меканье. Видимо, она сорвалась со скалы. Завидев Клайда, коза замолчала. Она не сводила с него глаз, пока он приближался, не издавала ни звука, когда Клайд осматривал её ногу с торчащим наружу из плоти белым обломком сломанной кости, и лишь негромко вздохнула и дёрнулась, когда бритвенно острый нож вскрыл её сонную артерию.

Собака негромко скулила поблизости. Клайд подождал, пока стечёт кровь, сполоснул в морской воде и вложил в ножны клинок, потом взвалил тушу на плечо и стал медленно подниматься по каменной тропе. Ему было невероятно печально. Козы обеспечивали семью Клайда молоком и мясом, они служили источником пропитания; различая каждую по стуку копыт, он никогда не давал им имён, чтобы не отнимать их вместе с жизнью. Но это животное — самое старое в стаде — может статься, помнило младенческие годы его дочери, которая часто играла с маленьким весёлым существом.

Идти было тяжело. Несколько раз Клайд останавливался передохнуть, и когда добрался до дома, стало уже совсем темно. Он приготовил всё необходимое, чтобы освежать и разделывать тушу, но внезапно, немного стыдясь самого себя, сходил в подвал за вином и выпил полный стакан, чего не делал ни разу с предпоследней встречи с Гором. Посидел немного, а потом взялся за нож и сделал работу, которую должен был сделать.

Он долго ворочался в постели, прежде чем заснуть, но сон его оказался коротким.

Посторонний, почти забытый звук мгновенно пробудил дремлющее сознание.

— Всем, кто нас слышит: отзовитесь!  
— услышал Клайд усталый женский голос.  
— Всем, кто нас слышит... Говорит шхуна «Дедана». Отзовитесь!

Клайд бросился к радию, отшвырнув попавшийся под ноги стул.

— «Дедана», я вас слышу, — хрипло произнёс он и тут же понял, что уста его, отвыкшие от человеческой речи, издают лишь невразумительное бормотание.

Он мотнул головой, прокашлялся и повторил медленно и внятно:

— «Дедана», я слышу тебя. Где вы находитесь? Говорит маяк Берег Клайда. Сообщите свои координаты!

— Мы не знаем наших координат, — ответил на мгновение оживший и тут же угасший голос. — Навигационная система не работает. После того как мы вырвались из урагана возле архипелага Кабенте, идём шесть дней по компасу на юго-запад. У нас кончается топливо и вода. Помогите нам!

Клайд ненадолго задумался. Голос «Деданы» звучал ясно и близко. Вряд ли их разделяло более чем несколько десятков миль.

— Слушай меня, «Дедана», — заговорил Клайд. — Думаю, ты совсем недалеко от острова. Сейчас я прерву связь — совсем ненадолго! Через пятнадцать минут я снова выйду в эфир. И тогда ты должна внимательно слушать и смотреть. Я буду говорить непрерывно, постараюсь найти направление, на котором мой голос будет звучать громче и громче. А когда ты увидишь свет маяка, иди на него, огибая слева в полукабельтове. Скоро справа от себя ты увидишь причал...

Движок генератора запустился с полуборота, в чём Клайд не сомневался ни на миг, хотя надёжности ради, прежде чем включить стартёр, несколько раз вручную провернул коленчатый вал, покрывая смазкой трущиеся поверхности. Стрелки приборов дёрнулись, занимая рабочие отметки. Клайд подождал ещё немного, привычным движением повернул ручку рубильника и увидел сквозь оконце первую вспышку света, посланную в ночь маленьким солнцем, ожившим в фонарной комнате маячной башни. Радость охватила Клайда. Маяк вновь работал. Он светил, звал, указывал верный путь затерянным в океане.

Он смаковал это чувство лишь несколько секунд, а потом снова бросился к передатчику.

— «Дедана»! Говорит Берег Клайда! Слушайте и смотрите!

— Мы видим тебя, Берег Клайда! — радостно закричала женщина. Мы видим тебя!..

Они сходили на причал, не различимые ни полом, ни возрастом, в защитных костюмах и масках, похожие на призраков, восставших из океанских глубин. Первая из фигур провела прибором на длинной рукояти вокруг тела Клайда и сказала глухим голосом, в котором ясно различалось недоверие пополам с изумлением:

— Он чист!

Клайд терпеливо ждал. К нему шагнули ещё двое с такими же приборами, обследовав его с головы до пят.

— Он чист, — подтвердили оба спустя минуту и стащили маски, открывая бесконечно усталые лица.

Первая фигура тоже стянула маску. Женщина на лет тридцати встряхнула короткой причёской густых волос.

— Сколько человек тут осталось? Как вам удалось выжить?

Клайд узнал её голос — это она говорила с ним по радио.

— Я здесь один, — ответил он. — Уже много лет. Кто вы?

