



СИРЕТЬ В ЗАВОДСКОМ САДУ

# НАУКА И ЖИЗНЬ

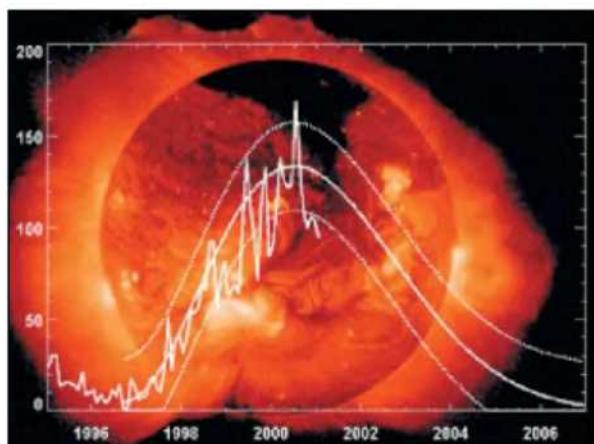
5  
2001

● Петербург — не Москва, он строился линейно, по плану. Но кольцевая автодорога нужна и ему

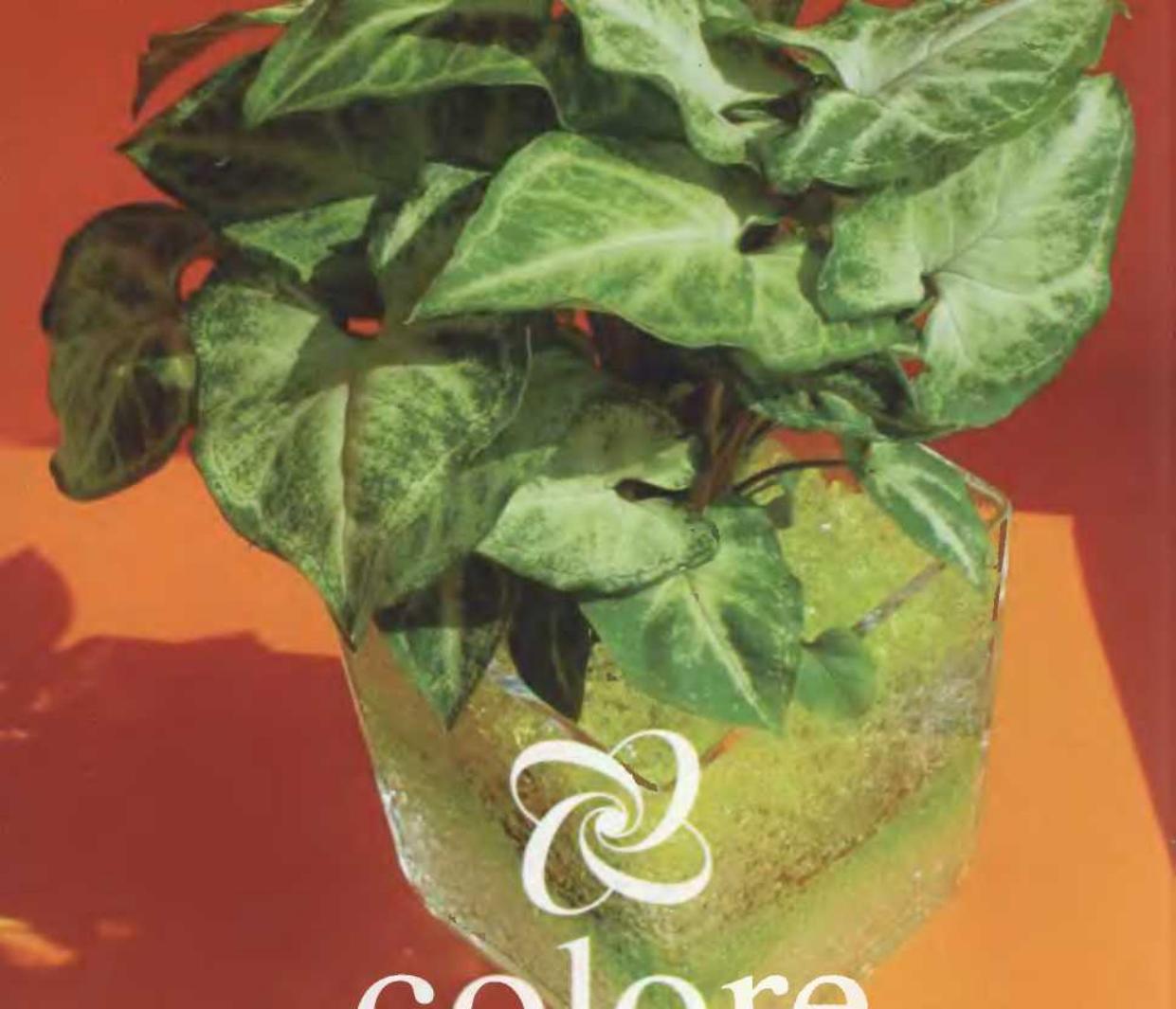
● Идеальные геометрические линии и фигуры встречаются только в учебнике геометрии. Весь остальной мир состоит из фракталов ● «Взбалывая» порядок, наложенный природой, человек страшает прежде всего сам.

ISSN 0028-1263

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРЕССА»



АВТОБАНК  
БАНК ДЛЯ БОЛЬШОЙ СТРАНЫ



# colore

Гидрогель-“эко-почва”-новая среда для растений. Эффективно, эстетично  
Пречистенский пер., дом 18, тел: (095) 201 7440, факс: (095) 201 3454.



смотри статью в журнале

# В н о м е р е :

|   |           |  |
|---|-----------|--|
| <b>М. В. Келдыш:</b> наука требует героизма ...   | 2—9       |  |
| Начинающим путь в науке (обращение академика М. В. Келдыша к молодежи) ....   | 2         |  |
| А. ПЛАТОНОВ, докт. физ.-мат. наук — М. В. Келдыш, каким я знал его .....  | 4         |  |
| Т. ЭНЕЕВ, акад. — М. В. Келдыш и становление ракетно-космической науки и техники .....  | 6         |  |
| В. ДЬЯЧЕНКО, докт. физ.-мат. наук — Фаталист .....  | 8         |  |
| <b>Вести из институтов, лабораторий, экспедиций</b>   |           |  |
| А. ШИРШОВ — Переворот на Солнце (10)  |           |  |
| А. ЯКУБОВСКИЙ — Салехардская находка (140). Н. МАРКИНА, канд. биол. наук — Гепарин защищает от эмоционального напряжения (141).                       |           |  |
| <b>Л. АЛХАЧЕВА — На магистралях Санкт-Петербурга .....</b>  | <b>12</b> |  |
| <b>Н. ГЕЛЬМИЗА — Программе «Шаг в будущее» 10 лет .....</b>   | <b>16</b> |  |
| А. МЕСХЕТЕЛИ, канд. геол.-минерал. наук, С. КЛИМОВ, канд. биол. наук — Гидрогель-«эко-почва» .....  | 19        |  |
| Л. КИСЕЛЕВ, акад. — Новая биология началась в феврале 2001 года .....   | 20        |  |
| А. МАГОМАЕВА — «Мишку» любят и ждут .....   | 29        |  |
| <b>Бюро научно-технической информации .....</b>   | <b>32</b> |  |
| Г. НИКОЛАЕВ — Гоминид стал старше .....   | 34        |  |
| <b>Переписка с читателями</b>   |           |  |
| А. МОИСЕЕВ — Фронтовая быль (36).   |           |  |
| Н. КАРФИДОВА — Не забывайте о космосе (37). В. КОЛОКОЛОВ — Я постоянный подписчик (37). Н. ГИДАСПОВ — Секреты выращивания пепино (дынной груши) (38). |           |  |
| А. СУПЕРАНСКАЯ, докт. филол. наук — Происхождение имен и фамилий (39).  |           |  |
| А. ЧЕСНОКОВ — Братья по разуму? .....   | 40        |  |
| Ю. МОРОЗОВ — Запоминальная библиография .....   | 43        |  |
| А. ДМИТРИЕВ, докт. физ.-мат. наук — Хаос, фракталы и информация .....   | 44        |  |
| К. УСПЕНСКИЙ, канд. биол. наук — Зеленая пеночка .....  | 53        |  |
| О. РЕВО — Гербы городов Рижской губернии Российской империи .....   | 55        |  |
| Коллекция рассказов мемориальных .....  | 57        |  |
| Рефераты .....  | 58, 65    |  |
| Фотоблокнот .....   | 60        |  |
| Г. НИКОЛАЕВ — Не взбалтывать: биосфера! .....   | 61        |  |
| И корм, и злостный сорняк .....   | 64        |  |
| У нас в гостях журнал «Rossica» .....   | 66—72     |  |
| О. НЕВЕРОВ — «Моя маленькая коллекция...» .....   | 66        |  |
| Синай, Византия, Россия .....   | 72        |  |
| И. ГОЛУБ, канд. филол. наук — Беседы о языке. Горемыка неисходная .....   | 73        |  |
| В. ДАДЫКИН — Золотая ветка сирени .....   | 74        |  |
| Бюро иностранной научно-технической информации .....  | 80        |  |
| Н. ПОСПЕЛОВ, И. ПОНОМАРЕВ — Лазер восстанавливает красоту .....   | 83        |  |
| Д. ЗЫКОВ, канд. техн. наук — Надежный помощник — лебедка .....  | 84        |  |
| Наука и жизнь в начале XX века .....  | 87        |  |
| А. ПЛАТОНОВ — «Тройка» (игра) .....   | 88        |  |
| Н. ЗАМЯТИНА — Уютный балкон .....   | 90        |  |
| А. ОСТАПЕНКО — Планеты и Луна в мае — июне 2001 года .....  | 94        |  |
| В. СУПРУНЕНКО — Прачки .....  | 95        |  |
| А. СОКОЛОВА — Basic english .....   | 96        |  |
| Садоводу — на заметку. Рефераты .....   | 100       |  |
| В. ГВОЗДЕЦКИЙ — План ГОЭЛРО. Мифы и реальность .....  | 102       |  |
| О чем пишут научно-популярные журналы мира .....  | 110       |  |
| П. ВЯЛИКОВ — Вспоминая первого космонавта планеты .....   | 113       |  |
| А. ОНЕГОВ — Огородные подсказки .....   | 114       |  |
| В. ПОГОЖЕВ, канд. физ.-мат. наук — Решение задач динамики и статики .....   | 118       |  |
| А. БЕЛОСЕВА — Собака в автомобиле .....   | 121       |  |
| Д. НАЙТ — «Оазис» и пришельцы .....   | 122       |  |
| Всегда нарядная полянка .....   | 126       |  |
| Я. НЕЙШТАДТ — Не потерять королеву .....  | 129       |  |
| Ответы и решения .....  | 131       |  |
| А. ШАРОВ — Жанна д'Арк: новые разыскания .....  | 132       |  |
| Маленькие хитрости .....  | 134, 135  |  |
| Кунсткамера .....   | 136       |  |
| Кроссворд с фрагментами .....   | 138       |  |
| В. ТРЕТЬЯКОВ — Обитатели аквариумного сада .....  | 142       |  |

## НА ОБЛОЖКЕ:

**1-я стр.** — Сирень в заводском саду. Фото А. Потапова. Несколько лет назад бывший фронтовик И. Ф. Стрекалов (на снимке) и его дочь Н. И. Потапова разбили сад при Заводе металлической сетки в городе Солнечногорске. Ныне на четырех гектарах завода участка растут более 800 взрослых кустов сирени и среди них сорта, выведенные всемирно известным отечественным селекционером А. А. Колесниковым. (См. статью на стр. 74.)

**Внизу:** Фотография Солнца в период активности, пик которой приходится на этот год. Число солнечных пятен (ломаная линия — истинное значение, плавные кривые — усредненное) достигло максимума. (См. статью на стр. 10.)

**3-я стр.** — Некоторые представители подхвостых жильцов для аквариумного сада. (См. статью на стр. 142.)

*В этом номере 144 страницы.*



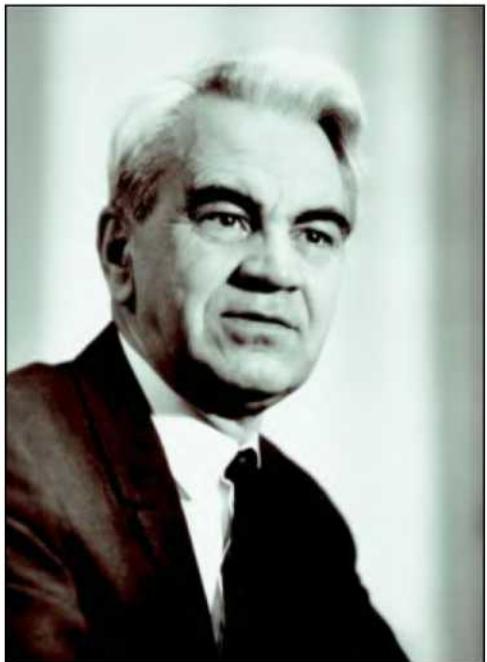
# НАУКА И ЖИЗНЬ

**№ 5**

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

**2001**

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ**



## М. В. КЕЛДЫШ :

положников отечественной ракетно-космической отрасли, он был абсолютно засекреченным специалистом, одним из тех, кого газеты тех времен романтически именовали Главный теоретик, Главный конструктор. Келдыш был Главным теоретиком космонавтики.

М. В. Келдыш родился 10 января (28 февраля по старому стилю) 1911 года в Риге. В возрасте двадцати лет он окончил математическое отделение физико-математического факультета МГУ и поступил на работу в ЦАГИ (Центральный аэрогидродинамический институт им. Н. Е. Жуковского в Москве). Там М. В. Келдыш занимается не только актуальными теоретическими исследованиями в области математики, но и решает практические задачи самолетостроения. Основополагающие результаты по разработке авиационных конструкций были дважды отмечены Сталинскими премиями (1942 и 1946 годы) и орденом Трудового Красного Знамени (1943 год).

В 1946 году М. В. Келдыша избирают действительным членом Академии наук СССР и назначают начальником НИИ-1 МАП (Министерства авиационной промышленности). Одновременно М. В. Келдыша как математика привлекают к решению атомной проблемы. Но основная его научная и организационная деятельность отныне связана с ракетной техникой и космосом. В 1956 году

В этом году исполняется девяносто лет со дня рождения выдающегося математика и механика, соединившего широкие научные интересы с решением важных прикладных проблем, Мстислава Всеволодовича Келдыша (1911—1978). Будучи одним из осново-

### ● ЛЮДИ НАУКИ

## НАЧИНАЮЩИЙ ПУТЬ В НАУКЕ

Келдыш был очень занятым человеком. Административная деятельность на посту президента Академии наук и научная работа оставляли ему мало свободного времени. Но, несмотря на это, Мстислав Всеволодович считал своим долгом гражданина и ученого обращаться к молодежи со словами о науке. Он понимал, что без преемственности, без притока свежих, молодых сил нельзя поддерживать высокий научный потенциал страны. И обращение к молодежи, написанное Мстиславом Всеволодовичем почти тридцать лет назад для книги «Возраст поколения» (М.: Молодая гвардия, 1974), звучит по-прежнему актуально. Публикуем его в сокращенном виде, полный вариант можно прочитать также в сборнике: Келдыш М. В. Избранные труды. Общие вопросы развития науки (М.: Наука, 1985).

Думаю, вообще очень немногое может быть сравнимо с тем чувством, которое овладевает человеком, когда он сделал научное открытие. Он узнал новое, еще совершенно неиз-

вестное, своим открытием принес пользу людям. Именно это, видимо, и дает то наивысшее удовлетворение, какое только возможно для ученого.

Правда, сначала овладевает радость несколько эгоистическая. Думаешь: я, только один я это знаю, именно я это нашел и открыл. Какое счастье! Потом приходит другое: удовлетворение от сознания, что твое открытие не пропадет, что оно будет применено в жизни.

Это напоминает мне Грига. Он шел полем и услышал, как простая деревенская девушка поет песню на его мелодию. И он понял, что его музыка стала частью ее души... Его творение вошло в народную душу... Вот такая же радость овладевает и исследователем, когда он видит, что его открытие преобразует жизнь. И это счастье широко открыто перед молодым ученым.

Молодежь играет громадную роль в жизни, в науке. Каждый год как бы накатывается новая волна: в науку идут молодые исследователи. Они включаются немедленно в самые трудные области науки, еще недавно казавшиеся фантастическими. Они занимаются проблемами атома, космоса, продления жизни человека.

Продвижение в науке невозможно без преодоления трудностей. Наука требует героиз-

# НАУКА ТРЕБУЕТ ГЕРОИЗМА

его назначают председателем специальной комиссии президиума АН СССР по искусству космического спутнику Земли.

За исключительные заслуги перед государством при выполнении специальных заданий правительства, за особые заслуги в развитии ракетной техники, в создании и успешном запуске первого в мире космического корабля «Восток» с человеком на борту и за выдающийся вклад в развитие отечественной науки Мстислав Всеходович был удостоен Ленинской премии (1957 год), трижды — звания Героя Социалистического Труда с вручением золотых медалей «Серп и молот» (1956, 1961, 1971 годы), семь раз награжден орденами Ленина и еще двумя орденами Трудового Красного Знамени.

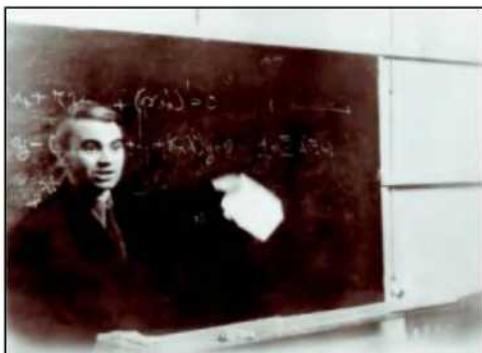
В 1961 году М. В. Кедышь был избран президентом Академии наук СССР. Возглавив Академию, Мстислав Всеходович развернул большую работу по выбору стратегии и координации научного поиска. При его активном участии была заложена уникальная экспериментальная база для развития фундаментальных исследований в институтах Академии наук. Расширялось международное научное сотрудничество. Именно в это время состоялся первый в мире

*Докладывает М. В. Кедышь — начальник отдела динамической прочности ЦАГИ им. Н. Е. Жуковского.*

совместный полет отечественного корабля «Союз» и американского «Аполлон».

Мстислав Всеходович Кедышь был избран почетным доктором шести университетов и членом шестнадцати академий мира. Его именем названа малая планета, кратер на видимой стороне Луны, научно-исследовательское судно, Институт прикладной математики, Исследовательский центр. В столице есть Площадь Кедыша.

Рассказать обо всем, что сделал Мстислав Всеходович для развития отечественной науки, на страницах журнала невозможно. Некоторое представление об этом замечательном человеке дают его обращение к молодежи и воспоминания коллег и друзей.



ма. Но это как раз то, чего ищет молодость, то, в чем она видит счастье... Вот почему так естествен наплыv молодежи в науку.

Она несет с собой уверенность, что сумеет вписать новые страницы в книгу истории. И это прекрасно. Наука открывает необозримое поле деятельности, и никогда нельзя будет сказать, что все уже открыто, что окончательно решены все проблемы. Возьмем, к примеру, проблему гравитации. Она может оказаться одной из самых глубоких, сложных и интересных тайн науки. От исследований в этом направлении можно ожидать многого.

На наших глазах неузнаваемо изменилась жизнь на Земле. Планета как бы стала теснее, меньше. И человечество смогло осознать себя именно как человечество в целом. Это изменение внесено новыми достижениями науки, теми принципиальными вехами в ее развитии, свидетелями которых мы были.

Например, изобретение самолета имело последствия более важные, чем только создание нового вида транспорта. Точно так же общечеловеческое значение радио пре-восходит его чисто техническое применение.

Мощные средства связи и средства сообщения открывают широчайшие возможности коммуникаций в масштабе всей планеты.

Есть важное направление деятельности людей науки — живая природа. Жизнь чрезвычайно сложна и многообразна. Вместе с тем надо помнить, что все в природе соединено тончайшими связями. И потому исследование природы должно идти комплексно, так, чтобы не нарушать этих связей; надо постигать природу, не разрушая ее, а сохраняя и улучшая.



*В гостях у геологов Камчатки. 1970 год.*

# М. В. КЕЛДЫШ, КАКИМ Я ЗНАЛ ЕГО

Главный научный сотрудник Института прикладной математики, заведующий сектором Александр Константинович Платонов работал с Мстиславом Всеволодовичем Келдышем над вопросами, связанными с ракетно-космической техникой на самых первых этапах ее развития.

Доктор физико-математических наук  
А. ПЛАТОНОВ.

Я закончил институт в 1954 году и распределился в НИИ-1 Министерства авиационной промышленности (МАП), где потом была создана так называемая Шестая лаборатория. Почти сразу меня пригласили в большой кабинет, где за столом сидел молодой спокойный человек. Это был Келдыш. Он собственно и организовал эту Шестую лабораторию для разработки и продвижения новых технических идей. Мы все время получали экстренные задания: скажем, за три дня посчитать, какой груз можно вывести на орбиту тем или иным способом. Численное интегрирование траекторий и другие сложные расчеты мы производили на арифмометрах, соревнуясь, кто за минуту накрутит больше единиц. Первым по ручением, полученным мною от Мстислава Всеволодовича, было определение ошибки, с которой ракета покинет пусковой станок, учитывая, что она сначала движется по рельсам,

а когда передние ползуньки сойдут, начинает колебаться.

Работа под руководством Мстислава Всеволодовича в НИИ-1 была направлена, как теперь я понимаю, на то, чтобы сохранить крылатые ракеты как часть ядерного щита страны. Дело в том, что в ОКБ С. П. Королева разрабатывались два направления — баллистические ракеты и крылатые ракеты. В какой-то момент создание баллистических ракет пошло успешно, и была сделана Р-7. И как я теперь предполагаю (точно утверждать не могу), Мстислав Всеволодович спасал тематику крылатых ракет. В то время в Шестую лабораторию из Подлипок (там находилось ОКБ С. П. Королева; ныне город носит его имя) перевели большую команду специалистов, которые занимались крылатыми ракетами.

В то время в МАПе силами Мстислава Всеволодовича и под его руководством были развернуты работы по трем крылатым машинам: «Буря» (С. А. Лавочкин), «Буран» (В. М. Мишин) и, кажется, «Бурелом» (П. О. Сухой). Но Сухой практически ничего не добился, Мишин сделал довольно много, но дальше всех продвинулось КБ Лавочкина. Фактически Мстислав Всеволодович организовал внутри Шестой лаборатории отдел, который должен был обеспечить работы по крылатым ракетам необходимой математической и вычислительной поддержкой.

Мы занимались «Бураном» и «Бурей»: аэrodинамикой, стартом, расчетами траекторий их выведения и расцепки с ускорителями. На это ушло много лет, но в итоге «Буря» успешно летала до Камчатки и обратно, ориентируясь по звездам, со скоростью, в три раза превышающей звуковую, на высоте 20 километров. Ее прямоточный двигатель более двух метров в диаметре запустили первый раз только в полете — на Земле его нельзя было даже проверить.

Но потом почему-то (и это, между прочим, совпало с уходом Мстислава Всеволодовича из НИИ-1) пришла команда работы прекратить и все материалы уничтожить. Сохранились лишь некоторые научные отчеты. А ведь Мстислав Всеволодович очень много сил положил на эту машину...

Дальше начались мои встречи с Мстиславом Всеволодовичем, связанные с космосом, уже в Отделении прикладной математики (ОПМ) МИАН. На полигоне он был вторым лицом после С. П. Королева и дружно работал с А. Ю. Ишлинским и Л. А. Воскресенским (вторым лицом после Королева по испытаниям). Как правило, на полигоне Мстислав Всеволодович как бы только присутствовал, но в нужный момент мог резко вмешаться. На полигоне происходили и неудачи. Вот одно, очень яркое для меня, воспоминание.

После того, как сфотографировали обратную сторону Луны, был подготовлен очередной пуск, чтобы теперь снять ее поверхность сбоку и получить хорошие рельефные фото-



М. В. Келдыш осматривает космический корабль «Восход-2» на технической позиции перед полетом 18 марта 1965 года.

графии с тенями. Директор крымской обсерватории А. Б. Северный давно добивался поставить на борт прибор, измеряющий свечение ночного неба вне атмосферы, искажающей измерения. При любом весе ракеты и выводимого груза на научные приборы всегда почему-то выделялось только 10 килограммов — прямо какой-то «стандарт науки». И для этого прибора всегда не хватало лимита веса. А на этот раз Мстислав Всеволодович добился, чтобы прибор все-таки поставили. Но ракета при запуске развила скорость на 5 м/с меньше расчетной и до Луны явно не могла долететь. Я очень хорошо запомнил этот случай, потому что он для меня был не то чтобы позорным, но достаточно неприятным.