— Санитарный отряд Объединённого комитета, — непонятно ответила она. — У нас на борту вакцина, на континенте нашли средство от болезни. За нами идут другие корабли с помощью. Вы сможете провести их в порт?

— Маяк, — сказал Клайд. — Маяк проведёт их, если только вы не утратили навигационные карты. Но у меня осталось не так много горючего, да и аккумуляторы давно отслужили свой срок. Как далеко они от вас?

— Не знаю, — вздохнула женщина. — Только я не сомневаюсь, что очень скоро они отыщутся...

Корабли шли мимо маяка Берег Клайда не останавливаясь. Ни один из этих гигантов не мог бы причалить к острову. Клайд смотрел на них с площадки в бинокль. Он видел людей на палубах и жалел, что не различает лиц. Люди возвращались на берег, и город постепенно оживал. Вечер за вечером Клайд наблюдал, как огни, вспыхнувшие однажды в районе порта, постепенно расползаются влево и вправо по побережью.

Над волнами разнёсся низкий протяжный гудок. Клайд поглядел в ту сторону, откуда он прозвучал. Низко сидящий в воде, усталый транспорт мигал маяку прожектором. Потом снова загудел короткими прерывистыми гудками, приветствуя Клайда. Смотритель маяка помахал в ответ, хотя понимал, что с такого расстояния вряд ли его увидят. А потом поспешно направился к лестнице.

Солнце стремительно склонялось к горизонту, до включения фонаря оставались считанные минуты.

*Рисунки Дмитрия Некрасова.*



## ПО ГОРИЗОНТАЛИ

4. Климт, Мозер, Хофман, Ольбрих...

(объединение).



7. (построение).



8. (город).



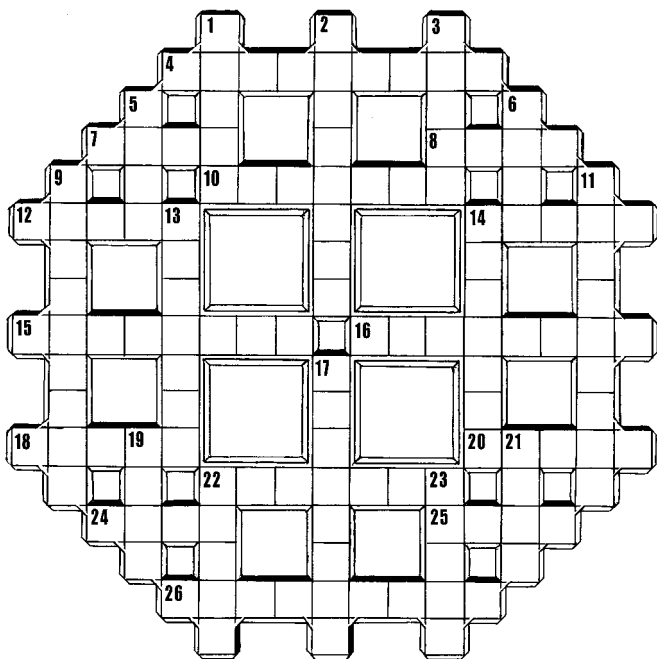
10. (устаревшее название).



12.

*И Делиец терпеть не  
изволил,  
Чтоб человеческий вид  
сохранили дурацкие уши:  
Вытянул их в длину,  
наполнил белеющей шерстью,  
Твердо стоять не велел и  
дал им способность движенья.  
Прочее — как у людей.*

## КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



*Лишь одной опорочен  
он частью.  
Так был украшен ... ушами  
осла-тихохода  
(персонаж).*

14. «Всё на продажу» (1968),  
«Любовь в Германии» (1983),  
«Бесы» (1988), «Пан Тадеуш»  
(1999), «Аир» (2009)  
(режиссёр).

15. (исполнитель жанра).



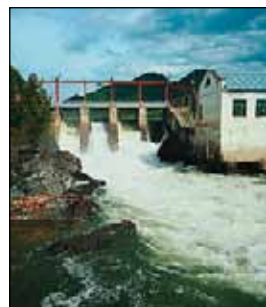
16. (художник).



18.



20. (река).



22.

«Когда он пришёл в себя, он не знал, где, собственно, находится. Вокруг царил такая глубокая и всеобъемлющая тьма, что ему казалось, что он окупнулся с головой в бочку чернил.  
<...> Время от времени он чувствовал на лице сильные порывы ветра. Вначале он не мог понять, откуда здесь

ветер, но потом заметил, что эти порывы идут из лёгких чудовища. Дело в том, что Акула страдала сильной астмой и, когда она дышала, в её нутре подымался вроде как бы северный ветер»

(автор).

**24.** (государство, на территории которого расположен комплекс).



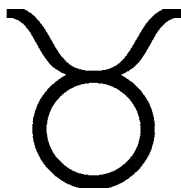
**25.** (танец).