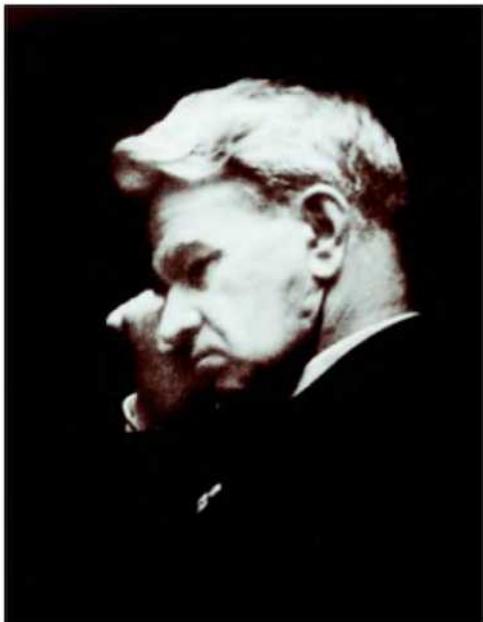
Мстислав Всеволодович вызывает меня, мы садимся в какой-то пустой комнате в МИКе (монтажно-испытательном корпусе) на втором этаже, и Мстислав Всеволодович просит посчитать, успеет прибор сработать или нет.

Дело в том, что у нас с конструкторами всегда были споры, как делать объект: мы боролись за гибкость системы, а конструкторы ратовали за ее надежность, которую обеспечивала жесткая программа. Так вот, прибор Северного должна была включить не команда по радио, а программа, заложенная еще до старта. Теперь же траектория сильно укоротилась, и ракета падала на Землю.

Вопрос заключался в том, успеет ли включиться прибор Северного до входа в атмосферу Земли или нет. Нужно было посчитать время существования объекта на новой траектории, а мы знали только одно — сколько скорости он не добрал. И вот Мстислав Всеволодович говорит: «Нужно посчитать».

У нас логарифмические линейки, и я мучительно начинаю вспоминать формулу интеграла энергии. Он тут же на бумажке, пока я вспоминаю, пишет эту формулу, сам прикидывает (зачем он меня звал, не знаю; может быть, на всякий случай) и с сожалением говорит: «Да... Не успеет. Бедный Северный, столько он добивался...». С тех пор я помню форму интеграла энергии назубок. Хотя я понимаю, что в действительности такой была готовность памяти Мстислава Всеволодовича — быстро сообразить, какая именно формула нужна, и прикинуть результат. Он все сделал моментально. Но для меня это стало неким шоком: во-первых, было обидно, что все вычислил он, а не я; а во-вторых, я не ожидал, что Мстислав Всеволодович так хорошопомнит небесную механику, и был просто поражен.

Еще несколько фрагментов воспоминаний о Мстиславе Всеволодовиче. На посту директора института он очень много для него делал; но когда стал президентом Академии наук, этот удобный для нас режим сильно изменился. В дела института он вникал, но новое здание ему не построил и практику что-то добывать сильно сократил. Когда мы просили его сделать переходы между корпусами, он ответил: «Обойдется». И мы обошлись. Мстислав Всеволодович был глубоко порядочный человек: он знал нужды Академии и поэтому для своего института ничего лишнего не хотел.



*M. V. Келдыш. Начало 1970-х годов.*

После того, как станция «Луна-3» 7 октября 1959 года облетела наш естественный спутник, сфотографировав его с обратной стороны, и мы уже занимались новыми делами, Мстислав Всеволодович вдруг презентовал отделу четыре или пять бутылок вина. Почему? Оказалось, что некий французский винодел еще в прошлом веке, умирая, завещал вагон вина тому, кто узнает, какая она, обратная сторона Луны. Вагон в Советский Союз пришел, вино распределили по организациям, имевшим к полету отношение, что-то наверняка досталось Королеву и другим участникам, а часть отдали Мстиславу Всеволодовичу. Он же вино подарил нам. Это сухое красное вино, довольно вкусное, мы с удовольствием выпили. Нам было приятно, что человечество в лице французского винодела откликнулось на наши достижения, и приятно вдвое, что Мстислав Всеволодович не забыл про нас.

Память о Мстиславе Всеволодовиче не только в памятниках, в мемориальной доске, в названиях нашего института и НИИ-1 (теперь Исследовательский центр им. М. В. Келдыша). Она в сердцах тех, кто общался с ним и многое получил от него: опыт, навыки или просто прекрасные впечатления. Конечно, Мстислав Всеволодович Келдыш был человеком своей эпохи, и то, что сделал он и люди его времени, стало, как говорят двигателисты, «импульсом последействия». Он создал научную школу предвоенных, военных и первых послевоенных лет, когда права на ошибку не было, а задачи, которые ставила страна, приходилось решать во что бы то ни стало. Мстислав Всеволодович — ярчайшая фигура в истории России, и памяти о нем очень недостает в народе.



## М. В. КЕЛДЫШ И СТАНОВЛЕНИЕ РАКЕТНО- КОСМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Тимур Магометович Энеев работал с Мстиславом Всеволодовичем Келдышем с 1950 года, вместе с ним начинал работы по созданию отечественной космонавтики и был непосредственным участником исследований, о которых теперь вспоминает.

**Академик Российской академии наук  
Т. ЭНЕЕВ.**

Мстислав Всеволодович Келдыш начал заниматься ракетной тематикой с конца 1946 года, после пятнадцатилетнего периода работы в авиации, уже решив там ряд ключевых проблем. Он сразу увлекся перспективами, которые открывала ракетная техника, а общие интересы привели его к тесному сотрудничеству и творческой дружбе с С. П. Королевым, продолжавшейся до самой кончины Сергея Павловича.

Второго декабря 1946 года М. В. Келдыша назначили начальником НИИ-1 МАП (Министерства авиационной промышленности), главной задачей которого тогда было внедрение жидкостно-реактивных и прямоточных воздушно-реактивных двигателей (ЖРД и ПВРД) в авиацию. Вскоре, впрочем, выяснилось, что ни тот, ни другой не могут конкурировать с газотурбинными двигателями, головным разработчиком которых в тот период был ЦИАМ (Центральный институт авиационного моторостроения). На какое-то время НИИ-1 стал филиалом ЦИАМА, но вскоре самостоятельность ему вернули, и работа над ЖРД и ПВРД продолжалась уже в плане их применения для беспилотных ракет.

Пресс-конференция в Доме ученых, посвященная экспедиции «Луна-10». У микрофона — президент АН СССР М. В. Келдыш, слева направо: академики Ю. А. Ишлинский, Л. И. Седов; вице-президент АН А. П. Виноградов, председатель астрономического совета А. Г. Масевич, академик Б. П. Константинов, А. В. Лебединский, академик С. Н. Вернов. 1966 год.

В середине пятидесятых годов руководство страны поставило задачу: создать стратосферную межконтинентальную крылатую ракету. Наряду с баллистическими ракетами (их разрабатывали в ОКБ С. П. Королева) она могла бы обеспечить безопасность страны. Опытно-конструкторские работы вели два конструкторских бюро — С. А. Лавочкина и В. М. Мишицева. Однако задача оказалась столь новой и трудной, что для решения ее ключевых проблем потребовалось развернуть целый комплекс научно-исследовательских работ. Их научным руководителем назначили Мстислава Всеволодовича Келдыша. Под его руководством были решены основные проблемы создания межконтинентальной крылатой ракеты, включая принципиально новые для того времени задачи баллистики, навигации и длительной теплозащиты сверхзвукового крылатого аппарата с ПВРД. Результаты разработок нашли позднее широкое применение в авиационной и ракетно-космической технике, положив начало работам по теплозащите головных частей баллистических ракет и спускаемых аппаратов, по системам их астрономической ориентации и навигации.

Одновременно М. В. Келдыш вел научно-исследовательские работы, связанные с созданием межконтинентальной баллистической ракеты, теснейшим образом взаимодействуя с Сергеем Павловичем Королевым и его ОКБ. Начал их Мстислав Всеволодович еще в 1948 году в МИАНе (Математический институт им. В. А. Стеклова АН СССР), где возглавлял отдел механики. В 1949—1951 годах под его руководством был выполнен цикл работ по определению

нию оптимальных схем и характеристики составных баллистических ракет. Эти исследования помогли С. П. Королеву выбрать окончательную схему ракеты Р-7. Тогда же были решены трудные задачи движения ракеты около своего центра тяжести, в которых учитывалась подвижность жидкого топлива со свободной поверхностью в баках, сделан выбор оптимального программного управления ориентацией ракеты в полете. Результаты этих работ не только помогли существенно улучшить летные характеристики ракеты Р-7, но и послужили теоретической основой многих дальнейших исследований.

В начале пятидесятых годов Мстислав Всеволодович собрал в отделе механики МИАНа, который он возглавлял, группу энтузиастов ракетного и космического полета, в основном выпускников МГУ. Несмотря на то, что задача космического полета тогда в практическом плане еще не рассматривалась ни в одном КБ, он горячо поддержал инициативу своих сотрудников по разработке его теории. Не случайно в этот же период времени к нему за помощью и поддержкой обратился Михаил Клавдиевич Тихонравов, возглавлявший группу таких же энтузиастов в одном из военных научно-исследовательских институтов.

Уже на первом этапе работ, еще до запуска искусственного спутника Земли, группа М. В. Келдыша получила ряд принципиальной важности результатов, оказавших серьезное влияние на развитие ракетно-космической техники.

В 1953 году был впервые предложен метод баллистического спуска космического корабля с орбиты на Землю, при котором скорость аппарата уменьшается до требуемой величины только за счет сопротивления воздуха, и показана возможность использовать его для пилотируемых полетов. Именно так неоднократно возвращались на Землю все российские космонавты и астронавты США.

Спустя год появился первый конкретный вариант системы гравитационной (пассивной) стабилизации и ориентации искусственного спутника и построена ее теория. На базе ранее проведенных работ по выбору оптимального программного управления для составной ракеты разработана методика расчета оптимальной программы вывода искусственного спутника Земли на орбиту.

Исследована динамика движения искусственного спутника в поле тяготения Земли и разработана методика определения времени его пребывания на орбите, эволюционирующей под действием нецентральных составляющих сил гравитации и сопротивления ионосферы.

И, наконец, началось изучение проблемы достижения Луны и окололунного пространства, выявлены весьма важные закономерности и ограничения для решения этой задачи при старте с территории Советского Союза.

После запуска первого искусственного спутника Земли в механике космического полета практически не осталось серьезных вопросов, которые в той или иной мере не были затронуты М. В. Келдышем и его сотрудниками. В сентябрь — ноябрь 1957 года они разработали ме-



В президиуме пресс-конференции по результатам полета космического аппарата «Луна-9» президент АН СССР М. В. Келдыш с академиком Н. М. Сисакяном. 1966 год.

тодику обработки траекторных измерений и с ее помощью впервые осуществили определение параметров орбиты искусственного спутника Земли на ЭВМ. Позднее при Отделении прикладной математики был создан баллистический вычислительный центр, вошедший в общую систему слежения и управления полетами космических аппаратов. Комплексы из многих ЭВМ, соединенные в сеть и подключенные к каналам связи, обеспечивали полеты космических аппаратов самого разного назначения всеми необходимыми расчетами в реальном масштабе времени.

Почти сразу же была поставлена очередная задача: достичь Луны и исследовать окололунное пространство. Баллистическое проектирование полетов первых лунных космических аппаратов исследователи осуществили в весьма сжатые сроки. Одна из выбранных траекторий позволила облететь Луну и получить сенсационные снимки ее обратной стороны третьим «лунником».

В самый разгар работ по подготовке лунных экспедиций Мстислав Всеволодович Келдыш и Сергей Павлович Королев приняли совместное решение начать расчеты траекторий беспилотных полетов к Марсу и Венере. В ходе этих работ возникли новые трудности; они потребовали разработки принципиальных технических решений. Было показано, например, что гораздо выгоднее направлять космический аппарат на межпланетную траекторию не с Земли непосредственно, а предварительно выводя его на промежуточную незамкнутую орбиту искусственного спутника Земли. Этот метод позволил резко понизить жесткость требований к датам запуска и существенно увеличить вес аппаратов. Впоследствии он стал универсальным и сыграл большую роль в развитии космической техники. А принципиальная схема управления полетом аппаратов после разгона на межпланетную траекторию легла в основу всех последующих баллистических расчетов. Она не-однократно совершенствовалась в деталях и дополнялась новыми элементами, но в основных своих чертах не изменилась до сих пор.

Все, сделанное Мстиславом Всеволодовичем в области прикладной небесной механики

и ракетной динамики, перечислить трудно. Следует лишь отметить, что глубокие теоретические исследования он проводил в тесной связи с научно-организационной деятельностью по разработке и реализации научной программы исследования космического пространства.

В Мстиславе Всеволоводовиче прекрасно сочетались качества дерзновенного мечтателя, стремившегося к пределам возможного, и трезвого реалиста, знавшего, где эти пределы кончатся. Сегодня нельзя без некоторого недоумения вспомнить, как в 1959—1960 годах весьма квалифицированные специалисты всерьез рассматривали проект пилотируемого облета Марса в 1964 году. Мстислав Всеволоводович сразу указал, что подобного рода проекты нереальны в первую очередь из-за отсутствия опыта длительного пребывания человека в космосе, и отметил, что беспилотные автоматические аппараты еще долгие годы будут основным средством исследования дальних планет. Это ему не мешало, однако, возвращаться к обсуждению пилотируемых полетов к дальним планетам и подробно рассматривать различные их проекты на обозримое будущее.

Научно-организационная деятельность в области собственно космонавтики М. В. Келдыш начал в 1954 году, когда совместно с С. П. Королевым и М. К. Тихонравовым он предложил создать искусственный спутник Земли и принял непосредственное участие в подготовке докладной записки для правительства на эту тему. В следующем году Мстислав Всеволоводович был назначен председателем специальной комиссии президиума АН СССР по спутнику (комиссия по объекту «Д»). С этого момента и как руководитель комплексных научно-технических разра-

боток, и как председатель многих экспертных комиссий по космическим объектам М. В. Келдыш нес особую ответственность за ход выполнения космической программы страны. Став президентом Академии наук, Мстислав Всеволоводович получил возможность руководить ее разработкой на более высоком уровне. Он принимал непосредственное участие в исследовании общих проблем космонавтики и перспектив ее развития. В поле его зрения постоянно находилась механика космического полета, теория управления, навигация, ориентация. С именем Мстислава Всеволоводовича связаны начало и развитие исследования околоземного и межпланетного космического пространства, Луны и планет Солнечной системы. Совместно с Георгием Николаевичем Бабакиным он руководил разработкой и реализацией программы исследования Венеры. Самое серьезное внимание уделял пилотируемым полетам, программам их научных исследований, оснащению космических кораблей приборами, аппаратурой и бортовыми вычислительными машинами. Он был инициатором создания Института космических исследований и Института медико-биологических проблем.

Мстиславу Всеволоводовичу были присущи необычайная глубина мышления, широта взгляда, огромная эрудиция. Многих поражало, как быстро он умел вникать в самую суть обсуждаемой проблемы, найти главное звено, отбросив все неважное, второстепенное.

С именем Келдыша связана целая эпоха в становлении и развитии космонавтики. Он внес выдающийся вклад в развитие ракетной и космической науки и техники и по праву занимает в ее истории почетное место.

## ФАТАЛИСТ

**Владимир Федотович Дьяченко работал под руководством Мстислава Всеволоводовича Келдыша с 1951 года. Занимался расчетами, связанными с созданием атомного оружия.**

**Доктор физико-математических наук  
В. ДЬЯЧЕНКО.**

...Когда хоронили М. В., мне почему-то доспалось нести венок с белой лентой, на которой было написано «От родственников». На

Красной площади шел траурный митинг. На Мавзолее полтбюро, мы в толпе на трибуне рядом. Речи. Кто-то говорит о трех великих «К»: Курчатов, Королев, Келдыш.

— Ну а ты что скажешь? — спросил меня сосед.

— Скажу, что в нем было некое чудо.

Все вельможи, с которыми я сталкивался, казались сделанными из неорганической материи. И такое состояние было для них естественным. Они могли шутить или злиться, но все равно оставались глыбами. М. В. в приватном общении оставался всегда нормальным, порядочным человеком, не давая ни малейшего повода ощутить разницу в интеллекте или общественном положении. Более того, всегда ощущался его интерес к тебе как личности.

В 1951 году, когда я после университета попал в МИАН, М. В. был заместителем директора, курировал наше расчетное бюро (К. А. Семенцов, И. М. Гельфанд). Из деловых встреч с ним помню лишь одну, но в известном смысле историческую. Рассказывали ему только что изобретенный «метод прогонки». Он моментально предложил решать этим методом уравнение Лапласа, произнеся

*Космонавт А. Леонов докладывает Государственной комиссии о результатах полета. Конец марта 1965 года.*



*Представитель Федерации  
авиационного спорта СССР вру-  
чает академику М. В. Келды-  
шу медаль С. П. Королева и  
диплом Ю. А. Гагарина, присуж-  
денные за выдающиеся заслу-  
ги в деле освоения космоса.  
1976 год.*

впервые термин «матричная прогонка». Я ничего не понял, но реакция И. М. Гельфанды и О. В. Локуциевского была восторженной.

В основном же видел я М. В. на вечерах, торжественных и не очень, которых было множество. Он неизменно пользовался большим успехом у девушек. Они у него тоже.

Более близкое и частое общение началось в 1953 году, когда было создано Отделение прикладной математики и он стал его директором. При переезде на Миусскую площадь он сам, прихрамывая, носил связки книг из машины в свой новый большой кабинет, где они стоят, наверно, и сейчас.

Организовались отделы. Наш — № 2 с заведующим И. М. Гельфандом (потом им стал О. В. Локуциевский, а сейчас Р. П. Федоренко). До этого в бюро решались в основном задачи обжатия изделий и вычисления производились армией девушек на ручных электромеханических арифмометрах «мерседес». Теперь же начались у нас век ЭВМ.

Свои машины в ОПМ («Стрела», М-20, «Восток» и т. д.) появились несколько позже, и первое время работали на БЭСМ-1 в ИТМ и ВТ. Мы писали формулы расчетных алгоритмов, в отделе программирования их превращали в машинные коды, и, наконец, В. А. Сарычев и В. С. Штаркман проводили расчеты конкретных задач на машине. Это были задачи серии «К». Название по первой букве фамилии директора.

Вначале к программированию мы относились как к делу техническому и непрестижному. Но в 1955 году пришлось написать программу (И-12) самостоятельно, и с тех пор я с удовольствием программировал и проводил задачи сам. В те годы — программы в трехадресном машинном коде, а машина работала только ночью.

Жизнь была интересная. Например, отыскало я в отпуске на Рижском взморье и вдруг получаю телеграмму: «Связь производственной необходимости срочно вылетайте Москву ттч Директор академик Келдыш». И я лежу на самолете за государственный счет. Предстояло испытание изделия, реализующего «третью идею» А. Д. Сахарова.

Систематически, ежедневно, в кабинете М. В. собирался семинар — дюжина научных сотрудников. Уютная атмосфера. М. В. за столом с сигаретой. У каждого свое постоянное место; мое в углу дивана. М. В. вел заседания интересно и спокойно, добиваясь полной ясности. Но бывали исключения. Как-то Я. Б. Зельдович, стоя у доски, решил объяснить публике, что такое псевдодифференциальный оператор. Между ним и М. В. произошел такой диалог:

З: Все, как обычно. Подставляем, интегрируем и т. д.



К: Нет, не подставляем.

З: Ну как же, подставляем . . .

К: Нет . . .

Разговор зациклился. Оба упрямые, не уступают. В наступившей накаленной тишине я пытаюсь острить и произношу вполголоса: «псевдоподставляем». Взрыв хохота. Обстановка разрядилась. Семинар покатился дальше. Что такое псевдодифференциальный оператор осталось неизвестным.

Отношение М. В. к нашему отделу было особое. Он числился в нашей партийной группе, платил у нас взносы, так что я знал величину его зарплаты (сейчас точно не помню, но большую). Своего аспиранта — Р. П. Федоренко — пристроил в наш отдел. На юбилее И. М. Гельфанды сказал: «Это честь и счастье для института, что в нем работает такой ученый». На партсобрании, где нужно было осудить «подписантов», несмотря на просьбу М. В. сделал это единогласно, я воздержался. Вечером ко мне домой приехали С. П. Курдюмов и Р. К. Казакова. Из их слов я понял, что М. В. на меня не обиделся, но рекомендовал разобраться в мотивах. Мы с ними просидели полночи, усидели бутылку коньяка и ничего не выяснили. Серьезных последствий моя фронда не имела, да и все «дело» вскоре растаяло.

В воспоминаниях А. Д. Сахарова прокальзывают упреки М. В. за лояльность режиму. Да, он был лицом режима, человеческим (также как, например, И. О. Дунаевский). А диссидентами одни становились потому, что были добрые, другие — потому, что злые. Я это понял только теперь.

Возможно, М. В. был просто выше всей этой «объективной реальности». Как-то он заметил:

— А я — фаталист. Все притрется и наладится.

— Но сколько при этом сгорит нервной энергии, — возразил я.

Он согласился.

Воспоминания — это всегда воспоминания о себе. М. В. трижды давал мне квартиры, трижды награждал меня, твердо поддержал на защите диссертации, без сомнений представлял мои работы в журнал «Доклады Академии наук» (ДАН)... Разумеется, я благодарен ему за все это. Но главное — благодарен за его нетривиальное отношение ко мне. Оно позволило мне уважать себя.

Передо мной неизменно висит его фото. В Риге ему стоит памятник.

# ПЕРЕВОРОТ НА СОЛНЦЕ

**В** самом начале нового века наше светило Солнце поменяло направление своего магнитного поля на противоположное. Переворот магнитных полюсов (реверс) зарегистрировали специалисты НАСА (Национальное управление США по аэронавтике и исследованию космического пространства), ведущие наблюдение за поведением Солнца. В статье «Солнце произвело реверс», опубликованной 15 февраля ([http://science.msfc.nasa.gov/headlines/y2001/ast15feb\\_1.htm](http://science.msfc.nasa.gov/headlines/y2001/ast15feb_1.htm)), отмечается, что его северный магнитный полюс, который был в Северном полушарии всего лишь несколько месяцев назад, теперь находится в Южном.

Такое событие – явление далеко не уникальное. Полный 22-летний магнитный цикл связан с 11-летним циклом солнечной активности, и переворот полюсов происходит во время прохождения его максимума. Магнитные полюса Солнца останутся теперь на новых местах до следующего перехода, который случается срекулярностью часового механизма. Загадочны причины и реверса, и самой циклической солнечной активности. Геомагнитное поле также неоднократно изменяло свое направление, но последний раз такое случилось 740 тысяч лет назад. Некоторые исследователи полагают, что наша планета уже просрочила момент переворота магнитных полюсов, но никто не может точно предсказать, когда теперь он произойдет.

Хотя магнитные поля Солнца и Земли ведут себя по-разному,

имеют они и общие черты. В течение минимума солнечной активности магнитное поле светила, как и геомагнитное поле нашей планеты, направлено вдоль меридиана, его силовые линии концентрируются у полюсов и разрежены в области экватора. Такое поле называется дипольным — в названии отражается наличие двух полюсов. Напряженность магнитного поля Солнца составляет около 50 гаусс, а магнитное поле Земли слабее его в 100 раз.

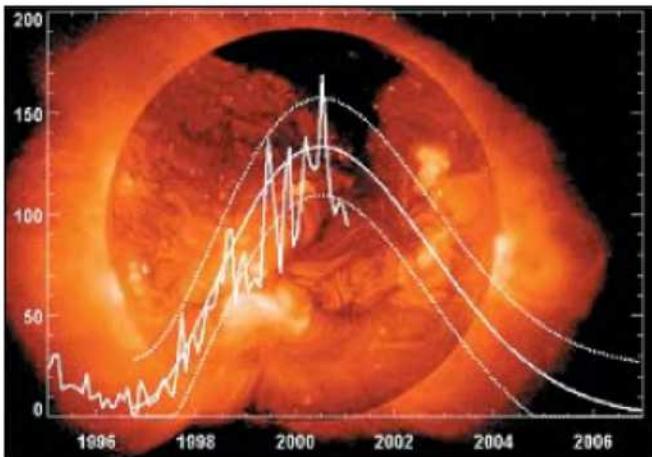
Когда солнечная активность растет и увеличивается число солнечных пятен на поверхности Солнца, магнитное поле нашей звезды начинает изменяться. В солнечных пятнах замыкаются потоки магнитной индукции, и величина поля в этих областях в сотни раз возрастает. Как отмечает специалист по физике Солнца в Центре космических полетов имени Маршалла Дэвид Хатевэй (David Hathaway), «меридиональные течения на поверхности Солнца захватывают и несут магнитные потоки солнечных пятен от средних широт к полюсам, и дипольное поле устойчиво ослабевает». Используя данные, собранные астрономами Национальной обсерватории США в Пик Кит, он ежедневно регистрирует среднее магнитное поле Солнца в зависимости от широты и времени начиная с 1975 года по настоящее время. В результате получилась своего рода маршрутная карта, протоколирующая поведение магнит-

ных потоков на поверхности Солнца.

В модели «солнечного динамо» (<http://science.msfc.nasa.gov/ssl/pad/solar/dynamo.htm>) предполагается, что наше светило работает как генератор постоянного тока, действующего преимущественно в зоне конвекции. Магнитные поля создаются электрическими токами, которые возникают при движении потоков горячих ионизированных газов. Мы наблюдаем ряд потоков относительно поверхности Солнца, и все они могут создавать магнитные поля высокой интенсивности. Меридиональное течение на поверхности Солнца выносит от экватора к полюсам большие массы (75% массы Солнца составляет водород, около 25% — гелий, а на долю других элементов приходится менее 0,1%). На полюсах эти потоки уходят внутрь светила и образуют внутренний встречный противоток вещества. За счет такой циркуляции заряженной плазмы и работает солнечный магнитный генератор постоянного тока. На поверхности Солнца скорость движения потока вдоль меридиана составляет около 20 метров в секунду. В глубине Солнца плотность материи намного выше, и поэтому скорость обратного противотока снижается до 1–2 метров в секунду. Этот медленный поток несет материал от полюсов к экватору приблизительно двадцать лет.

Теория «солнечного динамо» находится в развитии и требует новых экспериментальных данных. До сих пор исследователи никогда не наблюдали непосредственно момент магнитной переполюсовки Солнца. Сегодня космический корабль «Улисс» (Ulysses) может позволить ученым проверить теоретические модели и получить уникальную информацию.

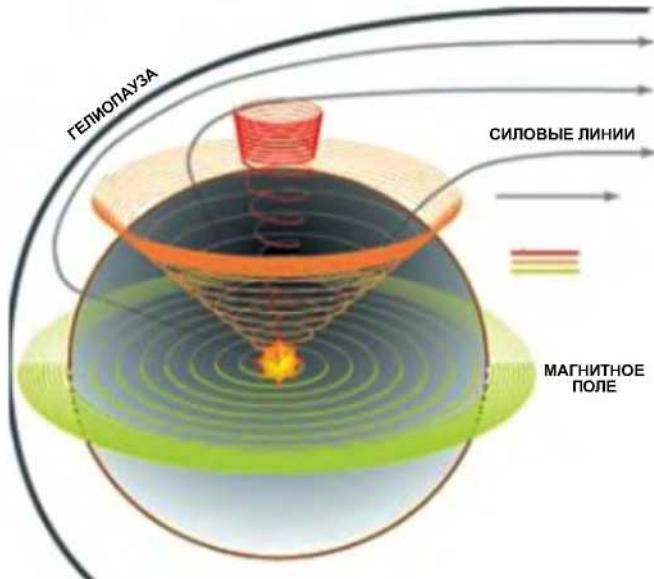
«Улисс» представляет собой плод международного сотрудничества Европейского космического агентства и НАСА. Он был запущен в 1990 году для наблюдения солнечной системы выше орбитальной плоскости планет. Миновав южный полюс Солнца, он сейчас возвращается, чтобы упасть на его северный полюс и



Число солнечных пятен периодически резко возрастает. В годы активного Солнца, пик которых приходится на наше время, оно максимально, и это отражается на процессах в атмосфере Земли и в ее недрах.



**Структура магнитного поля Солнца в плоскости эклиптики.** Поле разбито на несколько секторов, в которых направлено либо к светилу, либо от него.



добыть новую информацию. Корабль пролетал над полюсами Солнца в 1994 и 1996 годах, во время пониженной солнечной активности, и позволил сделать несколько важных открытий относительно космических лучей и солнечного ветра. Финалом миссии этого разведчика станет исследование Солнца в период максимальной активности, что позволит получить данные о полном солнечном цикле. Сведения о солнечном космическом корабле «Улисс» приведены по адресу <http://ulysses.jpl.nasa.gov>.

Продолжающиеся изменения не ограничены областью космоса вблизи нашей звезды. Магнитное поле Солнца ограничивает нашу Солнечную систему гигантским «пузырем», образующим так называемую гелиосферу. Она простирется от 50 до 100 астрономических единиц (1 а.е. = 149 597 871 км, среднему расстоянию от Земли до Солнца) далее орбиты Плутона. Все, что находится внутри этой сферы, считается Солнечной системой, а далее — межзвездное пространство.

«Сигнал о переполосовке магнитного поля Солнца передается через гелиосферу солнечным ветром, — объясняет Стив Суэс (Steve Suess), другой астрофизик из Центра космических полетов имени Маршалла. — Требуется около года, чтобы эта весть дошла от Солнца до внешних границ

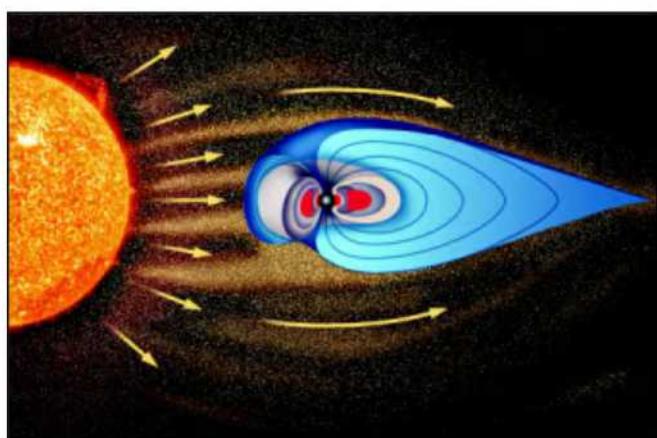
Распределение магнитного поля Солнца в космическом пространстве. Поле охватывает всю Солнечную систему гигантским «пузырем»; его граница называется гелиопаузой. Из-за вращения Солнца магнитное поле принимает форму спирали Архимеда. Эту кривую описывает точка, движущаяся с постоянной скоростью по лучу, который вращается с постоянной угловой скоростью.

гелиосферы. Поскольку Солнце вращается, совершая один оборот каждые 27 дней, магнитные поля за пределами светила имеют форму спирали Архимеда. Их сложная форма не позволяет заранее оценить в деталях влияние реверса магнитного поля на поведение гелиосферы».

Магнитосфера Земли защищает жителей планеты от солнечного ветра. Вспышки на Солнце сопровождаются магнитными бурями и полярными сияниями, которые можно наблюдать на Аляске, в Канаде, Норвегии и северных территориях нашей страны. Но существуют и другие, менее

очевидные связи солнечной активности с процессами на планете. В частности, отмечено, что сейсмичность Земли увеличивается при прохождении максимума активности Солнца, и установлена связь сильных землетрясений с характеристиками солнечного ветра. Возможно, этими обстоятельствами и объясняется серия катастрофических землетрясений, случившихся в Индии, Индонезии и Сальвадоре после наступления нового века.

**Л. ШИРШОВ, научный сотрудник Института физики высоких энергий.**



Солнечный ветер (поток заряженных частиц) обтекает Землю и взаимодействует с ее магнитным полем, порождая ударную волну на расстоянии десяти земных радиусов от планеты.

● ПРОБЛЕМЫ БОЛЬШОГО ГОРОДА НА МАГИСТРАЛЯХ

Л. ЛИХАЧЕВА (Санкт-Петербург).

Известный теоретик современной архитектуры Кеннет Фремптон утверждал, что в процессе разрушения жизненного пространства автомобиль для человечества может сыграть роль, подобную атомной бомбе.

Стремительный рост личного транспорта в период «рыночной экономики» застал Санкт-

Петербург врасплох. В городе сейчас зарегистрировано 1,2 миллиона автомобилей. С 1992 по 1997 год количество автомашин на душу населения выросло более чем вдвое (с 75 до 160 единиц на тысячу жителей). По самым скромным оценкам, к 2015 году «табун железных коней» у городских ворот увеличит-



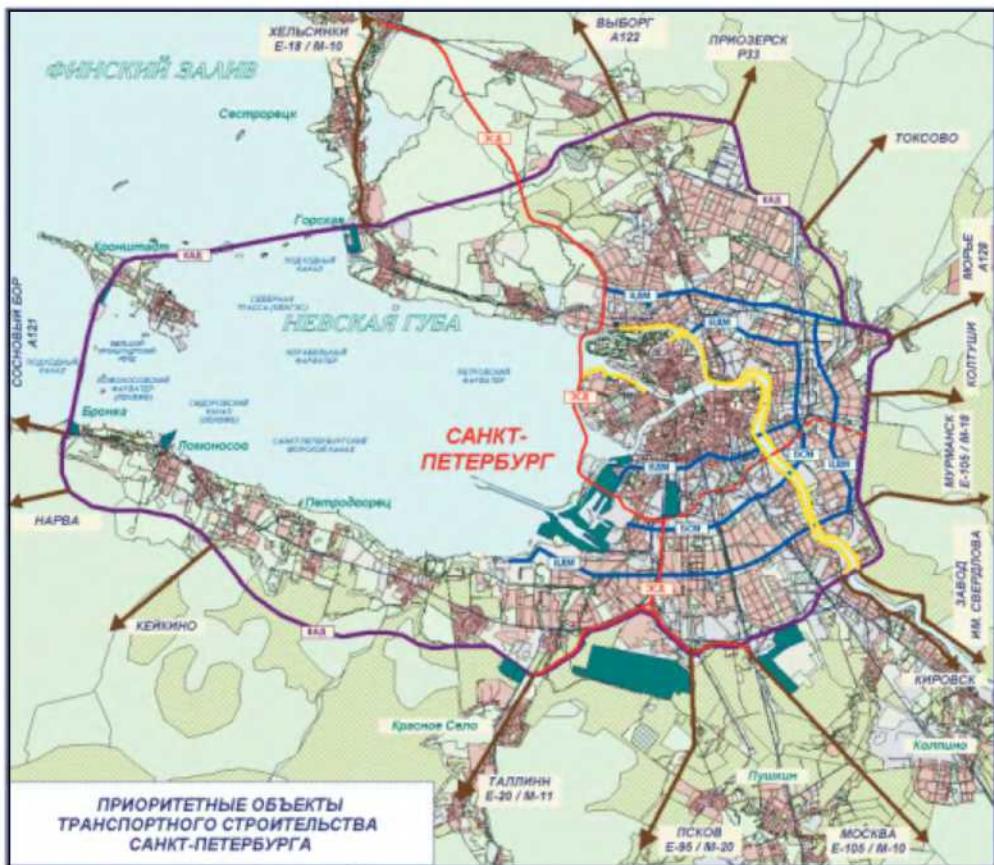
# САНКТ - ПЕТЕРБУРГА



ся в 2,1 раза. Это давление извне будет распределяться по внутренней улично-дорожной сети. И если сегодня на уличных магистралях ежедневно возникает от 100 до 150 «пробок», а средняя скорость наземного транспорта в центре упала до 20 км/ч (в отдельных местах в час пик до 8—10 км/ч), то можно вообразить мрачную перспективу.

Главную причину такого положения дел Дирекция транспортного строительства Санкт-Петербурга видит в отставании темпов работ

по развитию дорожной сети от роста интенсивности движения, (похожая картина наблюдается и в других городах России). Дефицит современных транспортных развязок, допотопность систем управления дорожным движением, низкое качество покрытий, «дикие» парковки вдоль тротуаров — все это скрывается на пропускной способности улиц.



## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ГОРОДСКИЕ СКОРОСТНЫЕ ДОРОГИ И МАГИСТРАЛИ НЕПРЕРЫВНОГО ДВИЖЕНИЯ

**КАД** КОЛЬЦЕВАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА

**ЗСД** ЗАПАДНЫЙ СКОРОСТНОЙ ДИАМЕТР

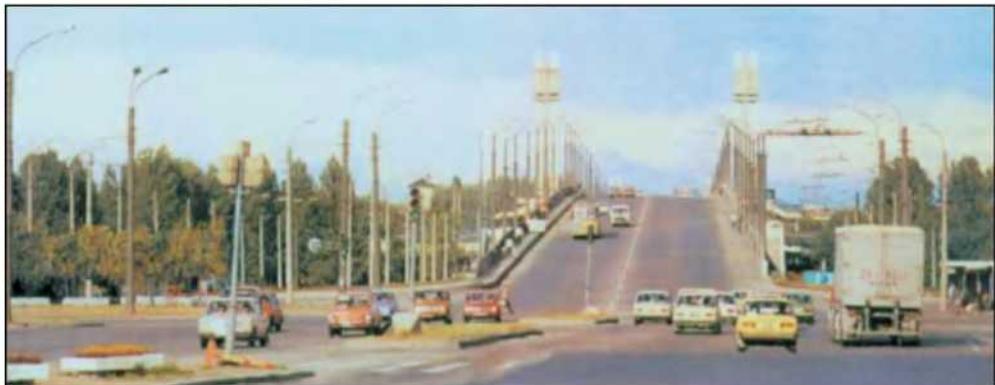
МАГИСТРАЛИ ГОРОДСКОГО ЗНАЧЕНИЯ С УЛУЧШЕННЫМИ УСЛОВИЯМИ ДВИЖЕНИЯ

**Н** НАБЕРЕЖНЫЕ

**ЦДМ** ЦЕНТРАЛЬНАЯ ДУГОВАЯ МАГИСТРАЛЬ

**ВДМ** ВНУТРЕННЯЯ ДУГОВАЯ МАГИСТРАЛЬ

**БСМ** НОВАЯ ТРАНСПОРТНАЯ МАГИСТРАЛЬ «ПР. ЭНЕРГЕТИКОВ — ПР. СТАЧЕК» С МОСТОМ ЧЕРЕЗ НЕВУ В СТВОРЕ БОЛЬШОГО СМОЛЕНСКОГО ПР. — УЛ. КОЛЛОНТАЙ



*Путепровод на проспекте Славы, соединяющий Фрунзенский и Невский районы Санкт-Петербурга.*

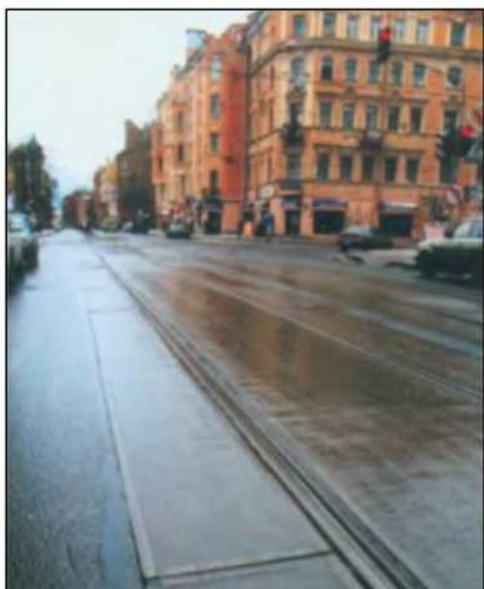
Особенно трудно приходится историческому центру, который строился в расчете на конную тягу. Пока центр, спасибо создателю (то есть Петру), худо-бедно справляется. Его регулярная планировочная структура обладает рядом врожденных достоинств и солидным запасом прочности. Протяженность уличной дорожной сети в центре Петербурга составляет 453 км, это примерно пятая часть общегородских дорог.

Но беда в том, что в центре Санкт-Петербурга сконцентрировано более трети всего пассажирооборота. Сюда ежедневно приезжает 2 миллиона человек, что в 2,5 раза превышает численность населения центральных районов. Около 300 тысяч автомобилей проезжают ежедневно через город, причем многие транзитом. Показатели аварийности в Адмиралтейском и Центральном районах в

2 раза выше, чем в целом по городу. Из-за вечных «пробок» машины отправляют воздух выхлопными газами. В районе Исаакиевской площади, Вознесенского и Невского проспектов, а также Большого проспекта Петроградской стороны загрязнение воздуха двуокисью азота в 7–10 раз превышает предельно допустимую концентрацию. От выхлопных газов страдают и люди, и памятники архитектуры. Средний уровень шума в центре составляет 75–80 дБ при норме 40–50 дБ, а на Фонтанке, Литейном проспекте и Гороховой улице уровень шума достигает огромной цифры — 170 дБ. Положение удручающее. Где же выход?

Многие западные мегаполисы давно имеют окружные дороги. Перекрестки колец с главными радиальными магистралями уважительно, почти на средневековый манер, величают городскими Воротами (английское — Gate, французское — Porte). Санкт-Петербург до настоящего времени остается единственным в Европе многомилионным городом, не имеющим объездной дороги.

*На улицах Санкт-Петербурга появились бесшумные трамвайные пути.*



### **КОЛЬЦЕВАЯ ДОРОГА**

По решению II общеевропейской конференции по транспорту (Крит, 1994) через Санкт-Петербург и Ленинградскую область пройдет IX международный транспортный коридор. Северная столица вливается в мировую транспортную систему, превращаясь в торгово-транспортный центр международного значения. Но эти притязания на роль европейских ворот России должны быть подкреплены реализацией крупнейших проектов. Один из них, ориентированной стоимостью 28 миллиардов рублей, уже претворяется в жизнь. Речь идет о создании кольцевой автомобильной дороги вокруг Санкт-Петербурга (КАД).

Проектировать кольцевую дорогу начали в 1970-х годах, к 1984 году определилась трасса протяженностью 153 км (из них 25 км — по дамбе, 73 км — по области и 55 км — по Петербургу). Теперь этот первоначальный вариант называется «удаленный». Новый, «приближенный» вариант появился впервые в «Экономических обоснованиях строительства КАД», составленных петербургскими специалистами в 1998—1999 годах. Варианты различны между собой только на участке восточного полукольца — его длина соответственно равна 68,9 и 56 км. Ближний вариант макси-

мально прижат к городской черте и в большей степени подключает и воспринимает на себя внутренний городской транспорт.

Уже идет строительство первого участка кольцевой автомобильной дороги от станции Горская до Приозерского шоссе. К 2003 году, когда город будет праздновать свой юбилей, должно быть построено восточное полукольцо — от Горской до Московского шоссе. Из федерального бюджета на строительство КАД выделено 20 миллиардов рублей.

Западная дуга кольцевой дороги пройдет по дамбе. Предстоит большая работа по укреплению защитных сооружений. Но этот участок будет достраиваться после юбилея.

Подсчитано, что за счет переключения транспортных потоков на кольцевую дорогу транзит через центр города уменьшится в 3 раза, а автомобилисты будут добираться до цели значительно быстрее и, по подсчетам специалистов, сэкономят все вместе около 50 тысяч часов в сутки. Выигрет и окружающая среда, избавившись от избытка выхлопных газов. Городские здания меньше будут подвергаться разрушающим сотрясениям, значительно уменьшится городской шум.

По последнему варианту улично-дорожная сеть в восточной части Петербурга соединяется с кольцевой дорогой через три транспортные развязки и 32 км дополнительных дорог, в то время как при « дальнем » варианте требовалось семь дополнительных развязок и 55 км дорог. Кроме того, по первоначальным планам кольцевая дорога должна была проходить через Ржевский полигон, сейчас этот неудобный объект оставлен в стороне.

Дорожное полотно строится шириной 30,5 м: четыре полосы по 2,75 м (по две в каждом направлении), две аварийные боковые полосы шириной по 3 м, кроме того — разделительная зона (12,5 м), которая в перспективе частично может быть использована под проезжую часть. На пересечениях с вылетными направлениями и железнодорожными путями будут построены развязки в двух и более уровнях, а также примерно 16 путепроводов, 13 малых и крупных мостов (в их числе — один мост через Неву с судоходным пролетом высотой порядка 30 м и длиной около 350 м), 55 виадуков, 28 эстакад.

Новая автомагистраль связывает воедино основные портовые, железнодорожные, воздушные и автомобильные узлы, строящиеся транспортные терминалы и логистические центры, обеспечив тем самым максимальную эффективность функционирования евроазиатских связей и международной торговли.

## ЕЩЕ ОДИН ПРОЕКТ

ЗСД — это проектируемый Западный скоростной диаметр, автотрасса непрерывного движения через Санкт-Петербург в направлении север—юг. Западным он назван потому,



На стрелке Васильевского острова.

что трасса обходит городские районы с запада, местами приближаясь к побережью Финского залива. Проекты Кольцевой автомобильной дороги и скоростного диаметра взаимно дополняют друг друга. Многие европейские города имеют и окружную трассу, и, выражаясь языком специалистов, «глубокий транспортный ввод».

Идея пересечь город автодорогой с севера на юг последовательно отражена в нескольких генпланах Ленинграда. Прежние варианты безжалостно «резали» центр, Васильевский и Крестовский острова. Проектируемая скоростная дорога пройдет от Пулково-2 на север и за пределами города сольется с дорогой, идущей на Выборг и далее на Хельсинки. Это международная трасса «Скандинавия», известная как трасса Е-18.

Самый конфликтный участок скоростной дороги — берег Васильевского острова. Дорога на берегу Финского залива будет спрятана в тоннель, проходящий метрах в ста от кромки воды. Известно, что автомобили больше всего отправляют воздух на перекрестках и в «пробках». При скорости движения 100—120 км/ч выхлопных газов будет меньше. От шума надежно изолируют экраны, те, что производятся у нас в стране, — надежнее и дешевле импортных.

Коллектив специалистов оценил экологические последствия от строительства скоростной дороги. Прогнозные расчеты показали, что полный ввод ЗСД в эксплуатацию (реальный срок этого события — 2020 год) приведет к значительному сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, особенно в центре города. Для тех, кто поедет по скоростной дороге, влияние вредоносных выбросов сократится в 3 раза, для всех прочих — на 25—30%.

Активно ведутся работы и по благоустройству внутригородских транспортных магистралей. В ближайшее время в городе предстоит проложить 50—60 км дорог и построить 8 транспортных развязок.

Высокое качество всех этих проектов отмечают не только отечественные эксперты, но и зарубежные специалисты. Как и подобает именинику, Санкт-Петербург в ближайшее время покроется сетью новых дорог.



Участники Пятой научной и инженерной выставки «Шаг в будущее» в выставочном комплексе МГТУ имени Н. Э. Баумана. 9 февраля 2001 года.

## ● ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОГРАММЕ «ШАГ

Где господствует дух науки,  
там творится великое и  
малым средствами

Н. Пирогов

Научно-социальная программа для молодежи и школьников «Шаг в будущее» родилась 10 лет назад. Инициатором ее создания выступил один из старейших вузов страны – Московский государственный технический университет (МГТУ) имени Н. Э. Баумана. С каждым годом программа набирает

Победители Национального соревнования программы «Шаг в будущее» 2001 года. Слева направо: Виктор Ласкин, Антон Гуреев и Александр Обущенко.

силу. Она поддерживает талантливых молодых людей, тех, кто хочет и может заниматься наукой, помогает им определиться с профессией и найти точку приложения их знаний. Сегодня программе оказывают содействие 114 российских вузов, 50 научно-исследовательских институтов и лабораторий, более 90 центров молодежного научного творчества. В российских регионах действуют 102 координационных центра. Пять тысяч ведущих ученых и специалистов по всей стране руководят исследованиями участников программы. Каждый год проводится до 700 соревнований, на них представляют свои научные работы более 20 тысяч старшеклассников и студентов первого курса из всех регионов России, причем не только из городов, но и из самых отдаленных деревень и поселков.

В феврале 2001 года программа «Шаг в будущее» собрала в Москве победителей региональных конкурсов на Национальное соревнование молодых ученых Европейского союза, которое по традиции ежегодно проводится в МГТУ имени Н. Э. Баумана. Там же, в выставочном комплексе, с 5 по 9 февраля проходила Пятая юбилейная молодежная научная и инженерная выставка «Шаг в будущее». Чтобы стать ее участником, нужно было не только победить в региональных соревнованиях, но и пройти жесточайший конкурсный отбор в Москве, поскольку по целому ряду направлений на одно выставочное место претендовало несколько проектов.





У стендов выставки кипит работа — идет защита проектов.

## В БУДУЩЕЕ» 10 ЛЕТ



Студенты и школьники демонстрировали на выставке разработки и исследования в области естественных, социальных и гуманитарных наук, техники, инженерного дела и информатики, окружающей среды, медицины и здравоохранения. Широта их научных интересов не знает границ. Назовем, чтобы не быть голословными, темы некоторых проектов: «Применение нейросети для обработки звукового сигнала» (Михаил Мусыко, Алтайский край), «Жестокрылые Ильменского заповедника» (Денис Кропачев, Челябинская обл.), «Электронный калькулятор комплексных чисел» (Илья Волков, Мурманская обл.), «Лечебная кровать» (Вера Рыбалкина и Наталия Кошелева, Тульская обл.), «Сужение русского языка» (Дмитрий Бегизов, Москва), «Многофункциональная охранный система» (Владимир Махнов, Липецкая обл.), «Парадоксы гибких воздуховодов» (Антон Одноволов, Москва), «Диагностика и медицинский прогноз геомагнитных бурь» (Екатерина Будаковская, Республика Кабардино-Балкария), «Плавающий снегоход-болотоход «Ермак» с приставками: лебедкой, аппаратом для переработки кедровых шишек и клювоуборочным комбайном» (Владимир Дмитриев, Иркутская обл.), «Летательный аппарат вертикального взлета и посадки» (Андрей Кирпичников, Челябинская обл.).

Авторы представленных на выставке проектов уже знают, чем будут заниматься в жизни. Они пытливы и настойчивы, смекалисты и любознательны. Их работы профессиональны и вполне могут претендовать на внедрение.