**26.** tonadilla

**ПО ВЕРТИКАЛИ**

**1.**



**2.**

*О, весна без конца  
и без краю —  
Без конца и без краю  
мечта!*

(литературный приём).

**3.**

«Снова, и снова, и снова повторялись её нападения, и всякий раз её голова хлопала с размаху о циновку,

и она снова свёртывалась, как часовая пружина. Рикки-Тикки плясал по кругу, желая обойти её сзади, но Нагайна всякий раз поворачивалась, чтобы встретить его лицом к лицу, и оттого её хвост шуршал на циновке, как сухие листья, гонимые ветром»

(биологический вид Нагайны).

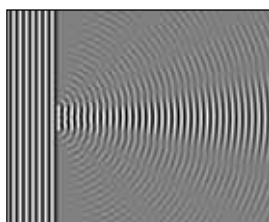
**5.**



**6.**



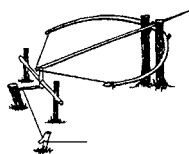
**9.** (физическое явление).



**11.** (стиль).



**13.**



**14.** (скульптор).



**17.** (кривая).

$$x = r \arccos \frac{r-y}{r} - \sqrt{2ry-y^2}$$

**19.**

*И синего моря обманчивый  
вал  
В часы роковой непогоды,  
И пращ, и стрела, и лукавый  
кинжал  
Щадят победителя годы...  
Под грозной бронёй ты не  
ведаешь ран;  
Незримый хранитель  
могуществу дан  
(герой стихотворения).*

**21.**



**22.** Сила взаимодействия двух точечных неподвижных заряженных тел в вакууме направлена вдоль прямой, соединяющей заряды, прямо пропорциональна произведению модулей зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними

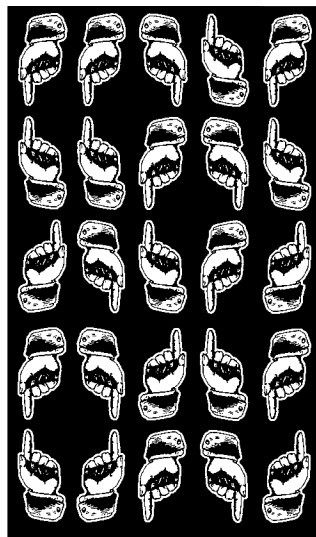
(первооткрыватель).

**23.** ?



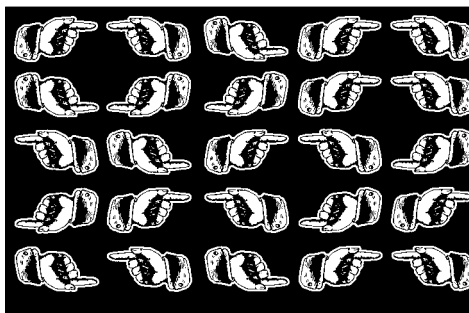
**Кроссворд составила  
Наталья ПУХНАЧЁВА.**

Уверенно ли вы различаете правую и левую стороны? Проверить себя можно про-



стым тестом, для которого понадобится секундомер или хотя бы часы с секундной стрелкой.

Рассмотрим сначала картинку, на которой изображены руки, указывающие вверх либо вниз. Засеките время и пройдите от левого верхнего угла картинки до нижнего правого, называя вслух, куда указывают руки: вниз, вниз, вниз и так далее.



Теперь перейдём ко второй картинке, с руками, указывающими налево или направо. Точно так же называйте под секундомер направление: направо, налево и так далее.

Тест, придуманный американским психологом Э. Чадлером, демонстрирует, что многие из нас легче различают верх и низ, чем право и лево. В его опытах 19,5%

профессоров и 26,2% студентов Вашингтонского университета быстрее справляются с первой картинкой, чем со второй, хотя число символов в них одинаково — по 25.

## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

### МАКЕДОНСКИЙ БЕРЕГ (См. с. 118.)

Как показывают примеры, приведённые в самом начале задачи, фонетическое сходство между македонскими и русскими словами достаточно велико (что и понятно с учётом их близкого родства). Среди македонских слов, переводы которых не указаны, некоторые узнаются с полной определённой: так, слова *јаболко*, *грло* и *прочита* едва ли могут соответствовать какому-либо другим русским словам, кроме *яблоко*, *горло* и *прочитает*. По условию, все глаголы в задаче приводятся только в форме III лица единственного числа настоящего (или будущего) времени.