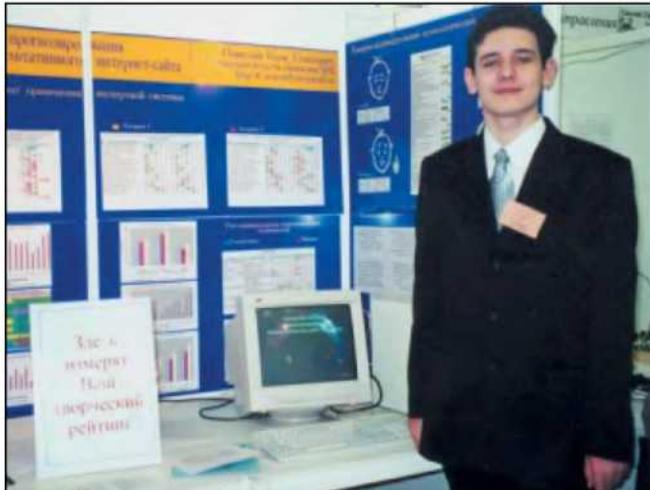
Один из призеров выставки «Шаг в будущее» одиннадцатиклассник Андрей Кирпичников из Снежинска демонстрирует модель спроектированного им летательного аппарата вертикального взлета и посадки.

Члены жюри провели интервью с каждым из участников и оценили их проекты. В заключительный день выставки были названы победители в абсолютном первенстве, в девяти номинациях и в профессиональном конкурсе дипломов и призов международных научных обществ.

Победителями Национального соревнования молодых ученых Европейского союза 2001 года стали 13 человек. Три первые премии получили Александр Обущенко (Красноярск), Антон Гуреев (Самара) и Виктор Ласкин (Санкт-Петербург). Второго и третьего места удостоены по 5 проектов.

Девятиклассник Александр Обущенко, несмотря на свой юный возраст, занимался серьезнейшей проблемой — исследовал физические характеристики далекой планетарной туманности, представляющей большой интерес для изучения поздних стадий эволюции звезд типа Солнца. Сегодня теория свечения планетарных туманностей считается одним из наиболее разработанных разделов астрофизи-





Выпускник Самарской гимназии № 11 Борис Пиявский объясняет посетителям выставки суть разработанной им экспертной системы, которая может помочь людям развить их талант. Его работа называется «Человечество может уметь быстрее!».

ки, но, несмотря на это, все еще приходится пользоваться разного рода приближениями, особенно при исследовании пространственного распределения плотности и температуры газов. С помощью специальных узкополосных фильтров Саша исследовал сверхслабые объекты во Вселенной при сильной посторонней подсветке. Ему удалось получить электронные изображения туманности и исследовать пространственное распределение в ней плотности, температуры и других параметров. Жюри присудило талантливому школьнику первенство в номинации «Физика», рекомендовало его на стипендию программы «Шаг в будущее». Кроме того, Саше Общущенко дали приз как самому юному участнику выставки и присвоили звание члена-корреспондента Российского молодежного политехнического общества.

Одна из самых важных задач, над решением которой бьются ученые всего мира, – диагностика рака на ранней стадии заболевания. Другой лауреат первой премии одиннадцатиклассник Антон Гуреев тоже занялся этой проблемой. Он создал компактный диагностический комплекс с оптоволоконной системой транспортировки лазерного излучения, позволяющий выявлять злокачественные опухоли на ранней стадии развития. В оптической головке ручного сканирования нового прибора закреплены семь оптических волокон, одно из которых подает лазерный луч, а шесть других диагностируют обратное рассеянное лазерное излучение исследуемого биологического объекта (человеческого органа). Сигнал усиливается и дает одну картину, если орган здоров, и другую, если он поражен злокачественным новообразованием. Эксперименты показали высокую чувствительность лазерного метода при обследовании подверженных заболеванию областей на теле человека – молочных желез, кожи, подкожных уплотнений, пигментных пятен, кровотока и т. д.

Третий лауреат первой премии – студент Санкт-Петербургского университета Виктор Ласкин предложил быстрый и устойчивый к шумам метод численной корректировки оптических сигналов различных приборов с помощью рядов Фурье. Он разработал пакет программ, который применил для исследования устойчивости предложенного алгоритма к различным видам шумов. После многократного тестирования алгоритм был реализован в программе численной корректировки искаженных фотографий. Это лучшая иллюстрация практического применения данного метода.

Новыми талантами пополнилось Российское молодежное политехническое общество

— почетного звания члена-корреспондента удостоены 32 участника выставки. На церемонии награждения были названы также лауреаты студенческой академической премии, стипендиаты программы «Шаг в будущее», кандидаты на участие в составе российской команды в ведущих международных молодежных встречах и форумах: Соревнования молодых ученых Европейского союза (Норвегия, сентябрь 2001 года), Международной научной выставке ЭКСПО—НАУКА/ESI 2001 (Франция, июнь 2001 года), Международной научной и инженерной выставке Intel ISEF (США, май 2001 года), Лондонском молодежном научном форуме (июль–август 2001 года) и других соревнованиях в Германии, Польше и у нас на Байкале.

Журнал «Наука и жизнь» следит за развитием программы «Шаг в будущее» почти с момента ее основания (см. «Наука и жизнь» № 9, 1995 г.; № 11, 1997 г.; № 5, 1999 г.). Многие лауреаты в разные годы получили годовые подписки на наш журнал. В этом году мы отметили трех дипломантов выставки. Алексей Бурдейный из Гагра (Республика Абхазия) получил подписку на журнал «Наука и жизнь» на 2001 год за работу «Трансмиссия военных гусеничных машин», в которой предложил оригинальную схему гидрообъемной трансмиссии, повышающую быстроходность и управляемость гусеничной техники. Еще два комплекта подписки получили Ольга Марченко из Новоуральска (ее исследование из области медицины — «Туберкулез: реальность и перспективы») и Екатерина Медофиенко из Усолья-Сибирского, представившая проект под названием «Разработка радиотехнической системы дистанционного контроля за состоянием объекта».

Программа «Шаг в будущее» поддерживает международные контакты в области молодежного научного творчества с 36 странами мира. Это свидетельство того, что отечественная молодежная наука успешно развивается и идет вперед. Наша страна богата талантами, но их надо найти, поддержать, помочь полностью раскрыться. Этим и занимается уже 10 лет программа «Шаг в будущее».

Н. ГЕЛЬМИЗА.

# ГИДРОГЕЛЬ – «ЭКОПОЧВА»

(См. 2-ю стр. обложки)

— Это потрясающе! Фантастика! Неужели растения могут жить в этой среде?! — такие возгласы удивленных посетителей многочисленных выставок, где мы демонстрировали наши композиции живых цветов в гидрогеле, сопровождали нас постоянно. Поэтому мы написали эту статью...

Гидрогель — это новое поколение материалов, обладающих уникальной способностью поглощать и удерживать при набухании до 2-х л дистиллированной воды на 10 г полимера или около 0,11 л питательного раствора на 1 г препарата. Наиболее распространены гели на основе поликарбамиды. Они инертны, не токсичны, сохраняют свои свойства при высоких и низких температурах в почве в течение пяти лет и, в конце концов, распадаются на углекислый газ, воду и аммиак. Во многих странах мира их производят и применяют в коммерческих масштабах. В нашей стране работы по созданию сильно набухающих полимерных гидрогелей были начаты в начале восьмидесятых годов в Институте химической физики АН СССР под руководством профессора К. С. Казанского.

Гидрогель же абсолютно стерileн. Он делает доступным для всех самые смелые эксперименты по семенному и вегетативному размножению растений и гибридов. В принципе, гидрогель позволяет прямо дома или на даче использовать последние достижения по культивированию растений, их тканей, органов и клеток *in vitro*.

Этот универсальный гидрогель, который мы предлагаем читателю, производят в Великобритании. Поэтому его можно использовать и как добавку в почву, и как среду для содержания комнатных растений, и для проращивания семян, и для укоренения черенков. Из-за того, что новинку можно применять в чистом виде, а не только в смеси с грунтом, мы называли его «ЭКОПОЧВА». При внесении в виде порошка или набухших гранул «ЭКОПОЧВЫ» в корнеобитаемый слой земли во время полива и дождя частицы геля забирают и удерживают влагу, а потом постепенно отдают ее растениям. Таким образом, значительно снижаются потери воды на инфильтрацию и испарение, уменьшается вымывание элементов питания, ослабляется засоление почвы и улучшаются условия аэрации.

Мировая практика показала, что весьма эффективно применение «ЭКОПОЧВЫ» для проращивания семян в домашних условиях. Гидрогель способствует усилинию поступления воды в семена, в результате чего ускоряется их набухание и прорастание, повышается всхожесть. В мягкой среде гидрогеля не травмируется корешок растения, обычно ухватывающий гранулу и вместе с ней пересаживаемый в грунт, чем значительно снижается «пересадочный шок» при пикировании. Быстрее разрастается корневая система, ускоряется рост и развитие растений, снижается поражаемость болезнями, так как «ЭКОПОЧВА» совершенно стерильна.



Весьма эффектно применение «ЭКОПОЧВЫ» для комнатных растений и создания разнообразных композиций. Любой прозрачный сосуд, заполненный бесцветными или окрашенными гранулами гидрогеля, является сам по себе замечательным украшением, а посаженный в него цветок приобретает совершенно фантастический вид. Применение гидрогеля открывает новые возможности для фитодизайна, создания настоящих произведений из стекла, живых растений и срезанных цветов.

Приведем некоторые практические советы по пересадке, выращиванию и уходу за растениями в «ЭКОПОЧВЕ». Перед посадкой в гидрогель корни растения надо тщательно отмыть от земли. Чем гуще и тоньше корешки у пересаживаемого растения, тем сложнее подготовить его к пересадке, не травмируя корневую систему. Поэтому мы рекомендуем, до приобретения определенного опыта, начать с растений, имеющих толстые основные корни или выращенных с применением гидропоники. Ни в коем случае нельзя заливать гидрогель водой, так как это препятствует поступлению воздуха между гранулами и ухудшает условия аэрации. Структура гидрогеля должна представлять собой четко выраженные гранулы. Для уменьшения испарения с поверхности гидрогеля и, следовательно, более редкого полива полезно затянуть горловину сосуда прозрачной пленкой из пищевого полиэтилена, оставив небольшое отверстие вокруг ствола растения. При поливах, а так же в результате диффузии со временем происходит смешение цвета послойно окрашенного геля. Если композиция в результате изменения цвета стала выглядеть менее эффектно, необходимо аккуратно извлечь растение из гидрогеля, отряхнуть корневой ком и промыть «ЭКОПОЧВУ» в легком мыльном растворе или в горячей воде, которую можно довести до кипения. При этом гидрогель обесцветится и его можно опять покрасить пищевым красителем. Использование «ЭКОПОЧВЫ» — безотходная технология. Когда внешний вид гидрогеля потеряет свои эстетические качества, а это происходит обычно через год, его нужно заменить новым или пересадить растение в обычную почву. Старый гидрогель можно поместить в землю, где он еще послужит накопителем влаги и рыхлителем и через несколько лет распадется на безвредные для почвы компоненты. Мы уверены, что применение «ЭКОПОЧВЫ» доставит удовольствие как начинающим, так и опытным любителям растений и откроет новые перспективы в их увлечениях.

**Кандидат геолого-минералогических наук  
А. МЕСХЕТЕЛИ, директор  
ООО «КОЛОРЕ».**

**Кандидат биологических наук С. КЛИЦОВ, ведущий научный сотрудник.**



**В начале 1999 года член-корреспондент Российской академии наук Л. Киселев рассказал читателям журнала «Наука и жизнь» о достижении века: расшифровке генома микроскопического червячка *Caenorhabditis elegans* и об успехах и перспективах геномики. В вышедшем тогда статье Л. Киселев с уверенностью утверждал, что расшифровка всего генома человека будет осуществлена в ближайшие годы.**

**И вот в феврале 2001 года в самых престижных международных научных журналах «Nature» («Природа») и «Science» («Наука») были опубликованы почти полные нуклеотидные последовательности ДНК человека.**

**Действительный член Российской академии наук и Европейской академии, председатель научного совета российской программы «Геном человека» профессор Л. КИСЕЛЕВ согласился прокомментировать это достижение и ситуацию, которая сложилась в биологической науке после того, как геном человека был расшифрован практически полностью.**

**Беседу ведет специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь», кандидат химических наук О. БЕЛОКОНЕВА.**

**НАУКА И ЖИЗНЬ**  
**ИНТЕРВЬЮ**

## НОВАЯ БИОЛОГИЯ

— Лев Львович, что послужило стимулом к началу работы по международной программе «Геном человека»?

— Создание в середине 70-х годов теперь уже прошлого века двух различных методов расшифровки нуклеотидной последовательности ДНК. Хронологически первым был метод Максама — Гилберта. В его разработке большую роль сыграл нынешний директор Института молекулярной биологии РАН академик Андрей Дарьевич Мирзабеков, до этого работавший в лаборатории Гилберта в Гарвардском университете (США). Английский ученый Фред Сэнгер предложил другой способ расшифровки структуры ДНК. За разработку этих методов Гилберт и Сэнгер получили Нобелевскую премию. Интересно, что для Сэнгера эта премия уже вторая, первую он получил за расшифровку аминокислотной последовательности белка инсулина. Случай в науке уникальный — один и тот же человек первым расшифровал структуру и белка и ДНК!

— Нельзя ли объяснить, в чем состоит суть этих методов?

— Объяснять суть методов не так-то просто, но я все же попытаюсь. Метод Максама — Гилберта состоит в том, что молекулу ДНК разбивают на кусочки, затем эти кусочки подвергают химическим воздействиям, потом специальным образом обрабатывают. Ученые смотрят, что при этом происходит с нуклеотидной последовательностью, и на основании этого делают вывод о порядке расположения нуклеотидов друг за другом в каждом фрагменте ДНК.

Согласно методу Сэнгера молекулу ДНК с помощью специальной обработки ферментами не только расщепляют на фрагменты, но и «расплетают» ее двойную спираль на две нити. Потом по каждому из полученных обрывков, состоящих из отдельных нуклеотидных «нитей», с помощью специальных химических «затравок» восстанавливается недостающая вторая нить нуклеотидов. Но не полностью — ее синтез обрывают на разных нуклеотидах. При этом получался набор цепей ДНК с непрерывно изменяющейся длиной — «лесенка». Фрагменты разной длины помечены на концах флуоресцентной меткой, чтобы их было легко обнаружить.

Надо сказать, что российские биологи внесли существенный вклад в разработку и этого метода. Новосибирский ученый профессор Станислав Константинович Василенко предлагал принцип «лесенки» еще до публикации работ Сэнгера, этот же принцип развивал и академик Евгений Давыдович Свердлов, директор Института молекулярной генетики РАН. То, что Василенко и Свердлов — предтечи Сэнгераского метода, забывать не стоит.

— Какой метод имеется в виду, когда говорят о расшифровке нуклеотидной последовательности ДНК или, по-научному, секвенировании ДНК?

— Все автоматы-секвенаторы построены по принципу метода Сэнгера, поскольку он

# НАЧАЛАСЬ В ФЕВРАЛЕ 2001 ГОДА

оказался более удобным для автоматизации и компьютерной регистрации. Выпущено огромное количество автоматов и стандартных наборов реактивов для анализа. По сути, секвенирование (то есть определение нуклеотидной последовательности ДНК) стало рутинной лаборантской работой. А метод Максама—Гилбера имеет скорее историческое, чем практическое значение.

Еще 15—20 лет назад расшифровка нуклеотидной последовательности в 1000 нуклеотидов считалась почти научным подвигом, за это можно было сразу получить степень доктора наук. Но уже к 1990 году секвенирование ДНК стало массовой технологией. А сейчас квалифицированный лаборант проделывает такую работу меньше, чем за один день.

— Когда же ученые решились взяться за геном человека?

— В 80-е годы ученые брались за расшифровку только коротких молекул ДНК: вирусных, митохондриальных или плазмидных. (Плазмида — кольцевая молекула ДНК, находящаяся в цитоплазме бактерий и состоящая из небольшого количества генов.) Но первые шаги были сделаны.

— Прим. ред.) Но первые шаги были сделаны. И вот тогда в 1988 году наиболее отчаянные исследователи выступили с предложением — расшифровать геном человека.

В Америке таким пионером стал Джеймс Уотсон — один из двух «отцов» двойной спирали ДНК, а в России — академик Александр Александрович Баев, известный специалист в области генной инженерии. В обеих странах реакция ученых на эти предложения была неоднозначной.

Модель фрагмента двойной спирали ДНК. Дезоксирибонуклеиновая кислота, или ДНК, впервые была выделена из клеточных ядер. Поэтому ее и называли нуклеиновой (греч. *nucleus* — ядро). ДНК состоит из цепочки нуклеотидов с четырьмя различными основаниями: аденином (A), гуанином (G), цитозином (C) и тимином (T).

ДНК почти всегда существует в виде двойной спирали, то есть она представляет собой две нуклеотидные цепи, составляющие пару. Вместе их удерживает так называемая комплементарность пар оснований. «Комплементарность» означает, что когда A и T в двух цепях ДНК расположены друг против друга, между ними spontанно образуется связь. Аналогично комплементарную пару образуют G и C.

В клетках человека содержится 46 хромосом. Длина генома человека (все ДНК в хромосомах) может достигать двух метров и состоит из трех миллиардов нуклеотидных пар. Ген — это единица наследственности. Он представляет собой часть молекулы ДНК и содержит закодированную информацию об аминокислотной последовательности одного белка или рибонуклеиновой кислоты (РНК).

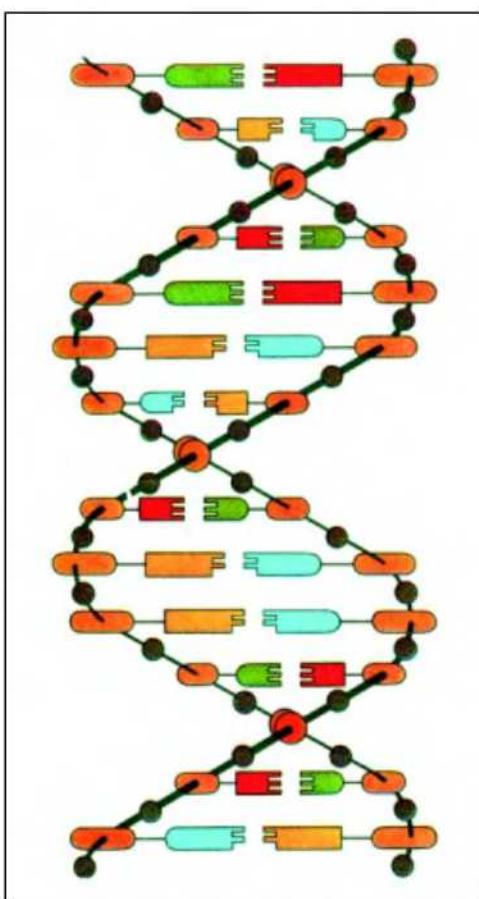
— ТИМИН (T) — ЦИТОЗИН (C)  
— ГУАНИН (G) — АДЕНИН (A)

Оппоненты расшифровки генома считали поставленную задачу нереальной, ведь ДНК человека в десятки тысяч раз длиннее молекул ДНК вирусов или плазмид. Второй аргумент против: проект потребует миллиарды долларов, которых недосчитаются другие области науки, поэтому геномный проект затормозит развитие науки в целом. И наконец, если все-таки деньги найдутся и геном человека будет расшифрован, то полученная в результате информация не оправдает затрат.

Например, можно назвать имя блестяще-го ученого, президента Национальной академии наук США Брюса Олбертса. В 1988 году он выступил с разгромной статьей, приводя в ней все перечисленные выше аргументы. В России тогда многие исследователи тоже не одобряли проект. Один очень уважаемый мною ученый выступил в популярной газете с уничтожающей критикой идеи расшифровки генома человека.

— Как же все-таки удалось начать грандиозный научный проект, который столько уважаемых людей подвергли критике?

— Видимо, здесь сыграли роль научный авторитет и неутомимая энергия Уотсона. В





**Фотография секвенирующей «лестницы» фрагмента ДНК.**

**Секвенирование ДНК — это определение последовательности составляющих ее оснований. Наиболее часто для секвенирования используется метод Сэнгера.**

**Фрагменты ДНК разделяют с помощью электрофореза: молекулы двигаются в электрическом поле вдоль пластиинки с нанесенным на нее гелем со скоростью, зависящей от длины цепи: чем короче фрагмент ДНК, тем быстрее он двигается. Цепям с различной подвижностью соответствуют различные полосы. Нуклеотиды помечены флуоресцентными метками. Каждый из них имеет свой максимум флуоресценции. Гель с флуоресцентными полосами автоматически сканируется, и компьютер печатает нуклеотидную последовательность ДНК.**

науке он считается полубогом и был и остается очень яркой личностью. Он объехал пол-Америки, выступая в научных коллективах, написал много статей в газетах, полемизировал с противниками. После того как Уотсон встретился с президентом США, проблему генома вынесли на обсуждение в конгресс, и была принята национальная программа США «Геном человека».

Тем временем в России академик Баев тоже много писал, выступал и в конце концов написал служебную записку, которую удалось передать непосредственно Горбачеву. Михаил Сергеевич вызвал своего советника по науке. Тот, к счастью, с проблемой расшифровки генома был знаком и дал положительный отзыв. Вопрос немедленно поставили на Политбюро. Горбачев лично доложил об этом на очередном заседании, и тут же было дано задание правительству подготовить постановление. Вот так уже через два месяца после того, как записка Баева легла на стол Горбачеву, вышло постановление о создании российской программы «Геном человека».

Баев стал председателем научного совета по этой программе. В первые два года нам выделили около 20 миллионов долларов для базового оснащения лабораторий, создания единой информационной сети. Это было немногим меньше финансирования американского проекта. Так что российская программа начиналась очень активно. А в начале 90-х годов произошел экономический обвал. Американцы постепенно удастерили финансирование своей программы, а мы откатились в обратную сторону, между российским и американским проектами возникли гигантские финансовые «ножницы».

Тут я хотел бы подчеркнуть заслуги Александра Александровича Баева. Он сумел не

только инициировать проект, но и создать устойчивую инфраструктуру, которая устояла при всех российских экономических и других передрягах. Несмотря на кончину Баева в 1994 году, оказавшуюся для всех нас большим ударом, российская программа «Геном человека» продолжает активно работать. Раньше ее поддерживал Государственный комитет по науке и технике, затем — Министерство науки, теперь — Министерство промышленности, науки и технологий. Более того, Россия сохранила статус участника международной программы. У нас 80 человек являются членами HUGO — международной организации по изучению генома человека (Human Genome Organization).

К сожалению, финансирование российской программы все последние годы непрерывно уменьшалось. Надо сказать, в министерстве понимают значимость проекта, но суммарное финансирование российской науки настолько мало, что они при всем желании не могут дать столько, сколько нужно. Если дадут, тогда возникнет именно та ситуация, которой опасалось научное сообщество, — российская наука исчезнет, останется один проект «Геном человека». Естественно, мы к этому не стремимся.

#### **Как выглядит российское научное общество «геномщиков» сегодня?**

— В России по программе «Геном человека» работают около 100 научных групп. Это — 400 квалифицированных научных сотрудников. Ежегодно в подмосковном наукограде Черноголовке проходят конференции, где представители разных научных групп рассказывают о том, что они сделали за год. Сегодня в программе принимают участие 30 научных учреждений со всей России. Ведомственные барьеры отсутствуют — по программе «Геном человека» работают в академических институтах, университетах, медицинских учреждениях, государственных научных центрах. География тоже обширная — от Санкт-Петербурга до Томска.

В первые годы своего существования международная и российская программы носили глобальный характер: исследователи осваивали новое оборудование и новые методы, учились клонировать гены человека, изучали способы обнаружения мутаций. К 1993—1994 годам подготовительный этап закончился и стало ясно, что можно приступить к секвенированию генома. Но к этому моменту российская программа уже имела столь низкий уровень финансирования, что ввязываться в гонку по расшифровке генома и брать на себя международные обязательства оказалось бы безумием. Тогда мы должны были бы сосредоточиться только на расшифровке нуклеотидной последовательности и секвенировать ничтожную (по сравнению с вкладом других стран) долю генома. Либо следовало принять решение — не ввязываться. И мы приняли такое решение.

— Значит, расшифровка нуклеотидной последовательности ДНК и в самом деле — не первоочередная задача для науки.

— Нет, просто российская наука — в основном наука интеллектуальная, а секвени-

рование — грандиозная техническая задача. Посмотрите на список авторов только что опубликованных в престижнейших научных журналах «Science» и «Nature» статей по секвенированию генома человека. Больше половины из них, судя по фамилиям, китайские, корейские, вьетнамские, индийские исследователи. Они были нужны для выполнения высочайшего уровня работы, но не творческой, а технической. Менталитет же российского ученого не позволяет долго заниматься рутинной работой. Честно говоря, я думаю, что мы не стали бы секвенировать ДНК человека, даже если бы у нас денег было намного больше. Поэтому в достижениях, опубликованных в журналах «Science» и «Nature», вклад России очень мал. Хотя некоторые из российских исследователей, уехавшие работать в Америку, входят в число соавторов этих основополагающих статей.