Наличие шести примеров уже позволяет отметить некоторые не вполне очевидные соответствия между языками: рус. *-ая* соответствует македонское *-а*, рус. *-ло-* — македонское *-ол-*, рус. *о* в некоторых случаях отсутствует в македонском, пропадает также конечное *-ет*. Пара *берег* — *брег* показывает, что рус-

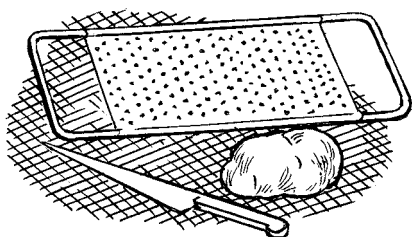
скому полногласию (*-ере-*, *-оро-*, *-оло-*) соответствует македонское неполногласие (*-ре-*, *-ра-*, *-ла-*), тогда *крава* — это *корова*, а *глад* — *голод*. Применяя выведенные нами правила, находим также, что *бела* — это *белая*, *голта*, по-видимому, *глотаёт*, а *крма* — *корма*. Пара *кора* — *крма* при наличии ещё и слова *грло* даёт возможность прийти к выводу, что русское *о* отсутствует в македонском перед сочетанием «*р + согласный*». Если теперь обратиться к слову *врба*, можно видеть, что слова *\*ворба* не существует, зато имеется слово *верба*. Вероятно, в той же позиции в македонском исчезает и русское *е*. Слова *лопув* и *орев* едва ли можно интерпретировать иначе, чем *лопух* (очевидно, в начале слова *ло* не переходит в *ол*) и *орех*. Это значит, что русскому *х* в македонском соответствует *в*! В таком случае *врв* — это *верх* (в принципе можно вспомнить также принадлежащее к «высокому стилю» и ныне

почти исчезнувшее слово *вервь*. Существительное *врв* «верёвка, шнур» в македонском языке действительно есть, но точным соответствием русского *вервь* не является, поскольку относится к мужскому роду), *бола* — *блоха*. В слове *зафат* узнаётся *захват* (то есть *хв* соответствует *ф*), тогда *фали* — это, видимо, *хвалит*, а значит, у глаголов II спряжения гласный и сохраняется, отпадает только конечное *т*. В таком случае *срди* — *сёрдит*. Чтобы перевести слова *леб*, *рен* и *оди*, не обойтись без предположения, что в начале слова *х* не переходит в *в*, а просто выпадает. Получаем *хлеб*, *хрен* и *ходит*. Соответственно, *итра* — это *хитрая*. Остаётся слово *прва*, в котором легко узнаётся *первая*. Но единственный ли это вариант? Тщательный перебор позволяет узнать в этом слове ещё и глагольную форму *порхает*.

**Задание 1:** *блоха*, *верх*, *хитрая*, *первая/порхает*, *хрен*, *сёрдит*, *хвалит*.

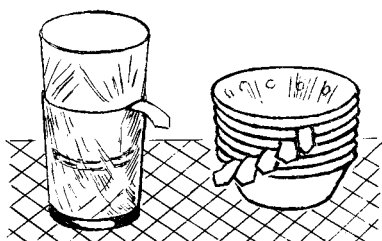
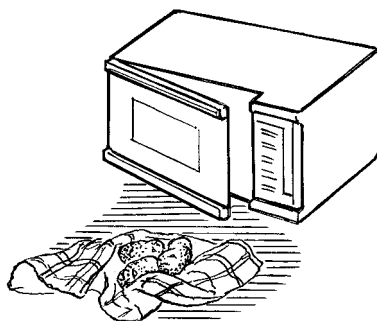
**Задание 2:** *зрно*, *сфати*, *страда*, *трп*, *ладна*, *јагода*.

## ● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ **МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ**



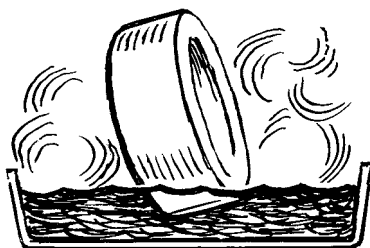
После измельчения на тёрке какого-либо мягкого продукта, например сыра, бывает нелегко отмыть зубцы от его остатков. Протрите на тёрке сырую картофелину — сетка очистится. Если предстоит измельчить продукты разной твёрдости, начинайте с самого мягкого и завершайте твёрдым.

Когда вы печёте картошку в микроволновке, заверните клубни в полотенце, тогда влага не будет слишком сильно испаряться и картошка не пересушится.

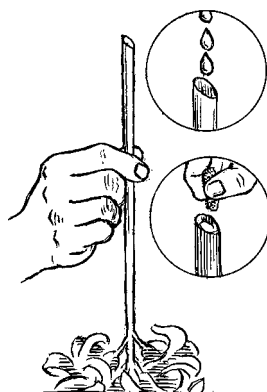


Если в буфете вы храните стаканы, вставив один в другой, то, чтобы они не слипались, вкладывайте с краю полоску бумаги.

Иногда конец клейкой ленты так прилипает к рулону, что не отлепишь. Окуните это место рулона на несколько секунд в горячую воду — и проблема решена.