— Тогда какую часть работы по международной программе «Геном человека» выполняли и выполняют российские ученые?

— Российская программа развивалась по ряду направлений. Одно из главных — биоинформатика. Что это такое? Биоинформатика — компьютерный анализ всей совокупности данных по нуклеотидным последовательностям ДНК. Сейчас в базах данных находится несколько миллиардов нуклеотидных пар человеческого генома и геномов других живых организмов. В этом море информации еще нужно разобраться, описать, понять, что следует за чем, где начало гена, где его конец, где регуляторные участки. Напомню: гены — участки ДНК, отвечающие за синтез одного белка или одной молекулы РНК.

Результаты исследований, полученные за счет денег налогоплательщиков, то есть за счет государственного бюджета, находятся в открытом доступе. Это значит, что любая лаборатория, закончив расшифровку нуклеотидной последовательности какого-либо фрагмента ДНК, немедленно посыпает результаты в международную базу данных в Америку или Германию. Из таких баз данных ученые, занимающиеся биоинформатикой, черпают информацию для своих расчетов.

— Но геном расшифровывают не только в государственных учреждениях. Так американская частная компания «Селера Геномикс» полученные данные не предоставляет в открытый доступ.

— Да, компания «Селера Геномикс» секвенировала довольно большую часть генома и использует полученные данные в коммерческих целях. Ее представители говорят: «Скажите, что вам нужно, и мы вам это предадим».

— Получается, что фрагменты ДНК, секвенированные «Селерой Геномикс» и госу-



Специальные метки под ультрафиолетовым светом показывают положение определенных генов среди нуклеотидов, составляющих геном человека.

дарственными научными учреждениями, могут частично совпадать, перекрываться?

— Конечно, они и перекрываются. Дею в том, что «Селера» подключилась к программе не сначала, а когда проект уже шел полным ходом. Спохватились крупные фармацевтические компании, осознавшие, что, если вся информация о геноме окажется в открытом доступе, они могут лишиться интеллектуальной собственности — нечего будет патентовать. Озабоченные этим, они вложили миллиарды долларов в «Селеру Геномикс». Во главе ее встал Крейг Вентер, который имел огромный опыт научной работы по государственной программе «Геном человека». Кроме того, он оказался выдающимся организатором.

— Создание «Селеры Геномикс» сослужило хорошую или плохую службу международному научному сообществу?

— Появление «Селеры», на мой взгляд, сыграло позитивную роль, потому что те, кто был занят в государственных программах, почувствовали жесткую конкуренцию. Кроме того, после создания компании остро встал вопрос об эффективности использования государственных капиталовложений. Ведь Вентер заявил, что все публичные программы малоэффективны и что в его фирме геном секвенируют быстрее и дешевле. Научному сообществу срочно пришло повышать эффективность работы по расшифровке генома. Сначала работа шла несогласованно, потом были достигнуты определенные формы существования.

— Как международное научное сообщество и «Селера Геномикс» согласовывают свои действия по секвенированию ДНК?

— Сейчас между «Селерой Геномикс» и научным сообществом наступил худой мир, который, конечно же, лучше доброй ссоры. Итог перемирия тот, что обе научные струк-



Академик Александр Александрович Баев был председателем Научного совета российской программы «Геном человека» с 1988 по 1994 год. Он создал научное сообщество российских геномщиков, устоявшее во всех экономических передрягах.

гипотезы или неточного метода. Использование одного метода также может давать систематическую ошибку, которую трудно «поймать». А «Селера Геномикс» и международный консорциум использовали разные методические подходы к секвенированию.

«Селера» применяла так называемое дробление — shotgun. ДНК дробили на маленькие фрагменты и у всех полученных «кусочков» определяли нуклеотидную последовательность. Одни и те же «кусочки» попадали в секвенатор по 10—20 раз. Компьютер потом «выстраивал» полученные данные в одну цепочку. Таким образом учёные колossalно экономили время и деньги на подготовке генетического материала — раздробить ДНК на фрагменты легко, — но теряли на том, что по много раз секвенировали одни и те же фрагменты.

У международного консорциума была противоположная тактика: «кусочки» молекул ДНК выстраивали друг за другом — делали карту, а потом по ней «шли». Таким образом учёные теряли время на подготовке материала, но выигрывали в секвенировании — не нужно было по многу раз делать одно и то же.

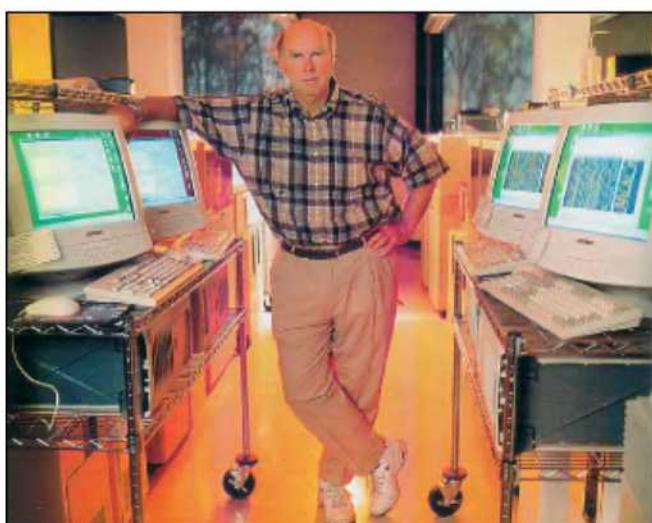
Именно потому, что разные стратегии дают во многом совпадающие результаты, им можно верить.

#### — Где находится координационный центр международной программы?

— Координационный центр HUGO находится в американском городе Бетесда, недалеко от Вашингтона, и относится к системе национальных институтов здоровья (National Institutes of Health). Возглавляет его Фрэнсис Коллинз — директор Института геномных исследований в Бетесде. Центр координировал научную работу в шести странах —

Германии, Англии, Франции, Японии, Китае и США. Но национальные программы по геномике сегодня имеют более 20 стран, а членами HUGO являются представители более 50 стран. Национальные программы есть в развивающихся странах, например в Китае и Бразилии, где правительства понимают важность геномной программы. В научном совете много лет работали А. Мирзабеков и я. Сейчас Россию в нем представляет профессор Н. К. Янковский.

туры опубликовали в журналах свои результаты одновременно и согласованно. Причем многие результаты «Селеры» и научного сообщества перекрываются: есть общее, но есть и отличия. В данном случае дублирование результатов оправдано. Я глубоко убежден, что при решении проблем глобальных, имеющих общечеловеческое значение, абулирование научных результатов просто необходимо. Если научная проблема решается в одном сообществе, есть опасность зайти в тупик либо оказаться в плена ложной идеи,



В лабораториях создателя фирмы «Селера Геномикс» Крейга Вентера установлены самые быстрые компьютеры и самые современные секвенаторы.

— Сколько денег ушло на осуществление международной программы «Геном человека»?

— По не вполне официальным данным, на государственные программы под эгидой HUGO было истрачено более трех миллиардов долларов США, то есть в среднем по одному доллару на одну нуклеотидную пару из генома человека.

«Селера» истратила примерно столько же. Правда, она их истратила за шесть лет. Государственные же программы примерно ту же сумму использовали за 10 лет. То есть интенсивность использования денег в частной компании оказалась выше.

— Кто теперь будет платить деньги «Селере Геномикс» за расшифрованные ими нуклеотидные последовательности? Ведь туже самую информацию можно получить бесплатно в Интернете, она ведь уже опубликована?

— На самом деле там есть далеко не все. Скорее всего, коммерчески важные гены «Селера» не показала. Хотя я этого не утверждаю — слишком ответственное было бы заявление. Но я думаю, что это так.

По правде говоря, разобраться бы с теми данными, что уже есть в открытом доступе. Все жалуются: «Селера» не все публикует». Какое это имеет значение, если на то, чтобы описать полученные данные уйдут скопее всего годы и годы. Море информации, которой никогда не было в биологической науке... Вот где без биоинформатики не обойтись.

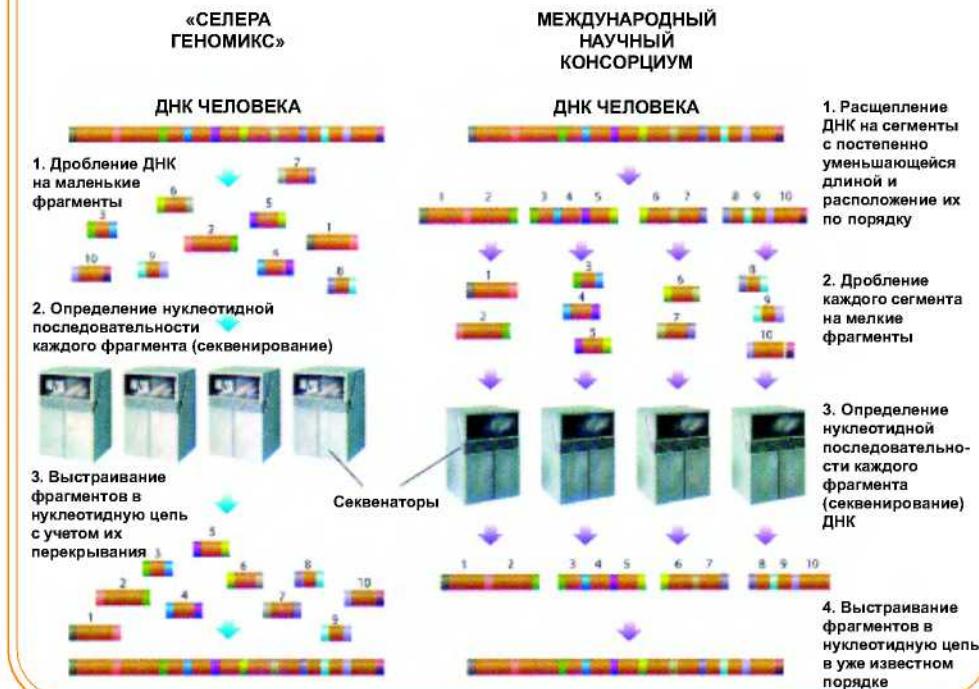
— Тогда давайте вернемся к биоинформатике. Каков вклад российских ученых в этот раздел науки о геноме?

— В области биоинформатики наши позиции — высший мировой уровень. Мы создали ряд компьютерных программ. Разработаны они в Новосибирске в Институте цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук под руководством профессора Николая Александровича Колчанова. Блестящий исследователь, создавший сибирскую школу российской биоинформатики. Кстати, в прошлом году в новосибирском Академгородке проходил представительнейший международный симпозиум по биоинформатике, который наглядно показал высокий уровень российской науки в этой области.

В скобках замечу, что один из лидеров американской биоинформатики Евгений Кунин лет десять назад работал в Москве в Институте полиомиелита РАМН. Сейчас он руководит Центром биоинформатики в Бетесде. Да и половина его сотрудников — бывшие российские ученые.

Вторая очень сильная школа — московская во главе с Михаилом Сергеевичем Гельфандом и Андреем Александровичем Мироновым в Государственном научном центре ВНИИГенетика. Их компьютерными программами пользуется весь мир. Третья группа, которую возглавляет профессор Михаил Абрамович Ройтберг, в пущинском Институте математических проблем биоло-

## ДВЕ СТРАТЕГИИ СЕКВЕНИРОВАНИЯ ГЕНОМА



тии РАН под Москвой. Четвертый центр опять же под Новосибирском, но не в Академгородке, а в поселке Кольцово в Государственном научном центре вирусологии и биотехнологии, который сокращенно называют «Вектор». Там работает группа во главе с Владимиром Михайловичем Блиновым.

— **Расскажите, пожалуйста, для чего нужны эти программы, что с их помощью удается определить?**

— Вот, к примеру, программа Колчанова. По ней можно в чудовищной нуклеотидной «каше» найти регуляторные участки генома. Представьте себе, есть последовательность из четырех повторяющихся нуклеотидов — АГЦЦГАТ и так далее до бесконечности. Закономерности в такой абракадабре может найти только компьютер с использованием соответствующей программы, например, той, которую сделали Н. А. Колчанов и его сотрудники.

Другая программа — Ройтберга, Гельфанды и Миронова — «ищет» участки нуклеотидной последовательности, кодирующие белки, то есть «ищет» собственно гены. Сейчас появилась еще одна версия программы, которую создали в Институте молекулярной биологии РАН в группе под руководством профессора Владимира Гаевича Туманяна. Очень сильная молодежная научная группа.

Расшифровать нуклеотидную последовательность — это все равно, что читать книгу, просто произнося названия букв подряд. Найти ген, значит понять, как буквы складываются в слова.

— **Определить ген или регуляторный участок в нуклеотидной последовательности можно исключительно математическими методами?**

— Не определить, а предсказать. Причем вероятность правильного предсказания сегодня достигает 85%. Биоинформатика не дает конечной информации, она дает исходную информацию. А затем наличие того или иного гена проверяется экспериментально. Биоинформатика предсказывает: вот здесь ген начинается, а здесь — заканчивается. Ученые-экспериментаторы «вырезают» предполагаемый ген из ДНК и проверяют, действительно ли этот фрагмент отвечает за синтез определенной белковой молекулы. Иногда оказывается, что ученые-биоинформатики предсказали гены правильно, а иногда — нет.

— **Кроме биоинформатики, какие еще направления в российской геномике Вы можете отметить?**

— Прежде всего — медицинскую геномику. У людей есть «больные» гены. Их чрезвычайно важно найти и опознать. Это — путь к диагностике и лечению и на сегодняшний день главный способ использования достижений геномики для человека. С помощью медицинской геномики можно создавать новые лекарства. Приведу лишь одну цифру. За ушедший XX век человечество создало примерно 500 разных лекарств. Если усреднить, получается порядка пяти лекарств в год. Я имею в виду не одни и те

же лекарства с разными названиями, а по настоящему различные лекарства. После расшифровки генома человека 500 новых лекарств будут созданы меньше чем за 10 лет. Почему? Потому что обнаружено множество новых генов. Каждый новый ген кодирует свой белок. Любой белок может быть участником патологического процесса. Можно будет создавать лекарства на-правленно.

— **Но для этого надо понимать, как работает белок. А знание нуклеотидной последовательности ДНК такого понимания не дает.**

— Тем не менее уже о нескольких тысячах генах мы знаем, как регулируется белковый синтез и как работают синтезируемые ими белки. А что касается новых генов, кодирующих белки, о которых мы ничего пока не знаем, — вот это и есть то, чем мы будем заниматься ближайшие 50 лет. Эта область науки называется функциональной геномикой. Ее лозунг прост: «Познавши структуру, познай функцию».

Сам ген — инертная вещь, магнитофонная пленка. А вот, когда по записи на пленке синтезируется белок, который затем сворачивается определенным образом и начинает работать, — вот это нам важно и интересно. Поэтому от генов учёные все чаще и чаще будут переходить к изучению белков.

— **Итак, российская программа в основном состоит из трех направлений: биоинформатика, медицинская геномика и функциональная геномика?**

— Есть еще один аспект, который начал развиваться два—три года назад и особенно бурно в многонациональной России. Ее населяют разные этнические группы. Оказывается, что геном у разных народностей слегка различается. Можно в ДНК выделить определенный «рисунок» нуклеотидов (особое расположение), который будет говорить о том, что этот человек — башкир, а этот — татарин. Геномы представителей разных этнических групп не идентичны, но различия между ними чрезвычайно незначительны, хотя и абсолютно достоверны, и поэтому возможно сравнивать разные этнические группы.

Такой подход связывает геномику с историей, лингвистикой, археологией, палеонтологией, этнографией. И возникают поразительно интересные находки. Как вы думаете, к какой этнической группе ближе всего русские?

— **К татарам, наверное.**

— Представьте, нет. Славянне близки по материнской линии (поскольку изучается митохондриальная ДНК, передающаяся ребенку от матери) к нашим западным соседям: немцам, угро-финнам.

Сейчас ведутся работы по изучению Y-хромосомы, что гораздо сложнее, чем изучать митохондриальную ДНК. Через два—три года мы будем знать, как выглядят русский этнос по отношению к своим соседям уже по отцовской линии.

Работа очень увлекательная и ведется весьма активно. Участвуют исследователи из

Томска, Москвы, Уфы и Тарту (Эстония). Международное сообщество смотрит на результаты наших исследований во все глаза: ведь мы имеем уникальные этносы.

— **А что такие работы дадут самим этносам?**

— Прежде всего, можно будет подбирать лекарственные препараты «по национальному признаку». Ведь не секрет, что многие признаки скреплены с принадлежностью человека к определенной этнической группе. Поэтому такие исследования не только очень интересны, но они еще и создают основу будущей индивидуальной медицины.

Новая медицина станет не только индивидуальной, а профилактической (превентивной). Врачи смогут не только лечить болезнь, но и предотвращать ее возникновение. Геномика позволит сделать и это.

— **Вы, наверное, говорите о генетическом паспорте, в котором будут указываться все «плохие» гены человека. А что вы можете сказать об отрицательном психологическом эффекте генетической паспортизации: если человеку сказать, что у него предрасположенность, например, к раку легкого, то вероятность того, что он действительно заболеет будет выше, чем если бы он этого не знал?**

— Если у человека гены «говорят» о предрасположенности к раку легкого, то с него надо взять подписку, что он не будет курить. Если он все-таки будет курить, то болеть раком легких он станет не бесплатно, а за свой счет.

Гены указывают на степень риска. Генетическая предрасположенность совсем не означает фатальной обреченности. Просто вероятность того, что человек заболеет, выше, чем у других людей. Надо быть осторожней и чаще ходить на осмотр к врачу.

— **Другими словами, Вы считаете, что генетический паспорт — дело полезное.**

— Когда меня спрашивают, целесообразно ли вводить генетические паспорта, я не знаю, что ответить. Из благих намерений может получиться бог знает что. В Америке разрабатывается закон, по которому врач, разгласивший информацию из генетического паспорта, попадает в тюрьму. У нас же пока юридическая основа профилактической медицины отсутствует. Но, правда, на всеобщую генетическую паспортизацию в России и денег нет.

А вот что, по моему мнению, абсолютно необходимо: если у родителей или родственников вступающих в брак молодых людей есть какие-либо наследственные или ненаследственные тяжелые заболевания, молодоженам нужно пойти в медико-генетическую консультацию. Там врач-генетик должен им дать прогноз относительно груза генетической предрасположенности у будущего потомства. Так уже делается в Америке и в некоторых других развитых странах.

Возможен вариант, когда пара решает рискнуть и при неблагоприятном прогнозе, тогда на третьей неделе беременности необходимо осуществить внутриутробную (пренатальную) диагностику — анализ ДНК эмбриона — и определить, несет ли будущий ребенок «плохие» гены.

— То, о чём вы сейчас рассказали — генетический паспорт, вероятностный прогноз заболеваемости у потомства, пренатальная диагностика, — это все результаты расшифровки генома человека?

— Действительно, десятки наследственных болезней были известны задолго до полной расшифровки генома, известны гены, отвечающие за эти заболевания. Теперь мы узнаем сотни наследственных дефектов нуклеотидной последовательности человека. Расшифровка генома упростила поиск «плохих» генов. Раньше, когда находили ген, ответственный за какую-либо болезнь, это была научная сенсация. Теперь определение «плохих» генов станет повседневной работой.

— **Какие еще научные направления помимо тех, что вы назвали, будут развиваться благодаря расшифровке генома человека?**

— Месяц назад мы с новосибирскими коллегами написали статью в международный научный журнал. Но пока не можем ее туда отправить, потому что сначала необходимо сверить полученные результаты с опубликованными в базах данных. Теперь любой учёный должен свои результаты «выверять по геному». Расшифровка генома подняла научную планку в эмбриологии, вирусологии, клеточной биологии, теории эволюции, биотехнологии, медицинской генетике. Уже появился термин «new biology», новая биология — наука, которая началась в феврале 2001 года.

— **Так сколько же осталось нерасшифрованных нуклеотидов в ДНК человека?**

— Никакого значения это не имеет. Ну скажу — 90% расшифровано. Что это меняет? Мы не знаем, что делать с имеющейся информацией. Получили мешок золота, теперь надо думать, как золотые слитки превратить во что-то полезное.

— **Давно пишут, что геном человека расшифрован почти полностью, а количество генов по разным источникам колеблется от 30 до 100 тысяч. Как же так — все известно и такой разброс?**

— Разброса уже почти нет. Действительно, еще год назад я писал, что число генов у человека находится в пределах от 80 до 100 тысяч. Не только я так думал. Все так думали. Сейчас мы знаем точную цифру — между 30 и 40 тысячами.

— **Почему же число генов в геноме человека за год «сократилось» вдвое?**

— Когда мы не знали нуклеотидную последовательность полностью, мы могли лишь экстраполировать число генов на известных расшифрованных участках на весь геном. Оказалось, что приближения были очень неточные.

— **То есть в геноме человека выявилось больше «бессмысленных» участков, чем ожидали учёные?**

— Как бы бессмысленных. Мы пока не понимаем, что в них написано.

— **А как же все-таки решили, что эти участки генами не являются?**

— Они устроены по-другому. Не так, как гены.

— Ответ на вопрос, является какой-либо участок геномом или нет, дает биоинформатика?

— Конечно. Сегодня геном — это на 95% нечто, чего мы не понимаем. Возникли огромные «ножницы» между знанием и пониманием. В отношении значительной доли генома мы много знаем, но мало что понимаем. Вот в 5% генома, где находятся те самые 32 тысячи генов, мы знаем многое о структуре и немногое о функциях. По-научному «бессмысленные» участки называют некодирующими. Некоторые американские ученые называют их «junk» — бараклом, мусором или «эгоистической ДНК». Я этот термин не люблю. Если мы не понимаем, для чего нужны какие-то участки ДНК, сие еще не значит, что они — мусор.

— А все-таки есть какие-либо предположения, почему у человека и других живых организмов в нуклеотидной последовательности ДНК так много «бессмысленных» участков, не несущих понятной нам генетической информации?

— Про другие живые организмы я не говорил. Речь шла только о геноме человека. У бактерий «бессмысленные» участки вообще нет. У дрожжей почти нет. По мере повышения уровня организации живого организма накапливается все больше некодирующей ДНК. Я думаю, что некодирующие последовательности ДНК могут оказаться резервуаром эволюции, складом «запчастей». Если с каким-либо геном что-то не в порядке, возможно, клетка использует фрагменты некодирующей ДНК для ремонта поврежденного гена. Но это — лишь моя фантазия.

— Какая же все-таки информация содержится в «бессмысленных» участках ДНК?

— Во-первых, в «бессмысленной» ДНК есть испорченные гены, погибшие в результате каких-то мутаций. Их называют псевдогенами. Во-вторых, наши далекие предки — неандертальцы или кроманьонцы болели вирусными заболеваниями, и эти вирусы (а вирусы состоят из молекул ДНК или РНК и белковой оболочки) иногда попадали в геном и оставались там навсегда. Иными словами, часть нашего генома — молекулярное кладбище древнейших вирусов. Затем, в нашем геноме есть масса повторяющихся участков. Действительно, очень интересно, почему человек — «венец эволюции» имеет огромную долю «неработающего» генома.

— Пролила ли расшифровка генома свет на проблему происхождения человека?

— По своему геному мы мало отличаемся от мыши. Различия в структуре генов — процентов 10—15, не больше. А от шимпанзе мы почти ничем не отличаемся. Проблема происхождения человека стала гораздо сложнее, чем ученые думали раньше. Подсознательно мы надеялись набрать сотню генов, отличающих человека от шимпанзе. И мы скажем по-французски «voilà» — вот они эти гены, благодаря которым мы «выбились» в люди. А пока их нет.

— Значит, геном шимпанзе расшифрован полностью?

— Геном шимпанзе полностью не расшифрован. Изучены только отдельные участки, поэтому сравниваются пока только они.

— Что же вы имели в виду, когда говорили, что геном человека не отличается от генома шимпанзе?

— Я не говорю, что геномы шимпанзе и человека абсолютно одинаковы. Это неверно. Просто те участки генома шимпанзе, которые нам сегодня известны, похожи по структуре на соответствующие участки в геноме человека.

— А почему один человек вообще отличается от другого? Где, в каких участках генома «спрятаны» различия?

— Если бы все люди были одинаковы, в таком скучном мире никому не хотелось бы жить. Полиморфизм — различия в структуре одних и тех же генов — пронизывает весь геном, но на «работе» генов и генома в целом он обычно не сказывается.

— Правда ли, что международная программа «Геном человека» прекращена и в связи с этим государственные средства на нее в США больше не выделяются?

— Основные цели структурной части программы уже в целом выполнены, хотя какие-то участки генома ученые будут «расшифровывать» еще долго. Программа «Геном человека» не прекращает существование, она меняет ориентацию: из структурной геномики превращается в функциональную, чтобы понять функции тех генов, которые ученые узнали. Например, американцы только что выделили 300 миллионов долларов на биоинформатику, потому что без нее ничего нельзя выяснить. Программа наконец-то начнет возвращать человечеству затраченные на нее миллиарды долларов.

Знаете, как говорят англичане: «This is the end of the beginning» — «Это конец начала». Вот именно эта фраза точно отражает нынешнюю ситуацию. Начинается самое главное и, я совершенно уверен, самое интересное.