Почти пустые банки с вареньем, майонезом, кетчупом и другими вязкими жидкостями лучше хранить в холодильнике не стоймя, а на боку — тогда легче будет вычерпать всё до капли.



Чтобы цветы с пустотелым трубчатым стеблем (нарцисс, дельфиниум, амариллис) дольше стояли в вазе, срежьте стебель под углом 45 градусов; перевернув цветок, наполните полость стебля водой и заткните ваткой.

Советами поделились:  
Ю. ФРОЛОВ, Е. ИГНАТЬЕВ  
(Москва), Г. НАТАНСОН  
(г. Калуга).

**НАУКА И ЖИЗНЬ**  
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ





*Заповедный пальмовый лес: частокол стволов и листьев всех возрастов и размеров.*

## ВЕЕРНОЕ ЧУДО СЕЙШЕЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Сейшельская веерная пальма, или, как её ещё называют, «коко де мер», «орех Соломона», «двойной, или морской, кокос», — такое же реликтовое чудо растительного мира, как ливанские кедры, калифорнийские секвойи, мадагаскарские баобабы или дерево гинкго. Эволюционировавшая в полной изоляции от своих материковых предков со времени распада древнего суперматерика Гондваны в конце мелового периода, она, возможно, является самой древней пальмой, растущей на Земле.

**Степан МОЙНОВ.**

*Фото автора.*

**Ч**удо-пальма и её плоды, о которых пойдёт речь, стали в настоящее время государственным симво-

лом Республики Сейшельские Острова, её истинным «брендом». Мы уверились в этом уже на территории аэропорта в столице Сейшел Виктории, когда, слегка

пошатываясь после бесконечной бессонной ночи в креслах «Боинга», подошли к стойке паспортного контроля. «Шоколадная» девушка в белоснежной форменной блузке скользнула глазами по паспортам и шлёпнула штемпелем, оставив в них крупное, на половину страницы, изображение «морского кокоса», напоминающее очертаниями женские ягодицы.

Пальма — центральный элемент национального герба. Её изящный контур изображён на монетах и почтовых марках, пользующихся спросом среди нумизматов и филателистов. Скульптурным изображением «морского кокоса» увенчан монумент независимости страны. В сувенирных лавочках поблёскивают лакированными боками орехи и их копии, мастерски вырезанные из дерева, и даже в туалетах в некоторых отелях и ресторанах в качестве опознавательных знаков используются символические изображения мужских цветков пальмы и орехов.

История открытия сейшельской пальмы весьма необычна. Первыми о её огромных плодах миру поведали арабские купцы и мореплаватели, которые начиная с VI—VII веков активно осваивали торговые пути между Аравией, Африкой и Индией. Иногда во время странствий они находили эти диковинные орехи, плывущие в океане. Случалось также, что морские течения выносили их к песчаным пляжам Мальдивских островов и даже к берегам Индии и Цейлона.

О происхождении таинственных «морских кокосов» никто ничего не знал, а их необычная эротическая форма питала фантазию моряков и жителей прибрежных стран и способствовала возникновению множества легенд. Одни считали, что морской

● **ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ**

*Его величество «морской кокос». Этот орешек, далеко не самый крупный, весит около 13 килограммов.*

бог посылал «коко де мер» в подарок людям в знак своего расположения и что эти орехи принесут удачу тем, кто первым обнаружит их в волнах. Другие полагали, что они сорваны бурями с каких-то сказочных деревьев, растущих на дне морском где-то в центральной части океана. Были и такие, кто ещё в конце XIX века всерьёз утверждал, что «морские кокосы» не что иное, как запретные плоды с дерева познания и зла, которыми в своё время соблазнился Адам, и что где-то неподалёку от места находки должны находиться райские сады.

Деревья, на которых зрели фантастические плоды, искали долго, но только в 1768 году французской экспедиции, исследовавшей остров Праслен, второй по величине остров Сейшел, удалось обнаружить небольшую долину, в которой росли высоченные пальмы, буквально увешанные гигантскими орехами.

Свое научное название *Lodoicea maldivica* сейшельская веерная пальма получила задолго до того, как были открыты Сейшельские острова. Родовая его составляющая, *Lodoicea* (от латинской формы имени *Louis*), была присвоена в честь французского короля Людовика XV, а видовая, *maldivica*, — по имени Мальдивских островов, на которых она никогда не росла, но к берегам которых океанские течения чаще всего прибывали её плоды. Как оказалось, сейшельская пальма — эндемик с крайне ограниченным ареалом. В природе она растёт только в долине Вaley-де-Мей на острове Праслен и на совсем уж крохотном островке Курьез, расположенном в нескольких километрах от него, и нигде больше. А в середине

*Прикорневой нарост («подсвечник»), сохранившийся после гибели пальмы.*



1950-х годов с целью создания генетического резерва несколько «морских кокосов» были высажены в ботаническом саду, расположенном в столице Сейшел Виктории на острове Маэ, и на небольшом островке Силуэт, где они отлично прижились и в настоящее время обильно плодоносят. Есть также сведения о том, что несколько пальм растут в ботанических садах в тропических странах Юго-Восточной Азии.