Развитие науки идет таким образом, что мы все точнее и точнее знаем, чего не знаем. Теперь стало совершенно ясно — мы не понимаем, для чего нужна основная часть генома. «Что» — известно, «как» — предстоит узнать. Сейчас уже возможно сформулировать задачу, а это в науке самое трудное. Поставлен вопрос, который до расшифровки генома корректно поставить было просто невозможно.

## ЛИТЕРАТУРА

«Наука и жизнь» о геномике:

Киселев А., член-корр. РАН. **Впервые огромный генетический чертеж многоклеточного существа прочитан полностью.** — № 3, 1999.

Глеба Ю., академик Национальной академии наук Украины. **Еще раз о биотехнологии, но больше о том, как нам выйти в мир.** — № 4, 2000.

Баранов В., докт. мед. наук. **Медицина на пороге революции.** — № 9, 2000.

Франк-Каменецкий М., Шахнович Е. **Виват, виват... что дальше?** — № 2, 2001.

# «МИШКУ» ЛЮБЯТ И ЖДУТ



Идея создания «народного автомобиля» далеко не новая. Попыток претворить ее в жизнь было множество, но в силу тех или иных причин они не оправдали ожиданий. Нерешенным оставался первостепенный в таком крупном деле финансовый вопрос. И лишь совсем недавно стало ясно, что уже через год на дороги России выйдет микроавтомобиль «Мишка», разработанный «Автосельхозмаш-холдингом» («АСМ-холдингом») в сотрудничестве со специалистами Центрального научно-исследовательского автомобильного и автомоторного института (НАМИ). Он вполне может претендовать на международный «брэнд», то есть на узнаваемую торговую марку.

Положительное решение вопроса во многом зависело от партнерских отношений, которые завязались между «АСМ-холдингом» и Автобанком. Выбор финансового партнера, можно сказать, был предопределен. 13 лет назад Автобанк создавался как отраслевой банк развития автомобильной промышленности. И хотя он превзошел свой первоначальный статус, огромный опыт работы в автомобилестроении остался. Поэтому именно в Автобанке собрались руководители предприятий и организаций, имеющих отношение к осуществлению проекта, на совещание. На рабочей конференции присутствовали депутаты Государственной думы, представители Министерства промышленности, науки и технологий РФ, руководители и эксперты «АСМ-холдинга», НАМИ, руководство Автобанка и его ближайшего партнера — страховой компании Ингосстрах. На встречу были приглашены руководители российских областей, где расположены предприятия, желающие принять участие в проекте, а также партнеры из Украины и Республики Беларусь, предприятия которых намерены участвовать в производственной кооперации по выпуску нового автомобиля.

По словам председателя Автобанка Наталии Раевской, банк давно и плодотворно сотрудничает с предприятиями автопрома. Можно отметить, например, содействие Автобанка

развитию серийного производства «Газелей» на Горьковском автозаводе, поддержку предприятий подшипниковой промышленности и ряда других отраслей, связанных с производством комплектующих для автотракторной техники. Что особенно важно, у банка большой опыт кредитования дилеров АвтоВАЗа и ГАЗа, помоги им в налаживании сбыта автомобилей отечественных марок. Многие программы осуществляются совместно с Ингосстрахом, такое объединение позволяет реализовывать комплексные проекты по поддержке российского автопрома и его сбытовой сети. За более чем десятилетие своего существования банк накопил и немалый опыт сотрудничества с партнерами из стран СНГ, в частности с белорусскими и украинскими автозаводами. Поэтому у программы по выпуску нового микролитражного автомобиля уже на первом этапе ее реализации нашлись не только солидные финансовые консультанты, но и, по существу, стратегический партнер в лице тандема крупного универсального банка и страховой компании. Именно это обстоятельство наполнило жизнь новую инициативу «народного автомобиля».

НАУКА И ЖИЗНЬ  
А В Т О С А Л О Н



Из универсала автомобиль легко превращается в ландо...



... и пикап.



У автомобиля «Мишка» удобный, красивый салон и приборная панель оригинального дизайна.

Салон электромобиля «Мишка»: чтобы переключить скорость, достаточно нажать на кнопку. Разработка микролитражного автомобиля осуществляется в соответствии с постановлением правительства Москвы от 28.12.99 г. № 1025. Заказчик — Фонд экологизации транспорта «Мосэкотранс».



Что же позволяет надеяться, что подобная участь не постигнет и проект с симпатичным названием «Мишка», который вполне может претендовать на международный «брэнд», то есть узнаваемую торговую марку?

Как отметил генеральный директор «АСМ-холдинга» Николай Волосов, опытный образец микроавтомобиля «Мишка» дебютировал на Российском международном автосалоне в 1999 году и вызвал большой интерес у посетителей. Объясняется это тем, что автомобили данного класса представлены в России только микролитражкой ВАЗ-1111 «Ока», производство которых составляет около 50 тыс. штук в год, то есть менее 5 процентов всех выпускаемых в стране легковых автомобилей. Между тем в государствах Западной Европы и Японии подобные легковушки занимают до 15 процентов общего производства. На сегодняшний день «Ока» в нашей стране — единственный автомобиль, спрос на который превышает предложение. Тем не менее в силу сложившихся обстоятельств существенно увеличить выпуск «Оки» в ближайшее время не представляется возможным. Есть все основания полагать, что круг потенциальных покупателей микроавтомобиля «Мишка» весьма широк. К 2005 году, когда производство автомобиля может быть развернуто в полном объеме, спрос прогнозируется на уровне 150—160 тыс. штук. Объемы можно увеличить еще на 40—50 тыс. с учетом перспективы экспорта в страны ближнего зарубежья.

Необходимо сказать, что по своим техническим параметрам, в том числе и по мощности, «Мишка» превосходит «Оку». В основу конструкции новой четырехместной микролитражки положена сборно-модульная схема: каркас из низколегированной стали, на который навешиваются полимерные панели кузова. Отсюда небольшая собственная масса, увеличенный до 10 лет срок службы кузова и возможность создания модификаций с различными типами кузовов. Базовая модель семейства — переднеприводной четырехместный автомобиль с кузовом «универсал» (оснащенный бензиновым или дизельным двигателем мощностью 30—50 л.с.) легко превращается в пикап или кабриолет (ландо). Благодаря обилию модификаций он может быть использован и как коммерческий автомобиль для доставки мелких грузов в торговле, в коммунальных и бытовых службах.

Благодаря конструктивным особенностям пластмассового каркасно-панельного кузова автомобиля, сборка которого не требует сложного и дорогостоящего оборудования, запуск серийного производства «народного автомобиля» возможен при минимальных инвестициях. Многие заводы в России уже сейчас готовы достаточно крупными партиями выпускать как детали кузова, так и другие комплектующие. А сборка объемом до 10 тыс. штук в год может быть без особых затрат рассредоточена на нескольких предприятиях, что позволит в короткий срок выйти на экономически оправданные показатели валового выпуска. Здесь важно учитывать и возможности производственной кооперации с украинскими и белорусскими заводами. Например, запорожское СП «АвтоЗАЗ-ДЭУ» уже сейчас готово предложить не плохой двигатель для базовой модели.

Для снижения себестоимости микроавтомобиля проектом предусматривается максималь-

|                              |                |
|------------------------------|----------------|
| <b>Габариты, мм:</b>         |                |
| длина/ширина/высота          | 3300/1550/1560 |
| <b>Колесная база, мм</b>     | 2280           |
| <b>Колея, мм:</b>            |                |
| передняя/задняя              | 1350/1320      |
| <b>Снаряженная масса, кг</b> | 680            |
| <b>Полная масса, кг</b>      | 1020           |

По своим габаритам и массе, пассажировместимости, динамике, топливной экономичности и экологическим показателям малогабаритный автомобиль «Мишка» соответствует высокому уровню.

но возможное использование серийных комплектующих, уже выпускаемых промышленностью. Одно из главных условий в рациональной организации производства — это небольшое удаление сборочных заводов от специализированных заводов пластмасс (не более 200—300 км). Технологическая цепочка выглядит следующим образом. Пластмассовые панели, окрашенные «в массе», подаются на сборочное предприятие, которое изготавливает металлический каркас и навешивает на него «тонированные» наружные панели и внутреннюю обшивку. Затем устанавливаются силовой агрегат и прочие узлы и агрегаты шасси, также получаемые со специализированных заводов.

Организованное таким образом сборочное предприятие может ежегодно выпускать от 10 тыс. автомобилей. Возможны варианты организации сборочных производств с годовым выпуском 30—40 тыс. микроавтомобилей. Сроки окупаемости в зависимости от варианта — в пределах от 1,5 до 2,5 лет.

Существенное преимущество новой модели в том, что в ней заложена возможность в качестве топлива использовать как бензин, так и газ. А еще разработана конструкция электрического «Мишки». В каждое колесо электромобиля встроен вентильный электродвигатель мощностью 2,5 кВт на постоянных магнитах. Источник питания — аккумуляторная батарея. Одной зарядки хватает приблизительно на 100 км. Максимальная скорость микроавтомобиля 70 км/ч. Конструкторская мысль работает непрерывно. На «Автосалоне — 2001» будет представлен электромобиль «Мишка» с комбинированной электроустановкой. Модель работает как от аккумуляторной батареи, так и от двигателя внутреннего сгорания. Электрические «Мишке», бесспорно, очень экологичны, но для широких масс они — скорее, лирика, так как в 4 раза дороже обычных «Мишек».

Сколько все-таки будет стоить «народный автомобиль»? Инициаторы проекта считают, что 2000 у. е. — цена, которая позволит создать современную модель автомобиля и одновременно сделать ее доступной для массового российского потребителя. Остается совсем немного подождать.

Материал подготовила  
А. МАГОМАЕВА.



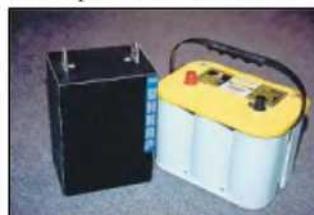
В моторном отсеке автомобиля «Мишка» в отличие от «Оки» компонуется полноценный мотор ВАЗ-21081.



Размещение тягового электрооборудования под капотом электромобиля.



Электромобиль «Мишка».



Разгонный конденсатор (слева) и тяговая аккумуляторная батарея (справа).

Приводной преобразователь энергии.



# БЮРО НАУЧНО-ИНФОРМАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ

**ВАКЦИНАЦИЯ БЕЗ УКОЛОВ**

Среди множества экспонатов выставки «Высокие технологии оборонного комплекса», состоявшейся в марте в московском Экспоцентре, один из представленных приборов особенно походил на огнестрельное оружие. И притом не только формой, но и наличием курка, и даже в какой-то мере принципом действия, поскольку заряжают экспонат подобно духовому ружью. Только вот название у этого прибора сугубо мирное — «Инъектор безыгольный» да и применение тоже: ведь предназначен он для впрыскивания под кожу лекарственных препаратов. Уколы с его помощью, однако, не делаются, и даже иголок в его комплекте нет. А вместо иглы в инъекторе имеется сопло, из которого под давлением 500 атмосфер вылетает на огромной скорости тончайшая струя и, пробивая кожный покров, вводит в организм требуемый лекарственный препарат.

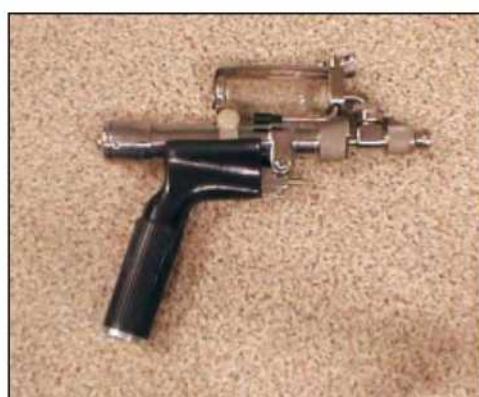
Сам этот способ вовсе не нов и применяется в медицине не первое десятилетие. Но особенно актуальным он становится теперь — в эпоху распространения СПИДа, гепатита С и иных страшных инфекционных заболеваний, нередко передаваемых как раз в момент инъекции. Не зря же только для борьбы с этим яв-

лением в мире производят сегодня миллионы упаковок разовых шприцов.

Безыгольный инъектор не может, разумеется, всегда заменять собой шприцы, да это, впрочем, было бы и невыгодно, поскольку он представляет собой достаточно сложный и недешевый скользящий прибор. Но в тех случаях, когда требуется, например, массовая вакцинация, он оказывается чрезвычайно эффективным.

Для каждой конкретной вакцины требуется своя дозировка и своя скорость введения, а следовательно, и своя модификация инъектора. Поэтому разработчик прибора — Воронежское конструкторское бюро медицинского оборудования — предусмотрел более 20 его моделей, пригодных для использования в самых разных областях медицины — от хирургии до стоматологии. Одна из этих моделей (та, что экспонировалась на выставке) предназначена для туберкулиновых проб и выпускается серийно Первым московским приборостроительным заводом имени В. А. Казакова.

А стремительное распространение в Европе ящура позволяет думать, что в самое ближайшее время будет иметь наибольший спрос та модель, которая предназначена для противоящурной вакцинации крупного рогатого скота.

**ЭКОЛОГИЧНЫЙ АНТИНАКИПИН**

Слово «антинакипин» известно, наверное, любой хозяйке. Этот небезвредный порошок засыпают в заросший слоем накипи чайник, заливают водой и долго кипятят, пока накипь не растворится. Но после слиивания такого раствора чайник приходится тщательно мыть, а затем неоднократно кипятить в нем воду, каждый раз выливая ее. Но для очистки труб этот порошок использовать бесполезно, а водопроводных — даже опасно.

Недавно Госкомитет санэпиднадзора России сертифицировал новое средство для удаления накипных и коррозионных отложений, носящее название «Лин». Представляет он собой водорастворимый порошок, экологически настолько безвредный, что его отработавший раствор можно просто слиять в канализацию — без какого бы то ни было ущерба для окружающей среды. Жесткой рецептуры «Лин» не имеет: она варьируется в зависимости от состава и структуры подлежащих растворению отложений. Базовый же материал — тот, на котором эти отложения нарастают (металл, пластмасса, резина и даже краска), — «Лин» нисколько не разрушает.

**ЗАЧЕМ НУЖНА АСКОРБИНКА**

Аскорбиновая кислота (витамин С) — едва ли не самый популярный среди врачей и пациентов витамин, но роль его в организме, несмотря на многочисленные исследования, была до сих пор не совсем ясна. Не выяснен даже механизм его влияния на цингу, которая возникает как раз из-за дефицита аскорбиновой кислоты и ею же излечивается.

Известно, правда, об участии витамина С в антиоксидантной защите клеток от их

разрушения кислородными радикалами. Но есть основания считать, что роль аскорбинки в организме куда шире. Ведь для чего-то она присутствует буквально во всех наших клетках и тканях, в которых, однако, распределена очень неравномерно.

В весьма, например, больших количествах витамин С содержится во всех иммунокомпетентных клетках, в частности в лейкоцитах, где его концентрация в десятки раз выше, чем в плазме крови. Столь высокий уровень аскорбинки в лейкоцитах наталкивает на мысль о том, что ее роль в их физиологической функции достаточно велика, но ничего конкретного об этой роли до недавних пор не было известно.

Сотрудникам лаборатории физических основ современного катализа Института биохимической физики Российской академии наук удалось обнаружить неизвестное прежде свойство витамина С. Аскорбинка, оказывается, воздействует на лейкоциты так, что они начинают вырабатывать оксид азота — газ, при помощи которого организм осуществляет иммунный контроль и устраняет любые чужеродные клетки.

О способности лейкоцитов вырабатывать оксид азота было известно давно. Но до сих пор считалось, что стимулятором является лишь гамма-интерферон и ряд других веществ, образующихся в крови как ответ на попадание в организм патогенов.

И очень важно, что точно такой же способностью обладает, оказывается, обычная аскорбиновая кислота — содержащаяся в пище (по крайней мере, в здоровой пище) витамин, нетоксичный и пригодный для использования в любых необходимых количествах. По всей видимости, роль аскорбинки в процессе образования оксида азота в лейкоцитах есть одна из основных ее функций в организме.

## ЗАБОТЛИВЫЙ ИНСТРУКТОР И СТРОГИЙ ЭКЗАМЕНАТОР

Автотренажерный комплекс «Старт-99» для обучения водителей и проверки уровня их подготовки создан специалистами Научно-методического центра высшего водительского мастерства (Москва). Представленный в феврале на Первом московском международном салоне изобретений (ВВЦ) этот комплекс привлек

внимание множества посетителей. Размером с обычный велотренажер он снабжен всеми атрибутами реального автомобиля: приборной панелью, ключом зажигания, педалями газа, тормоза и сцепления, блоком рулевого управления, коробкой передач и ручным тормозом. И кроме того — монитором, на котором высвечивается дорога с тем или иным покрытием и теми или иными препятствиями. Словом, со всем тем, что так мешает начинающему водителю вести машину.

Каждый из нас не раз замечал на магистралях неуверенно едущие по кривой «Жигули» с буквой «У» на переднем и заднем стеклах и судорожно вцепившимися в руль новичком. А сколько аварий и с какими последствиями происходит из-за недостаточного навыка у новоиспеченного водителя! Ведь то количество часов, в течение которых он отрабатывал вождение в автошколе с инструктором, недостаточно для приобретения даже небольшого опыта.

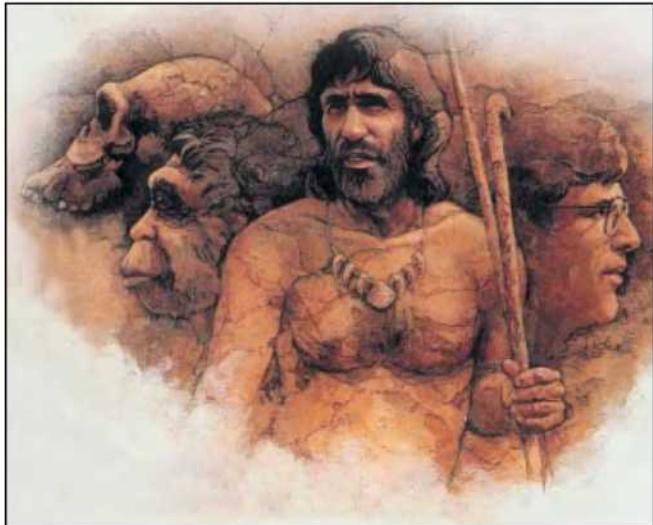
Автотренажер «Старт-99» позволяет отработать, не выходя на трассу, не только самые простые приемы вождения, но

и многие достаточно сложные случаи: трогание с места на поверхности с разным покрытием и разным углом наклона, торможение и обгон в самых разных, в том числе нестандартных, ситуациях. Словом, все то, чему должен научить, но чаще всего не успевает хороший инструктор.

Есть у комплекса «Старт-99» и еще одно достоинство. Он никогда не ругает проштрафившегося ученика, а только сообщает ему о его ошибке звуковым сигналом и цифровой информацией. А затем позволяет повторить неудавшийся прием столько раз, сколько потребуется для его отработки.

Программы для этого тренажера имеются разные, рассчитанные на разный уровень водительского мастерства. Ведь то, что пригодно для автолюбителя, бывает совершенно недостаточно для профессионала и тем более для автогонщика. Не зря разработавший этот тренажер центр высшего водительского мастерства располагается в Российской государственной академии физической культуры.





## ГОМИНИД СТАЛ СТАРШЕ

Французско-кенийская 2000 года палеоантропологическая экспедиция обнаружила костные останки гоминидов, живших в Африке шесть миллионов лет назад. Они уже умели ходить на двух ногах. Эта находка на полтора миллиона лет отодвигает в глубь веков появление *Homo erectus* — человека выпрямленного.

**С**ущества, которые мы вправе назвать гоминидами (то есть человекообразными), шесть миллионов лет назад жили в лесу, на берегу одного из озер в Кении. Цепляясь крепкими руками за ветви, путешествовали они в гуще крон от дерева к дереву, собирая съедобные плоды. Иногда делали короткие перебежки по земле. Бежать на двух ногах, спасаясь от хищников, порой оказывалось быстрее, чем передвигаться на четвереньках. Так постепенно возник *Homo erectus* — человек выпрямленный, прямоходящий. И этот признак — один из основных, по которому палеоантропологи сегодня классифицируют найденные кости приматов.

Недавно совместная экспедиция французов и кенийцев обнаружила кости предка человека, свидетельствующие о том, что эти существа были уже способны к прямоходению. Однако впечатлял возраст находки: она на полтора миллиона лет старше известных до сих пор костных останков человека выпрямленного.

### ● ВЕСТИ ИЗ ЭКСПЕДИЦИЙ

В распоряжение ученых попали два окаменевших обломка челюстей, несколько зубов (удивительно похожих на зубы современного человека), фрагменты плечевой кости и три обломка бедренной. Сотрудница Музея природоведения в Париже, участница экспедиции Бригитта Зенут сделала заключение: «Две бедренные кости очень хорошо сохранились и доказывают, что эти существа, вполне вероятно, могли бегать в вертикальном положении... Наша находка не только старшая из всех известных специалистам, но она указывает, что гоминиды находились в те времена на удивительно далеко продвинутой стадии эволюции. Мы имеем дело с несомненно новым родом гоминидов».

Если подтвердятся эти первые выводы, то можно сказать, что палеоантропология обогатилась новым замечательным открытием. Ошибки в определении времени исключены: возраст окаменевшего слоя грунта, из которого извлечены кости, определяли две независимые группы экспертов. Их заключение одно-

значно — шесть миллионов лет! Следовательно, кенийский примат уже был способен шагать на двух ногах, в то время как в других районах Земли (согласно новейшим исследованиям наследственного материала) раздельное развитие линии человека и линии шимпанзе только началось.

До сих пор самыми «старыми» костями, принадлежавшими предку человека, считались найденные палеоантропологом Тимом Уайтом в Эфиопии в 1992—1994 годах, их возраст оценен в 4,4 миллиона лет. Обладатель этих костей получил имя «Ардипитекус рамидус». Он уже имел как признаки человека, так и признаки обезьяны. Строго доказать, что рамидус могходить вертикально, Уайту и его коллегам пока не удалось. Таких сомнений нет относительно найденной английским археологом Л. Лики (1974 год) знаменитой «Люси» — женского скелета, сохранившего значительную часть костей. Эта низкорослая женщина — чуть больше одного метра — несомненно была прямоходящей. Но она вдвое моложе обитателей Кении, о которых идет речь.

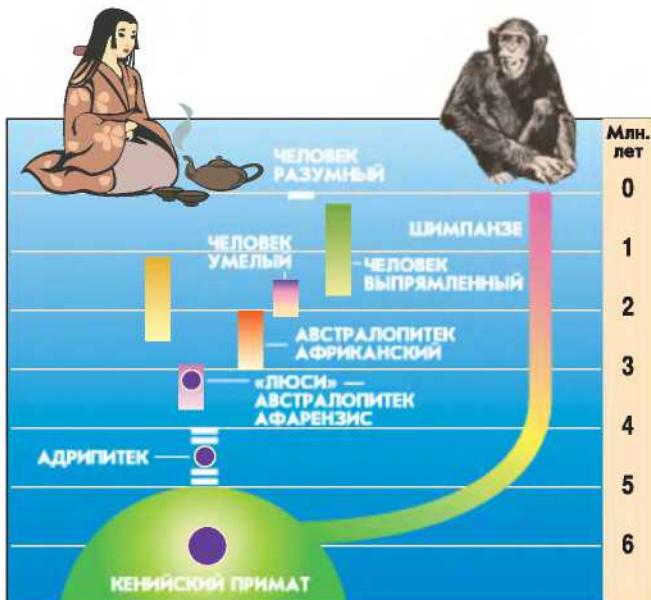
Члены экспедиции, нашедшие кенийские останки, уверены, что линии развития человека и шимпанзе разошлись намного раньше, чем было принято считать до сих пор. Но есть по этому поводу и другие мнения, например предположение, высказанное несколько лет назад, что не одна, а несколько линий приматов расщепились в разных местах и в разное время. На это указывает и генетический анализ. Кости кенийского гоминида, названного по месту находки «Lake Mungo 3», сохранили наследственный материал. Исследование его показало: структура ДНК «Lake Mungo 3» лежит далеко за пределами вариаций, свойственных современному человеку, следовательно, эта ветвь не имела продолжения. Вывод лишь «подлил масла в огонь» двух спорящих групп палеоантропологов: одни считают, что человек возник только в Африке, другие — что на планете было несколько таких очагов.

*Схема становления человеческого рода, учитывающая последние находки в Кении.*

Австралиец А. Торн, сторонник множественности очагов развития человека, считает неубедительным представление, будто все современные расы произошли от маленького африканского племени, потомки которого расселились потом в Азии и Европе. Торна поддерживают некоторые антропологи из США и России, также считающие, что развитие человека происходило параллельно в Африке, Европе и Азии.

Надо полагать, что природа проявила удивительную настойчивость в создании разумных существ. Логика позволяет представить, что и угасший род неандертальцев был одной из таких тупиковых линий, много позже других сошедших со сцены. Возник же он в эпоху выделения прямоходящих из мира приматов.

Вот как рисуют пока самого древнего предка человека участники кенийской экспедиции по найденным костям — они принадлежат, по меньшей мере, пяти особям. Он был



несколько массивнее «Люси» и схож по размеру с шимпанзе. Зубы показывают, что питался он в основном плодами и фруктами, но не избегал и мяса. Прочные плечевые кости — свидетельство того, что помимо ног в ходу были и руки — для лазанья по деревьям.

Эти наши далекие предки жили на берегу озера — не-

далеко от костей найдены многочисленные раковины моллюсков. В том же слое грунта обнаружены части скелетов бегемотов, антилоп, носорогов. К озеру на водопой приходили и хищники. На одной из бедренных костей обезьяночеловека заметны следы клыков.

Г. НИКОЛАЕВ.

## ЛОВКОСТЬ ТОРЖЕСТВУЕТ НАД СИЛОЙ

далекого предка давали ему возможность более ловко обходиться с предметами труда, что было

неоспоримым преимуществом при обработке и пользовании тогдашними инструментами.



Далеко идущие выводы сделали американские палеоантропологи, исследовав в лаборатории окаменелые останки кистей предка современного человека и неандертальца. Приведенные рентгеновские снимки отчетливо показывают разницу в строении важнейшего органа — руки — у двух видов существ раннего Homo sapiens и неандертальца.

Возраст обеих находок примерно один и тот же: 100 тысяч лет; в то время обе группы уже были вооружены каменными орудиями. Руки неандертальца явно сильнее, но вместе с тем грубее. Длинные и гибкие пальцы нашего

На фотографии слева — скелет кисти руки нашего предка, справа — неандертальца.

## ФРОНТОВАЯ БЫЛЬ

В Красную армию я пошел служить со студенческой скамьи в 1939 году. В Отечественную войну прошагал от Белоруссии до Москвы, а затем от Москвы до Кенигсберга, до Победы. Прошло уже много лет, но я часто вспоминаю наиболее яркие эпизоды, фронтовых друзей-товарищ и свою спасительницу медсестру Марийку.

...1944 год. Конец ноября. Прибалтийский фронт на границе Литвы и Латвии в районе железнодорожной станции Вайноде. Шел холодный нескончаемый дождь. Мы, небольшая группа солдат, выполнив задание, уставшие, промокшие и замерзшие спе-

шили засветло добраться до своей роты, разместившейся на отдых за невысоким безлесным холмом. Возвращались по уже знакомой узкой извилистой тропинке, проложенной вокруг холма. Подниматься на вершину холма было опасно, на склонах расположены указатели: «Замировано».

От усталости ноги у меня заплетались, отказывались идти. Я настолько обессилел, что понял — одолеть окружной путь не смогу. От помочь бойцов отказался, понимая, что все передвигаются с трудом. Решил сократить расстояние, рискнув пройти напрямую, через заминированный холм. Сказал о своем решении бойцам, они ста-

ли отговаривать, но я назначил старшего группы вместо себя и — прямой дорогой через холм.

До вершины холма дошел благополучно и остановился перед разрушенным немецким дзотом (укрепление из дерева и земли). Невдалеке на спине лежала пожилая женщина в гражданской одежде, видимо подорвавшаяся на мине. Она была без сознания. Страдая от жажды под беспрестанно идущим дождем, женщина пыталась слизывать дождевые капли со своих посиневших губ. Я склонился над несчастной, и вдруг столб пламени ослепил меня, обжег лицо и руки. Я потерял сознание.

Придя в себя, понял, что произошло: взрывом мины меня отбросило в полуразрушенный бункер дзота. Тело попало в щель между мощным накатом из толстых бревен и вертикальной стеной бункера, и я оказался в подвешенном состоянии. Это-то обстоятельство и спасло меня, не дав полностью погрузиться в заполненный водой бункер и захлебнуться в бессознательном состоянии. Вода доходила мне почти до плеч. Левая рука была зажата бревнами, свободной оказалась только правая. Замерзая в холодной воде, я не чувствовал боли от полученных ран.

Выбраться из этого капкана я не мог. Попробовал подать голос: вдруг кто-нибудь услышит, поможет. Но вместо крика из сжатой груди вырвалось что-то похожее на слабый стон. Понял, что вдали от жизни, глухой темной ночью, в холодный беспрерывный дождь, среди минного поля меня никто не услышит. Значит, все, конец. Я закрыл глаза и затих. Совсем замерз и опять потерял сознание.

Сколько времени прошло, не знаю. Но вдруг что-то заставило меня открыть глаза. Перед безразличным взором сквозь завесу дождя виднелся блуждающий вправо-влево слабый огонек. Он то уходил в



Саша Моисеев и Марийка Кузнецова. 1944 год.

сторону, то возвращался обратно, будто что-то искал. «Человек» — затеплилась надежда. Но откуда ему взяться на минном поле, ночью, в непогоду? «Человек», — снова захотелось убедить себя. И, собрав последние силы, выдохнул из груди какой-то хрип. Огонек стал приближаться ко мне. Я оживился, снова захрипел как маг.

И вот передо мной как призрак, с фонариком в руке появился человек в солдатской шинели. Это была девушка.

— Саша! — крикнула она, увидев торчащую из ямы голову, и бросилась ко мне. Это была наша медицинская сестра Марийка. Узнав от ребят, что я пошел через минное поле и не вернулся в часть, Марийка заподозрила неладное и отправилась на поиски. Я протянул ей свободную руку. Что было дальше — не помню, так как снова потерял сознание...

Очнулся уже в роте, в санчасти. В комнате настоятеля местной церкви было тепло. Это первое, что я ощутил, прийдя в себя. Вокруг стояли мои товарищи. Они помогли снять с меня мокрую и гряз-

ную одежду. Марийка обмыла и вытерла меня, забинтовала раны. Растирла посиневшее тело сухим теплым полотенцем. Жизнетворное тепло рук Марийки и этого полотенца ощущаю до сих пор. Потом одели меня в свежее сухое белье, обернули полотенцами, закрыли шинелями. Ребята дали выпить наши «боевые сто грамм», голова закружилась, и я заснул.

Проснувшись на следующий день, увидел склонившуюся надо мной Марийку. Я улыбнулся от счастья. На мгновенье забылись боли. Очень хотелось жить.

После победы мы разъехались по огромной стране. Время, житейские заботы постепенно вытесняли из памяти прошлое. И вдруг произошло чудо — мы вновь встретились с Марийкой — с Марией Ивановной Кузнецовой. Я находился в служебной командировке в городе Горьком. Командировка подошла к концу, на утро был куплен билет в Москву. Свободное время решил посвятить знакомству с пригородами. Выбрал Сормово, где раньше бывать не приходилось.

Вечерело. Я неторопливо шел по тротуару широкой поселковой улицы, разглядывая скромные частные домики, окруженные зеленью садов. Задумался и вдруг вздрогнул: рядом со мной распахнулась и стукнула садовая калитка. Кто-то с криком «Саша!» бросился мне на шею и крепко обнял. Освободившись от объятий, я увидел перед собой фронтовую медсестру Марийку. Как потом выяснилось, Мария Ивановна пришла в гости к своей подруге и из окна вдруг увидела меня. Эта радостная встреча была недолгой, и мы вновь потеряли друг друга.

Дорогая Мария Ивановна Кузнецова! Где ты? Здравствуйте ли? Через все эти годы я пронес чувство огромной благодарности к тебе, моей спасительнице. Если прочитаешь мои воспоминания — отзовись, напиши в редакцию журнала «Наука и жизнь».

**А. МОИСЕЕВ, старший сержант (теперь старший лейтенант), инвалид Великой Отечественной войны 2-й группы (Москва).**

## ● ИЗ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ

Пишу от имени всей нашей семьи. Журнал «Наука и жизнь» мы выписываем более 30 лет, а знакомы с ним с юношеского времени. Несмотря на трудности нашей жизни, ежегодно оформляем подписку. Всегда с нетерпением ждем очередной номер, читаем, решаем, отгадываем. Узнаем много нового интересного, пользуемся советами, рекомендациями. Читаем мы с мужем (оба пенсионеры), читают дети, внуки. Каждый журнал нарасхват, все нравится в нем.

Часто перечитываем, пере-

## НЕ ЗАБЫВАЙТЕ О КОСМОСЕ

смотрываем журналы прошлых лет, снова находим в них много интересного. Спасибо, что освещаете космические события. Я бывшая учительница, в школе проработала 34 года. Систематически следила за полетами в космос, начиная с полета Ю. А. Гагарина. Подбирала материалы о каждом полете, о каждом космонавте. В советское время в прессе постоянно сообщали подробности полета каждого космического экипажа, помещали в газетах фотографии космонавтов.

Но вот уже несколько лет сообщения в газетах об исследовании космоса стали очень краткими. Вся надежда на журнал «Наука и жизнь» — продолжайте рассказывать о космосе и космонавтах. Это очень интересно. Хочется, чтобы о космических событиях могли узнавать наши дети и внуки, перечитывая журнал.

**Н. КАРФИДОВА (г. Нижняя Тура Свердловской обл.).**

## Я ПОСТОЯННЫЙ ПОДПИСЧИК

«Науку и жизнь» в современном ее исполнении я впервые увидел летом 1962 года. Журнал меня потряс — это действительно был конгломерат науки и жизни, журнал для ума, для души и для рук! С 1964-го я постоянный подписчик, на полке стоят почти че-

тыре с половиной сотни номеров, полученных мною за эти годы. Благодаря журналу освоил переплетное дело; по чертежам и описанию из 7-го и 8-го номеров за 1983 год построил банкну — функционирует до сих пор! Ну а психологический практикум, кроссворды с

фрагментами — это одновременно и работа ума, и душевный отдых. Все же остальное, все статьи и беседы с корифеями науки, БИНТИ и пр. — все это позволяет быть в курсе всех достижений и последних новостей науки и техники.

**В. КОЛОКОЛОВ, капитан дальнего плавания (г. Владивосток).**



## СЕКРЕТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЕПИНО (ДЫННОЙ ГРУШИ)

Всходкость семян дынной груши невысока даже при специальном проращивании (у сорта Рамзес — около 50%, у сорта Консуало — 70—80%). До наклеивания семян проходит от 7 до 30 дней. Сеять надо в конце ноября или в декабре. Семена предварительно проращиваются в чашке Петри или в другой небольшой емкости уплощенной формы с прозрачной плотно прилегающей крышкой. Можно использовать небольшие пластиковые баночки от различных салатов. Дно емкости выстилается бумагой, лучше всего фильтровальной, но допустимо и туалетной, семена высеваются на увлажненную бумагу. Емкость закрывается и хранится при постоянной температуре (около 28°C). Более высокая температура нежелательна на всех этапах выращивания растений.

После появления первых нахлувшихся семян проращивание продолжается под лампой. Можно подвесить фанерный лоточек под одну или две лампы дневного света ЛБ-40 на расстоянии около 10—15 см. На этой стадии оптимальная температура остается той же. Для более успешного регулирования теплового режима вокруг лотка рекомендуется сделать шторки, причем лучше из отражающего материала. Открывая и закрывая их, можно поддерживать температуру все время на одном уровне. Через день надо на 5—10 секунд открывать крышку для проверки роста, подливать воду при подсыхании бумаги. Семена должны прорастать под лампой (досветка 24 часа в сутки) до стадии двух семядолей. Иногда семядоли не успевают скинуть семенную кожуру и загнивают

в ней. Однако при попытках помочь растению скинуть кожуру, семядоли нередко отламываются. Поэтому помогать следует очень осторожно, в то время когда семядоли уже частично освободились. Сеянцы дынной груши почти не вытягиваются, очень компактны и развиваются медленно.

Только после сбрасывания семенной кожуры и нормального развития семядолевых листьев растения пикируются в горшочки с легкой (желательно пролитой фундазолом) почвой. Необходима подсветка молодых сеянцев. Можно рекомендовать такой режим: первая неделя после пикировки — круглогодичная досветка лампами дневного света, далее 4 недели — по 16 часов в темное время суток, затем 4 недели — по 14 часов в сутки. В середине февраля, как правило, световые условия позволяют в средней полосе полностью переходить на естественное освещение. В период выращивания рассады пепино режимы температуры, питания и полива такие же, как и у рассады перца.

Нормальное завязывание плодов пепино наблюдается в средней полосе с начала марта по начало — середину мая и с конца августа по начало октября. По нашему мнению, среди факторов, вызывающих столь странное поведение, на первом месте стоит длина светового дня. Плоды, завязавшиеся в апреле, созревают в конце июня — начале июля. При таких ранних сроках начала плодоношения надо в марте — апреле высаживать растения в обогреваемые теплицы либо в первых числах мая — в теплицу с аварийным обогревом. После высадки рассады на постоянное место наиболее благоприятные условия — это те, что создают для томатов. Хотя дынная груша, как и большинство

В февральском номере журнала за 1999 год в статье Н. Гидаспова прочитал о дынной груше и решил вырастить эту экзотику на своем участке. С первой попытки ничего не получилось. Хочу попробовать еще. Может быть, есть какие-то секреты выращивания, о которых я не знаю?

М. Иванов (г. Одинцово Московской обл.).

культур семейства пасленовых, растение-самоопылитель, но насекомые-опылители значительно улучшают завязывание плодов.

В летние месяцы растение даже при обильном цветении не завязывает плодов. Связано это с перегревами в дневные часы, а в наибольшей степени — со слишком длинным световым днем. Дело в том, что в районах происхождения дынной груши (Перу, Чили, Эквадор) в течение всего года световой день не превышает 14 часов. Дынная груша за сравнительно короткое время работы с ней в условиях средней полосы еще недостаточно приспособлена к длинному световому дню. Даже в субтропических районах (Израиль, Испания) наилучших результатов достигают при выращивании в зимние месяцы, которые там характеризуются достаточным освещением, укороченным световым днем и умеренными температурами.

Если растения в теплице завязали плоды в августе — сентябре, то перед наступлением сильных заморозков их можно аккуратно пересадить в горшок или кадку объемом 3—5 л и перенести в комнату на светлое окно или в оранжерею, где плоды созреют поздней осенью или к Новому году. В какой-то мере о готовности растения завязывать плоды говорит окраска лепестков: если на лепестке есть сиреневые полоски, то все нормально, если цветки белеют, то, вероятнее всего, они плодов не образуют. Сорт Консуало охотнее завязывает плоды весной, сорт Рамзес — и весной и осенью. Замечено, что обычно плоды спаще при весеннем завязывании.

При учете биологических особенностей пепино, только начинающего входить в нашу жизнь, можно ежегодно получать обильный урожай вкусных ароматных плодов.

Н. ГИДАСПОВ  
(Москва).

НАУКА И ЖИЗНЬ  
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Уважаемая Александра Васильевна Суперанская, здравствуйте!

Пишет вам Еремеева Людмила Сергеевна из Красноярска. Я член Историко-родословного общества (филиал московского). Мы изучаем свои корни, чертим «родословные деревья», интересуемся происхождением своих фамилий. И поэтому мне очень нравится ваша рубрика в журнале.

## Ю Р О М

Возможно двоякое объяснение фамилии *Юр*:

1. Из усеченной формы имени *Юрий* без присоединяющего суффикса -ов.

Моя девичья фамилия очень редкая, редчайшая, и состоит она всего из двух букв — Юр.

Отец мой — украинец по национальности, уроженец с. Селище Барышевского уезда Киевской области (1903—1973).

Каково ваше мнение о происхождении фамилии?

Л. Еремеева  
(г. Красноярск).

Раздел ведет доктор филологических наук  
А. СУПЕРАНСКАЯ.

## Ю Р И Т Ъ

нения стандартизирующего суффикса -ов.

2. От глагола *юрить* (см. словарь В. И. Даля) — суе-

Уже около пяти лет являюсь постоянным читателем журнала «Наука и жизнь», также я постоянно читаю рубрику «Переписка с читателями».

Мне хотелось бы подробнее узнать об истории и происхождении моей фамилии.

Л. Ланцова  
(г. Севастополь).

Не могли бы вы объяснить происхождение моей фамилии — Пасмор?

Дед мой, от которого я и получила данную фамилию, с Украины. (По крайней мере, так говорили мои родители.) Интересуюсь, кто же в Москве носит такую же, получила любопытный факт: никто, кроме родственников. В Санкт-Петербурге — только один человек, да и то тоже дальний родственник.

Знакомый, любитель спорта, утверждает, что есть один канадский хоккеист по фамилии Пасмор. Да и в произведении Джека Лондона встретился персонаж по имени Джон Пасмор.

Е. Пасмор (Москва).

## ЛАНСКОЙ — ПРОШЛОГОДНИЙ

Возможны две версии происхождения вашей фамилии:

1. В древнерусском языке существовало наречие *ланись/лонись* в значении лежать, в прошлом году. От него было образовано имя *Ланской/Лонской*, то есть прошлогодний. Так звали детей, родившихся год назад. В настоящее время нам известна фамилия *Ланской/Лонской*, образованная от этого имени. *Ланец* — производное от *Ланской*. От име-

ни *Ланец* с суффиксом -ов образована фамилия *Ланцов*.

2. В разных говорах русского языка образована масса производных форм от календарных церковных имен. В частности, от имен Евлампий и Лаврентий употреблялись разговорные формы *Ланько, Ланши, Ланюша, Лано*. Форма *Ланец* сопоставима с ними как обозначение одного из семейства, главой которой был *Лано* (*Ланши, Ланько, Ланюша*). Далее то же словообразование: *Ланец* — *Ланцов*.

## П А С М О Р —

## П А С М У Р Н Ы Й —

## Н Е В Е С Е Л Ы Й

Ваша фамилия, по всей вероятности, происходит от слова *пасмур* (*пасмурный*). Замена у на о произошла в безударной позиции, возможно, чтобы отмежеваться от нарицательного слова.

Фамилия очень редкая. В Москве в телефонной книге нам встретилось одно семейство с фамилией *Пасмор*, одно — *Пасмур* и несколько — с фамилией *Пасмуро*.

Слово *пасмур* в старом русском языке не только означало пасмурность погоды, но часто относилось к человеку: *пасмур* — невеселый, угрюмый, молчаливый человек.

Древнерусское имя *Пасмур* давалось, возможно, как охранное, чтобы уберечь младенца от злых сил. Исторически засвидетельствованы: Пасмур Федорович Тургенев, 1567 год, Дмитров; Пасмурко Макарьев, крестьянин, 1615 год, Арзамас; Пасмур Языков, помещик, 1580 год, Арзамас; его сын Неведом Пасмур Языков, 1613 год, Арзамас.

Нет ничего удивительного в том, что фамилия Пасмор встречается за океаном: в Канаде живет более миллиона украинцев.



Дельфин-белуха Егор взлетает над поверхностью воды и утыкается носом в ладонь.

разуму», предрекая, что скоро люди будут общаться с ними чуть ли не на равных, стоит лишь расшифровать таинственный язык этих млекопитающих. Позже, в 1984 году, на базе морской биостанции был образован Утришский дельфинарий, филиал которого и открылся в Москве.

Представление в Московском дельфинарии, конечно, рассчитано в основном на детей, но мида и другим взрослым также было интересно. В главных ролях заняты дельфины. Представлены они двумя видами: афалина, или черноморский дельфин, и белуха, или полярный дельфин.

Афалина — темного цвета, с продолговатой головой, образующей «клов», в длину достигает 3,6 метра, а весит до 300 килограммов. В ее пасти множество (более 70) зубов, а на спине — мощный плавник.

Полярный дельфин — белого цвета, отсюда и название — белуха. В длину достигает 6 метров, а весит до 1,5 тонны. В его пасти 40 довольно крупных зубов. Обитает в северных морях и хорошо приспособлен к жизни во льдах. Поэтому спинного плавника и «клюва» у него нет, а на голове имеется мощная жировая подушка, которой он может разламывать тонкий лед.

В верхней части головы у дельфинов обоих видов есть дыхательное отверстие — «дыхало», это как бы одна ноздря, через которую они вдыхают и выдыхают воздух. Когда дельфин ныряет, «дыхало» закрывается, ведь, если вдруг в него попадет вода, животному придется долго откашливаться.

### АРТИСТЫ МОРСКИХ ГЛУБИН

Итак, в программе «морского цирка» участвуют: дельфин-белуха — белоснежный красавец Егор, длиной более 4 метров и весом более 1 тонны, три дельфина-афалины — Митя, Коля и Катя и кроме того морской котик, или, как ее объявляет ведущий, «морская кошка» Дуся, и тюлениха Алиса. Дельфины танцуют, катают на себе тренеров и «морскую кошку»

## БРАТЬЯ ПО РАЗУМУ?

А. ЧЕСНОКОВ, инженер.

Что первое приходит в голову, когда речь заходит о дельфинах? Кто-то сразу вообразит южный берег, палиющее солнце, голубое небо и ярко-синее море в белых барашках и над ними попарно и тройками грациозно взлетают и тут же исчезают под водой блестящие тела. А я сразу вспоминаю водный цирк — дельфинарий, где эти животные работают слаженно и красиво, вызывая восторг детей и взрослых.

### ● О БРАТЬЯХ НАШИХ МЕНЬШИХ

### МОСКОВСКИЕ ДЕЛЬФИНЫ

Вот уже 5 лет как дельфины стали «москвичами». Поселились они во Дворце водного спорта на Мироновской улице, где сейчас расположен Московский дельфинарий. А начиналось все гораздо раньше. В 60-х годах на мысе Утриш, что между Новороссийском и Анапой была открыта Утришская морская биостанция для изучения поведения дельфинов. На те годы пришелся всплеск интереса к этим морским животным: множество публикаций и документальных фильмов, сенсационные репортажи, где дельфинов называли «интеллектуалами морей», «братьями по

Дусю, которая действительно очень похожа на большую черную кошку, только с ластами вместо лап. Еще дельфины бывают в колокол, жонглируют мячами, прыгают через обручи, всего и не перечислишь. Тюленя Алиса, надев на шею гитару, поет под фонограмму не хуже иной «звезды» отечественного шоу-бизнеса. Могучий Егор свистит так оглушительно, что у всех закладывает уши. Дети, заполнившие трибуны, визжат и стонут от восторга, взрываются от хохота и, не жалея собственных ладоней, поддерживают артистов. Особенno впечатляет трюк, в котором тренер-демонстратор мчится, стоя на двух параллельно плывущих дельфинах, с трудом удерживаясь на выражах. Или когда два дельфина взлетают метров на шесть над водой, делают сальто и синхронно, с точностью до долей секунды, эффектно сбивают хвостами два подвешенных мяча.

А после представления всех желающих приглашают сфотографироваться с дельфином. Каждый зритель может почувствовать себя как бы на месте дрессировщика. Для этого надо встать на самый край бортика и подать гигантскому млекопитающему условный сигнал — вытянутая рука параллельно поверхности воды открытой ладонью вниз. И огромная белуха, выпустив пояс из воды, мягко и точно касается носом вашей ладони, так что можно ощутить тепло ее тела.

Тренеры общаются с дельфинами — при помощи жестов или используя маленький свисток, почти не слышимый человеческим ухом. Дело в том, что дельфины не знают да и не могут знать имен, которые дает им человек: они просто не слышат человеческого голоса. Диапазон их слуха смешен в область высоких частот. Но дельфины прекрасно видят под водой и над водой и очень наблюдательны. Обладая веселым и дружелюбным нравом, они действительно любят играть, любят, когда их гладят, прямо как собаки. Например, во время фотографирования со зрителями дельфин-афалина Катя

вдруг подплыла к колоколу и позвонила в него, подергав за вевревку. Зачем? А просто так, весело!

### ЗА КУЛИСАМИ

За кулисами пахнуло резким пряным ароматом морской воды, словно я внезапно оказался на берегу океана. Здесь меня встретил главный «водяной» дельфинария. «Водяной» — не болотное чудище, а инженер, который отвечает за воду в трех бассейнах дельфинария. Зовут его Владимир Владимиров. Он — профессиональный водолаз, опускавшийся в глубины всех морей, омывающих одну шестую часть суши — территорию бывшего СССР. «Дельфинам, естественно, годится только морская вода», — рассказывает Владимир, — и достают ее в Московском дельфинарии... из-под земли». В самом прямом смысле. Дело в том, что под Москвой, на глубине в несколько сотен метров, находится настоящее подземное море. И морская вода в нем в 10 раз более «соленая», чем в настоящих наземных морях. Остается только развести ее до нужной концентрации пресной водой, добавить немного хлорки и — готово. Вода в бассейнах, где живут и тренируются звери, для очистки пропускается через фильтры, по мере надоб-

ности добавляется свежая. Стенки и дно бассейна в дельфинарии чистят под водой в акваланге, поскольку слить воду полностью, как в обычном бассейне, сами понимаете, нельзя. Необходимо также всегда поддерживать воду на одном уровне, иначе дельфин, выполнив прыжок, может не рассчитать его силу, не достать до подвешенного над водой снаряда. «А уж когда дельфинарий отправляется на гастроли, — продолжает современный «водяной», — тут уж вообще хлопот выше крыши». Вот, например, приехали в Воронеж, стали выгружать Егора, а он в дверь не проходит. Пришлось вынимать раму из огромного окна и затачивать дельфина подъемным краном.