Заповедная долина Вaley-де-Мей, где в природе растут «коко де мер», занимает всего около 20 гектаров. Кажется невероятным, но рука и топор человека практически не коснулись её со времени открытия ранее необитаемого острова

Праслен. Правда, в середине 1930-х годов бывший владелец острова решил создать здесь ботанический сад и даже высадил несколько декоративных деревьев, однако вскоре местные власти выкупили долину и после проведения восстановительных работ вернули ей облик первозданного пальмового леса. А в 1983 году долина Вaley-де-Мей, в которой в настоящее время растут около шести тысяч «морских кокосов», была включена ЮНЕСКО в список объектов Всемирного природного наследия человечества.

Остров Праслен, родина «коко де мер», встретил нас не очень гостеприимно. Не успели мы отъехать от пристани, как буквально





«врезались» в стену дождя. Неистовый тропический ливень продолжался минут пятнадцать и кончился также неожиданно, как и начался. Исчезли огромные лужи, в разрывах облаков заголубело небо, а часа через полтора налетел новый шквал, и всё повторилось сначала. Такие шквальные ливни в тот день обрушивались ещё несколько раз, и мы совсем уж приуныли, поскольку на следующее утро было намечено посещение национального парка, в котором растут легендарные пальмы.

Однако погода не подвела, и вот наконец по узкой и скользкой тропе в сопровождении гидов мы входим в реликтовый пальмовый лес. Здесь строжайше запрещено курить, мусорить и подбирать что-либо в качестве сувениров. Передвигаться можно только гуськом по узкой протоптанной тропинке, сходится с которой не разрешается.

В лесу сумрачно и душно. Солнечный свет, просачивающийся сверху через плотную завесу из тысяч пальмовых листьев, приобретает слегка зеленоватый оттенок, придающий всему окружающему какой-то призрачный, сказочный характер. Тропинка змеится по склонам невысоких холмов, на которых в хаотическом беспорядке разбросаны огромные гранитные глыбы, покрытые мхами и лишайниками. А вокруг — частокол

пальмовых стволов и листьев всех возрастов и размеров, среди которых там и тут вкраплены тропические деревья, заросшие орхидеями, древесными папоротниками и другими эпифитными растениями. Их очень немного, этих «чужаков», в пальмовом море. В основном это панданусы, дальние родственники пальм, которых легко узнать по многочисленным приствольным, «ходульным» корням, создающим впечатление, что они стоят на подпорках, а также хлебные деревья с золотистыми, похожими на крупную дыню плодами. Узкие длинные листья панданусов по краям усажены мелкими, острыми как бритва зубцами, и прикасаться к ним надо с осторожностью.

На Сейшелах растут шесть видов эндемических пальм. Все они представлены в заповедной долине, но как-то не смотрятся на фоне «морских кокосов». Тонкие, прямые как свечи стволы «коко де мер» уходят вертикально вверх, а там, на высоте десятиэтажного дома, с каким-то металлическим скрипом колышутся огромные, длиной 6—7 метров и шириной 4—5 метров, листья, напоминающие гигантские веера, вырезанные из гофрированной жести. Природой они «спроектированы» так, что потоки воды во время частых ливневых дождей по гофрам листьев и глубоким желобкам на их черешках

направляются на ствол пальмы и по нему скатываются на землю, предохраняя от высыхания почку роста в центре кроны и снабжая влагой корни у основания ствола. Опавшими листьями, сквозь которые пробивается молодая пальмовая поросль, завалена лесная почва, однако их не убирают. Здесь вообще ничего не трогают: лес должен жить по своим законам.

Стволу сейшельских пальм довольно тонок по сравнению с высотой и обычно не превышает 30—40 сантиметров в диаметре. Однако он очень прочен, и в отличие от обычных кокосовых пальм, которые начинают кланяться даже на слабом ветру, «морские кокосы» стоят неколебимо даже во время шквальных ветров, достаточно частых в этом регионе. Такая устойчивость помимо жёсткости самого ствола достигается ещё и благодаря тому, что его слегка утолщённая в виде луковицы нижняя часть плотно, как свеча в подсвечнике, входит в очень прочный кольцевидный нарост. По мере роста пальмы нарост в форме усечённого конуса высотой около 50—60 сантиметров образуется на её прикорневой части. Наружный диаметр нароста намного больше диаметра ствола, что увеличивает устойчивость пальмы, а дно и боковые стенки пронизаны множеством сквозных отверстий диаметром 3—5



*Сейшельские острова расположены в западной части Индийского океана, немного южнее экватора, к востоку от африканского материка, севернее Мадагаскара.*

*Огромный плод вызревает на пальме семь-восемь лет.*

сантиметров, делающих на-  
рост похожим на огромный  
дуршлаг. Гибкие, прочные,  
словно тонкие канаты кор-  
ни, отходящие от основания  
ствола, проходят через эти  
отверстия, углубляются в  
почву и, как якоря, прочно  
удерживают пальму на зем-  
ле. Подобная «конструкция»  
придаёт некоторую под-  
вижность стволу и позво-  
ляет снизить механические  
нагрузки на него во вре-  
мя сильных порывов ветра.  
Когда пальмы погибают от  
старости, их стволы через  
некоторое время сгнивают и  
разрушаются, в то время как  
«подсвечники» сохраняются  
ещё в течение многих лет  
и являются излюбленным  
местом гнездования раз-  
личных птиц.

Растут сейшельские паль-  
мы медленно. Первый росток  
из упавшего на почву плода  
появляется не раньше, чем  
через год — полтора, после  
того как сгниёт его внешняя  
волокнистая оболочка, а до  
появления первого листа  
проходит не менее двух лет.  
Зато и живут эти пальмы  
долго — 250 лет и больше.

«Коко де мер» — растение  
двудомное, то есть мужские  
и женские цветки находятся  
на разных пальмах, при-  
чём определить пол дерева  
можно только после перво-  
го цветения, а цвести оно  
начинает в возрасте 25—35  
лет. Женские цветки, обрам-



лённые коричневыми при-  
цветниками, расположены  
вдоль толстого цветочного  
стебля. Мужское соцветие  
представляет собой огром-  
ную серёжку толщиной в руку  
человека и длиной до одного

метра, в которой плотно си-  
дят мелкие жёлтые цветки,  
испускающие тяжёлый пря-  
ный аромат.

На вопрос о том, каким  
образом пыльца попадает  
с мужских цветков на жен-  
ские, однозначного отве-  
та нет. Переносчиками её  
могут быть как ветер, так и  
насекомые, слизни и гекко-  
ны, в изобилии ползающие  
по цветкам и питающиеся  
пыльцой и нектаром. Один  
из этих воздушных акроба-  
тов — эндемический брон-  
зовоглазый геккон, ползав-  
ший по мужскому соцветию  
примерно на высоте третье-  
го этажа, — остановился на  
пару минут на освещённом  
месте. Это дало возмож-  
ность сменить объектив и  
сфотографировать его после  
нескольких неудачных по-  
пыток.



## ● БЮРО СПРАВОК

*Острова, входящие в состав Сейшельского архипелага, с точки зрения их генезиса делятся на две группы: гранитные и коралловые. Гранитные, на двух из которых и растут «коко де мер», — крохотные осколки древнего суперматерика Гондвана, включавшего современные Африку, Австралию, Южную Америку, Антарктиду, Мадагаскар, Аравию и Индостан.*

*Обломки Гондваны вследствие дрейфа литосферных плит начали перемещаться примерно сто миллионов лет тому назад. Сейшельская банка, на которой расположены гранитные острова, дрейфовала в северо-восточном направлении и, как считают геологи, заняла своё нынешнее местоположение около шестидесяти миллионов лет назад. Что касается коралловых островов, то они возникли значительно позже.*





*Геккон на мужском соцветии.*

А гиды рассказали нам романтическую легенду, согласно которой опыление этих растений происходит только по ночам при полной луне. Мужские пальмы, которые на несколько метров выше женских, склоняются над ними и оплодотворяют цветки. Никому из людей не дозволено присутствовать при этом таинстве, а если кто-нибудь из них всё же случайно окажется его свидетелем, то он тотчас же превращается в чёрного попугая и остаётся навсегда жить в пальмовом лесу. Во время нашего пребывания в парке мы не раз

слышали, как эти обитатели заповедной долины мелодично пересвистывались между собой где-то высоко над нашими головами, но увидеть этих редких эндемических птиц, к сожалению, так и не удалось.

После опыления женского цветка образуется сердцевидный зелёный плод, который вызревает на пальме в течение примерно семи лет. Зрелый орех, длина которого достигает 45—50 сантиметров, весит около 30 килограммов (хотя встречаются и более тяжёлые орехи) и

заключает в своей оболочке семя весом 15—17 килограммов — самое большое и тяжёлое в растительном мире. Зрелые плоды настолько тяжелы, что тонут в воде. Плаучестью обладают только сгнившие орехи, которые по этой причине просто не могли прорасти на других островах, куда их изредка заносили морские течения. Этим, по-видимому, и объясняется крайне ограниченный ареал «морского кокоса».

Все созревшие орехи собирают, нумеруют и отправляют в продажу. Однако вывозить их в качестве сувениров можно только при наличии особого сертификата, выдаваемого официальным продавцом.

Экскурсия по долине Валей-де-Мей продолжается примерно два часа. Гиды прощаются с нами на автомобильной стоянке у выхода из парка. Надо отдать должное этим молодым островитянам: они прекрасно подготовлены, свободно общаются на английском или французском языке и очень

---

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. СМИРНОВ**, **А. А. СОЗИНОВ**, **А. К. ТИХОНОВ**, **В. Е. ФОРТОВ.**

---

Редакторы: **А. В. БЕРСЕНЕВА**, **Н. К. ГЕЛЬМИЗА**, **А. В. ДУБРОВСКИЙ**, **Т. Ю. ЗИМИНА**,  
**З. М. КОРОТКОВА**, **Е. В. КУДРЯВЦЕВА**, **Е. В. ОСТРОУМОВА**, **Б. А. РУДЕНКО**,  
**А. А. СЕНИЦЫНА**, **С. Д. ТРАНКОВСКИЙ**, **Ю. М. ФРОЛОВ.** Фотокорреспондент **И. И. КОНСТАНТИНОВ.**

---

Дизайн и вёрстка: **С. С. ВЕЛИЧКИН**, **М. Н. МИХАЙЛОВА**, **З. А. ФЛОРИНСКАЯ**, **Т. М. ЧЕРНИКОВА.**  
Корректоры: **Ж. К. БОРИСОВА**, **В. П. КАНАЕВА.**

---

Отдел спецпроектов: **О. С. БЕЛОКОНЕВА**, тел. (495) 623-44-85.  
Служба связей с общественностью и рекламы: тел. (495) 628-09-24.  
Служба распространения: **И. А. КОРОЛЁВ**, тел. (495) 621-92-55.

---

Адрес редакции: 101000, Москва, Центр, ул. Мясницкая, д. 24. Телефон для справок: (495) 624-18-35.  
Электронная почта (E-mail): mail@nkj.ru. Электронная версия журнала: www.nkj.ru

- 
- Материалы, отмеченные знаком □, публикуются на правах рекламы
  - Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели
  - Рекламное предложение, вложенное в журнал, действительно только на территории РФ.
  - Перепечатка материалов — только с разрешения редакции ● Рукописи не рецензируются и не возвращаются

© «Наука и жизнь». 2010.

Учредитель: Автономная некоммерческая организация  
«Редакция журнала «Наука и жизнь».

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации  
по печати 26 февраля 1999 г. Регистрационный № 01774.

Подписано к печати 24.09.10. Печать офсетная. Печ. л. 9,0. Подписной тираж 41560 экз. Заказ 101901

Цена договорная. Отпечатано в ООО «Первый полиграфический комбинат».

Адрес: 143405, Московская область, Красногорский район, п/о «Красногорск-5», Ильинское шоссе, 4-й км.

---



*Молодые листья и плоды сейшельской пальмы в волокнистой оболочке; внизу справа орех без оболочки, выставленный на продажу в одной из сувенирных лавок.*



*Монета Сейшел достоинством в пять рупий с изображением сейшельской пальмы.*

вежливо, но твёрдо требуют от посетителей неукоснительного соблюдения правил поведения в заповедной роще.

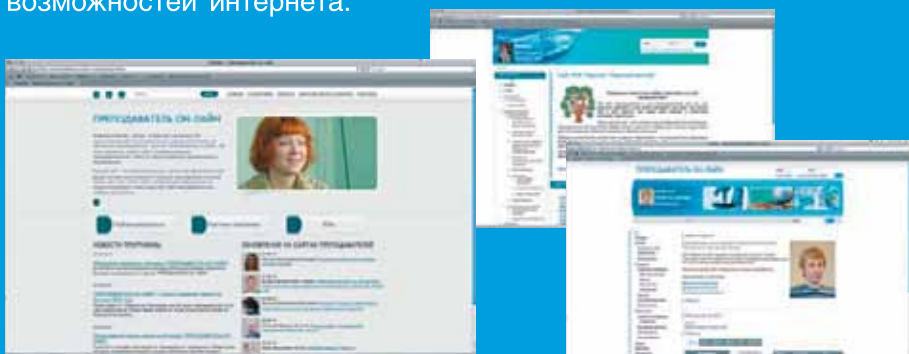
Удивительно, как быстро летит время на Сейшелах. И вот мы снова протягиваем наши паспорта «шоколадной» девушке в аэропорту. Шлёп, шлёп, и в них появляется ещё по одному нестандартному оттиску в память о нашем пребывании на этих благословенных островах.

Должен признаться, что после возвращения с Сейшел мой паспорт почему-то дольше обычного листают на всех контрольно-пропускных пунктах и возвращают его обратно с немного смущённой, доброй улыбкой.



## «Преподаватель он-лайн»

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



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

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



Подробную  
информацию  
о конкурсе  
вы можете  
найти на сайте  
[www.fond.potanin.ru](http://www.fond.potanin.ru)