Тренер и ведущий программы дельфинария — Ярослав Георгиевич Поляков. Программу ведет артистично, с изрядной долей юмора и импровизации. По образованию он биолог, с дельфинами работает уже 30 лет. «Дельфины питаются рыбой», — рассказывает Ярослав Георгиевич, — съедают ее от 7 до 15 кг в день. Дельфин-афалина питается ставридой, скумбрией, селедкой. Белуге кроме этого достаются и деликатесы — кета и горбуша. Ведь в естественной среде обитания эти гиганты не прочь по-



Дельфин-афалина Митя любит фотографироваться с детьми.

*Артисты дельфинария — прекрасные жонглеры.*



лакомиться даже семгой, для чего иногда заходят в реки на много километров выше устья. Любопытно, что когда недавно пойманные дельфины попадают в бассейн, они, привыкшие охотиться за живой рыбой, не обращают на мороженую ни малейшего внимания. Есть мороженую рыбу их приходится учить, и привыкают они к такой пище не сразу».

Мы проходим мимо бассейна, где, стоя по пояс в воде, двое тренеров в гидрокостюмах держат молодого, поэтому еще не белого, а голубоватого дельфина-белуху: один — у головы, другой — за хвост, в то время как ветеринар берет у него анализы. Недоволивый таким насилием 3-метровый мальш извивается, мотает головой, издает возмущенные трели. «И что удивительно, — говорит наш собеседник, — никогда не укусит человека. Хотя зубы — будь здоров. Есть такая теория, что дельфины с помощью своих гидролокационных способностей определяют, что у человека есть легкие, как и у них самих, и признают его, таким образом, за себе подобное существо и поэтому относятся к людям очень дружелюбно.

А еще в советские времена был такой случай. Приехал в Утришский дельфинарий высокое начальство. А с начальником — жена, а с женой — маленькая задирстая болонка. Лаяла она, лаяла на дельфинов, поскольку упала в бассейн. Все были в замешательстве. Но один из

тренеров нашелся — подал команду жестом своему дельфину — тот у него мячики из воды носом выкидывал. И выпустил собачку из воды, как мячик, прямо в руки тренеру. Он ее об маечку свою обтер и передал в руки хозяйке. Говорят, после этого случая финансирование дельфинария существенно возросло».

«Продолжительность жизни дельфинов в среднем 25 лет, — продолжает Ярослав Поляков, — а в дельфинарии живут и дольше. Известны случаи, когда прирученные дельфины, даже имея возможность выбора, остаются с человеком. Почему? Привыкают они к цивилизации. В цивилизации жить сытнее и безопаснее. Да вот вы в своей шестиметровой кухне, как дельфин в клетке. Почему-то же вы не рветесь на волю? — горячится Ярослав Георгиевич, затягиваясь сигаретой. — Поехали бы куда-нибудь в тайгу, на Зею, где и людей-то нет. Свобода! Но вы же не едете, так же и дельфины. — Вдруг, спохватившись, Ярослав Георгиевич смотрит на часы. — Уже шесть часов, представление начинается, я побежал».

Старший тренер Московского дельфинария — Владимир Сергеевич Петрушин. Он начал изучать дельфинов в 70-е годы как учений-биолог, а тренером стал позже. Владимир Сергеевич — один из лучших специалистов-дельфинологов у нас в стране. «Программа Московского дельфинария, — считает он, — из самых интересных в мире. В троекулуч-

ших мировых программ точно входит. А что американцы? Ничем они не лучше, может быть, оформление у них более богатое. А вот, например, дресированных белух у них в программах не увидите. Белух дрессировать гораздо сложнее, чем афалину».

Как достигается такая изумительная синхронность в парных выступлениях? Во-первых, это результат кропотливой работы тренера, а во-вторых, есть у дельфинов природная склонность к синхронной работе. Обратите внимание, как они в естественных условиях в море выпрыгивают из воды парами. Характер и способности у самцов и самок дельфинов существенно отличаются. Самочки, как правило, более талантливые артистки, быстрее обучаются, но более капризны. Могут вдруг ни с того ни сего обидеться, отказаться работать. Самцы обучаются не так быстро, но работают стабильнее, надежнее. Иногда, считая себя обделенным вниманием, дельфин может притвориться мертвым, лежа на дно бассейна и ждать, когда тренер подплывет к нему и пожалеет. Дельфины в неволе привязываются к тренеру и даже как бы принимают его в свою стаю.

## КТО ОНИ?

Итак, кто же они, дельфины? Братья по разуму? Известно, что мозг дельфинов крупнее человеческого, извилин в нем тоже больше, чем в человеческом мозге. Дельфины являются достаточно высокоорганизованными животными, у них определенно есть зачатки элементарной рассудочной деятельности. Доказано, что средством коммуникации у них действительно служит язык, но это примитивный язык животных, который нельзя сравнивать с языком человека. Так что общаться на равных с дельфинами мы все-таки не сможем. Но изучение этих интереснейших животных продолжается, и, кто знает, может быть, главные открытия еще впереди.

● У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

# ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ БИБЛИОГРАФИЯ

Ю. МОРОЗОВ.

Все это, без сомнения, занимательно, но все это надо прочесть...

В. Соллогуб. «Тарантас»

Бутурлин С. **Что и как наблюдать в жизни птиц.** — М.: Моск. о-во испытателей природы, 1948.

Гвичия Г., Иванова О. **Мы сохранили для вас вкус пива: Истории о русских пивоварах.** — СПб.: ООО «Алисов — АБС», 2000.

Гладков Н. **Полеты в природе: Кто и как летает в животном мире.** — М.: Моск. о-во испытателей природы, 1948.

Гуревич А. **Походы викингов.** — М.: Наука, 1966.

Гуревич Е. **Тайна древнего талисмана.** — М.: Наука, 1969. [История теории чисел.]

Дарол А. **Тайные общества** / Пер. с франц. — М.: КРОН-ПРЕСС, 1998. [Знаменитый английский исследователь и путешественник повествует об истории, верованиях и ритуалах десятков орденов, сект и обществ — от древности до нашего времени.]

Дольник В. **Таинственные перелеты.** — М.: Наука, 1968. [Об удивительных, хотя и регулярных, явлениях — сезонных миграциях пернатых.]

Ионина Н. (авт.-сост.) **100 великих музеев мира.** — М.: Вече, 2000.

Лебедев В. **«Тайны» психики без тайн.** — М.: Политиздат, 1977.

Липсциц И. **Экономика без тайн.** — М.: Дело, 1993.

Малаховский К. **Остров райских птиц: История Папуа — Новой Гвинеи.** — М.: Наука, 1976. [Об одном из самых экзотических мест Меланезии.]

Масанов Ю. **В мире псевдонимов, анонимов и литературных подделок.** — М.: Всесоюз. кн. палата, 1963.

Маховский Я. **История морского пиратства** / Пер. спольск. — Тула: ООО «Филиппо», 1993.

Михеев А. **Кольца-путешественники. (Кольцевание птиц.)** — М.: Тип. ЦБТИ МЭП, 1949.

Назаров Р. **Несекретные секреты: Беседы о родной речи.** — СПб.: Аицей, 1998.

Немилова И. **Загадки старых картин.** — М.: Изобраз. искусство, 1996. [Облеченные в занимательную форму рассказы о работе искусствоведа и о «секретах» науки искусствознания.]

Орлов В. **За белым кречетом.** — М.: Знание, 1991. [Поиски самой знаменитой ловчей птицы.]

Погорлецкий Б., Балоян В. **Рассказы о масличных растениях.** — М.: Агропромиздат, 1986.

Польской Г. **Тайны «монетного двора».** (Очерки истории фальшивомонетничества с древнейших времен до наших дней). — М.: Финансы и статистика, 1996.

Прокопенко М. (авт.-сост.) **Почему плачет крокодил?** — М.: Сварог, 1996. [О пресмыкающихся.]

Романовский Б. **С метром по векам.** — Л.: Дет. лит., 1985. [История метрологии.]

Углов Ф. **Сердце хирурга.** — Л.: Дет. лит., 1981.

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 3—12, 1997 г.; №№ 1—4, 6—9, 11, 12, 1998 г.; №№ 1—12, 1999 г.; №№ 1—12, 2000 г.; №№ 1—4, 2001 г.



Уинсон М. **Знакомство с голограммой** / Пер. с англ. — М.: Мир, 1980. [Есть раздел с советами по изготовлению голограмм в домашних условиях.]

Уппл Ф. **Земля, Луна и планеты** / Пер. с англ. — М.: Наука, 1967. [Подробный рассказ о естественном спутнике Земли и больших планетах Солнечной системы; для определения местоположения планет на небе прилагается планетоискатель.]

Ушаков Г. **Остров метеоров: По нехоженной земле.** — Л.: Гидрометеоиздат, 1980. [Замечательная книга известного полярника.]

Фарб П. **Популярная экология** / Пер. с англ. — М.: Мир, 1971.

Федин С. **Лучшие игры со словами.** — М.: Рольф, 1999.

Федонин А. **Легенды денежных знаков.** — Донецк: О-во «Знание», 1991.

Федорович Б. **Линии пустыни.** — М.: Молодая гвардия, 1954. [О среднеазиатских пустынях.]

Феллер М. **Как рождаются и живут слова.** — М.: Просвещение, 1969.

Фельдблум Б. **О самом важном в математике.** — М.: Дет. лит., 1969.

Фиалков Ю. **Необычные свойства обычных растворов.** — М.: Педагогика, 1979.

Филин В. **Место старта — океан.** — М.: Азогос, 2000. [Парусно-спортивные путешествия.]

Филонович С. **Самая большая скорость.** — М.: Наука, 1983. [Как измерить скорость света?]

Финкель Б. **Портрет трещины.** — М.: Металлургия, 1989. [О разрушении прочных материалов.]

Фосси Д. **Гориллы в тумане** / Пер. с англ. — М.: Армада, 1997. [Прелестные новеллы о триаддатлетних наблюдениях в природе за самыми большими приматами планеты американской исследовательницы, подружившейся с ними, но убитой браконьером.]

Фомин С. **Системы счисления.** — М.: Наука, 1964.

Фридланд А. **По дорогам науки. Рассказы о медицине.** — М.: Сов. наука, 1956.

Фридман Р. **Парфюмерия и косметика. История, назначение, применение.** — М.: Пищевая пром-сть, 1975.

Фрич А. **Приключения охотника в Гран-Чако** / Пер. с чеш. — М.: Географгиз, 1958. [О жизни в тропических лесах Южной Америки на берегах реки Парагвай.]

Фролов Г. **Тайны тайнописи.** — М.: Б. и., 1992. [Криптография.]

Фромантен Э. **Сахара и Сахель** / Пер. с франц. — М.: Наука, 1990. [Однотомник любопытных североафриканских путевых дневников французского искусствоведа, писателя, художника сrepidукциями его картин и рисунков.]

Хаксли Д., Кох Л. **Язык животных** / Пер. с англ. — М.: Мир, 1968. [Увлекательный текст сопровождается фотоиллюстрациями животных в моменты их «разговоров»; прилагается грамзапись таких звуковых общений.]

(Продолжение следует.)

# ХАОС, ФРАКТАЛЫ И

Доктор физико-математических наук А. ДМИТРИЕВ, ведущий научный сотрудник Института радиотехники и электроники РАН (Москва).

Динамический (детерминированный) хаос и фракталы — понятия, вошедшие в научную картину мира сравнительно недавно, лишь в последней четверти XX века. С тех пор интерес к ним не угасает не только в кругу специалистов — физиков, математиков, биологов и т. д., но и среди людей, далеких от науки. Исследования, связанные с фракталами и детерминированным хаосом, меняют многие привычные представления об окружающем нас мире. Причем не о мире микрообъектов, где глаз человеческий бессилен без специальной техники, и не о явлениях космического масштаба, а о самых обычных предметах: облаках, реках, деревьях, горах, травах. Фракталы заставляют пересмотреть наши взгляды на геометрические свойства природных и искусственных объектов, а динамический хаос вносит радикальные изменения в понимание того, как эти объекты могут вести себя во времени.

Разрабатываемые на основе этих понятий теории открывают новые возможности в различных областях знаний, в том числе в информационных и коммуникационных технологиях.

## ЧТО ТАКОЕ ФРАКТАЛ?

Фракталы вокруг нас повсюду, и в очерта-  
ниях гор, и в извилистой линии морского  
берега. Некоторые из фракталов непрерыв-  
но меняются, подобно движущимся облакам  
или мерцающему пламени, в то время как  
другие, подобно деревьям или нашим  
сосудистым системам, сохраняют структу-  
ру, приобретенную в процессе эволюции.

Х. О. Пайген и П. Х. Рихтер.  
Красота фракталов

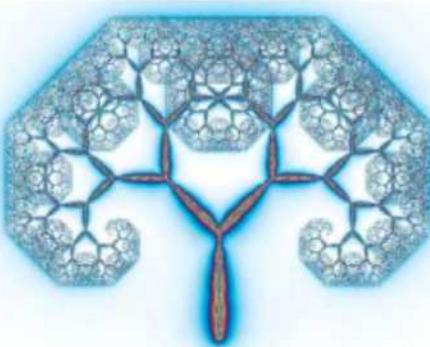
Геометрия, которую мы изучали в школе и которой пользуемся в повседневной жизни, восходит к Эвклиду (примерно 300 лет до нашей эры). Треугольники, квадраты, круги, параллограммы, параллелепипеды, пирамиды, шары, призмы — типичные объекты, рассматриваемые классической геометрией. Предметы, созданные руками человека, обычно включают эти фигуры или их фрагменты. Однако в природе они встречаются не так уж часто. Действительно, похожи ли, например, лесные красавицы ели на какой-либо из перечисленных предметов или их комбинации? Легко заметить, что в отличие от форм Эвклида природные объекты не обладают гладкостью, их

края изломаны, зазубрены, поверхности шероховаты, изъедены трещинами, ходами и отверстиями. «Почему геометрию часто называют холодной и сухой? Одна из причин заключается в ее неспособности описать форму облака, горы, дерева или берега моря. Облака — это не сферы, горы — не конусы, линии берега — это не окружности, и кора не является гладкой, и молния не распространяется по прямой. Природа демонстрирует нам не просто более высокую степень, а совсем другой уровень сложности», — этими словами начинается «Фрактальная геометрия природы», написанная Бенуа Мандельбротом. Именно он в 1975 году впервые ввел понятие фрактала — от латинского слова fractus, сломанный камень, расколотый и нерегулярный. Оказывается, почти все природные образования имеют фрактальную структуру. Что это значит? Если посмотреть на фрактальный объект в целом, затем на его часть в увеличенном масштабе, потом на часть этой части и т. п., то нетрудно увидеть, что они выглядят одинаково. Фракталы самоподобны — их форма воспроизводится на различных масштабах.

Открытие фракталов произвело революцию не только в геометрии, но и в физике, химии, биологии. Фрактальные алгоритмы нашли применение и в информационных технологиях, например, для синтеза трехмерных компьютерных изображений природных ландшафтов, для сжатия (компрессии) данных (см. «Наука и жизнь» № 4, 1994 г.; №№ 8, 12, 1995 г.; № 7, 1998 г.). Далее мы убедимся, что понятие фрактала тесно связано с еще одним не менее любопытным явлением — хаосом в динамических системах.



Деревья, как и многие другие объекты в природе, имеют фрактальное строение. Слева — фотография ели. Справа — искусственная фрактальная структура, генерируемая итерационными уравнениями. По внешнему виду она очень напоминает живое дерево. Отчетливо видна структура ветвей, повторяющаяся во все более и более мелких масштабах.



## ДЕТЕРМИНИРОВАННОСТЬ И ХАОС

**ХАОС** (греч. *χαος*) — в греческой мифологии беспредельная первобытная масса, из которой образовалось впоследствии все существующее. В переносном смысле — беспорядок, неразбериха.

Энциклопедия  
Кирилла и Мефодия

Когда говорят о детерминированности некой системы, имеют в виду, что ее поведение характеризуется однозначной причинно-следственной связью. То есть, зная начальные условия и закон движения системы, можно точно предсказать ее будущее. Именно такое представление о движении во Вселенном характерно для классической, ньютоновской динамики. Хаос же, напротив, подразумевает беспорядочный, случайный процесс, когда ход событий нельзя ни предсказать, ни воспроизвести. Что же представляет собой детерминированный хаос — казалось бы, невозможное объединение двух противоположных понятий?

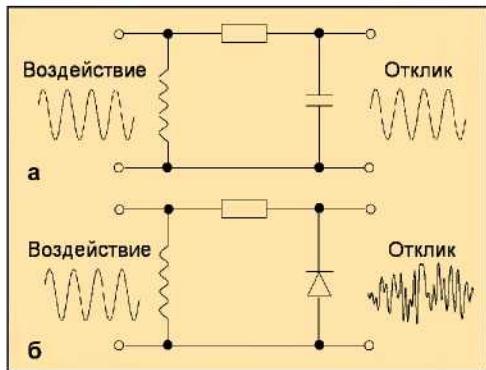
Начнем с простого опыта. Шарик, подвешенный на нитке, отклоняют от вертикали и отпускают. Возникают колебания. Если шарик отклонили немногим, то его движение описывается линейными уравнениями. Если отклонение сделать достаточно большим — уравнения будут уже нелинейными. Что при этом изменится? В первом случае частота колебаний (и, соответственно, период) не зависит от степени начального отклонения. Во втором — такая зависимость имеет место. Полный аналог механического маятника как колебательной системы — колебательный контур, или «электрический маятник». В простейшем случае он состоит из катушки индуктивности, конденсатора (емкости) и резистора (сопротивления). Если все три указанных элемента линейны, то колебания в контуре эквивалентны колебаниям линейного маятника. Но если, к примеру, емкость нелинейна, период колебаний будет зависеть от их амплитуды.

Крымская сосна (слева) и искусственная фрактальная структура (справа) удивительно похожи.

Динамика колебательного контура определяется двумя переменными, например током в контуре и напряжением на емкости. Если откладывать эти величины вдоль осей X и Y, то каждому состоянию системы будет соответствовать определенная точка на полученной координатной плоскости. Такую плоскость называют *фазовой*. (Соответственно, если динамическая система определяется *n* переменными, то вместо двумерной фазовой плоскости ей можно поставить в соответствие *n*-мерное фазовое пространство.)

Теперь начнем воздействовать на наши маятники внешним периодическим сигналом. Реакция линейной и нелинейной систем будет различной. В первом случае постепенно устанавливается регулярные периодические колебания с той же частотой, что и частота вынуждающего сигнала. На фазовой плоскости такому движению соответствует замкнутая кривая, называемая *аттрактором* (от английского глагола *to attract* — притягивать), — множество траекторий, характеризующих установившийся процесс. В случае нелинейного маятника могут возникнуть сложные, непериодические колебания, когда траектория на фазовой плоскости не замкнется за сколько угодно долгое время. При этом поведение детерминированной системы будет внешне напоминать совершенно случайный процесс — это и есть явление *динамического, или детерминированного, хаоса*. Образ хаоса в фазовом пространстве — *хаотический аттрактор* — имеет очень сложную структуру: это фрактал. В силу необычности свойств его называют также *странным аттрактором*.

Почему же система, развивающаяся по вполне определенным законам, ведет себя хаотически? Влияние посторонних источников шума, а также квантовая вероятность в



Реакция колебательного контура на внешний периодический сигнал: а — периодический отклик линейного контура, б — хаотический отклик нелинейного контура. Роль нелинейной емкости выполняет р-п-переход полупроводникового диода.

ния ритмичной работы этих систем вызывают законное возмущение и негодование граждан. Если сбои возникают неоднократно — говорят о хаосе, выражая отрицательное отношение к подобным явлениям.

Но в то же время существуют процессы, хорошо известные своей непредсказуемостью. Например, подбрасывая монету, мы никогда точно не знаем, что выпадет — «орел» или «решка». Такая непредсказуемость не вызывает тревоги. К гораздо более драматичным последствиям она может привести при игре в рулетку, однако любители испытывать судьбу сознательно идут на этот риск.

Почему одни процессы предсказуемы по своим результатам, а другие нет? Может быть, нам просто не хватает каких-то начальных данных для хорошего прогноза? Надо улучшить знания о начальных условиях — и все будет в порядке, и с монетой и с предсказанием погоды. Сказал же Лаплас: дайте мне начальные условия для всей Вселенной, и я вычислю ее будущее. Лаплас ошибался: ему и его современникам не были известны примеры детерминированных динамических систем, прогноз поведения которых на длительное время нельзя осуществить. Лишь в конце XIX столетия французский математик Анри Пуанкаре впервые почувствовал, что такое возможно. Однако прошло еще три четверти века, прежде чем началась эпоха бурного изучения детерминированного хаоса.

Динамические системы можно условно разделить на два типа. У первых траектории движения устойчивы и не могут быть значительно изменены малыми возмущениями. Такие системы предсказуемы — именно потому мы знаем, что Солнце взойдет завтра, через год и через сто лет. Для определения будущего в этом случае достаточно знать уравнения движения и задать начальные условия. Небольшие изменения в значениях последних приведут лишь к несущественной ошибке в прогнозе.

К другому типу относятся динамические системы, поведение которых неустойчиво, так что любые сколь угодно малые возмущения быстро (в масштабе времени, характерном для этой системы) приводят к кардинальному изменению траектории. Как отметил Пуанкаре в своей работе «Наука и метод» (1908), в неустойчивых системах «совершенно ничтожная причина, ускользающая от нас по своей малости, вызывает значительное действие, которое мы не можем предусмотреть. (...) Предсказание становится невозможным, мы имеем перед собой явление случайное». Таким образом прогнозирование на длительные времена теряет всякий смысл.

данном случае ни при чем. Хаос порождается собственной динамикой нелинейной системы — ее свойством экспоненциально быстро разводить сколь угодно близкие траектории. В результате форма траекторий очень сильно зависит от начальных условий. Поясним, что это значит, на примере нелинейного колебательного контура, находящегося под воздействием внешнего периодического сигнала. Внесем в нашу систему небольшое возмущение — изменим немного начальный заряд конденсатора. Тогда колебания в возмущенном и невозмущенном контурах, первоначально практически синхронные, очень скоро станут совершенно разными. Поскольку в реальном физическом эксперименте задать начальные условия можно лишь с конечной точностью, предсказать поведение хаотических систем на длительное время невозможно.

## ПРЕДСКАЗАНИЕ БУДУЩЕГО

— Из-за такой малости! Из-за бабочки! — закричала Экель.

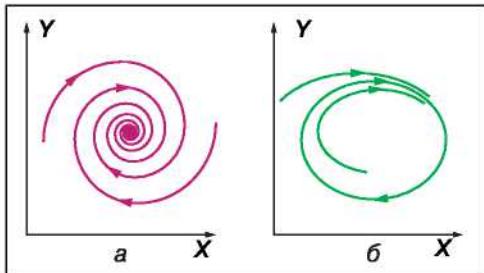
Она упала на пол — изящное маленькое создание, способное нарушить равновесие, повалившись маленькие костяшки домино... большие костяшки... огромные костяшки, соединенные цепью неисчислимых лет, составляющих Время.

Р. Бредбери. И грянул гром

Насколько упорядочена наша жизнь? Предопределены ли в ней те или иные события? Что предсказуемо на многие годы вперед, а что не подлежит сколько-нибудь надежному прогнозированию даже на небольшие интервалы времени?

Человеку постоянно приходится сталкиваться как с упорядоченными, так и с неупорядоченными процессами, порождаемыми различными динамическими системами. Мы знаем, что Солнце встает и заходит каждые 24 часа, и так будет продолжаться в течение всей нашей жизни. Вслед за зимой всегда наступает весна, и вряд ли когда-нибудь будет наоборот. Более или менее регулярно функционируют коммунальные службы, снабжающие нас светом и теплом, учреждения и магазины, а также транспортные системы (автобусы, троллейбусы, метро, самолеты, поезда). Наруше-

*Движение динамической системы можно на- глядно изобразить траекторией на фазовой плоскости, где оси X и Y — обобщенные координаты и импульс частицы. а — колебания затухающего маятника. Траектории сходятся к одной точке, отвечающей положению равновесия — полной остановке маятника. б — периодические автоколебания. Все траекто- рии «наматываются» на предельный цикл — замкнутую кривую, соответствую- щую установившемуся процессу.*



Пример с нелинейным колебательным контуром, рассмотренный выше, показывает, что хаотическое поведение с непредсказуемым будущим может иметь место даже в очень простых системах.

### РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОШЛОГО

Итак, прогноз будущего не всегда возможен. А как обстоит дело с прошлым? Всегда ли можно реконструировать («предсказать», однозначно истолковать) прошлое? Казалось бы, здесь проблем быть не должно. Раз траектории удаляются одна от другой при движении вперед, они должны сближаться при движении назад. Так оно и есть. Однако направлений, по которым может происходить схождение или расхождение траекторий в фазовом пространстве, не одно, а несколько. При движении как вперед, так и назад траектории могут сближаться по одной части направлений, но расходиться по другой.

Прошлое «не предсказывается»? Бред какой-то! Ведь что-то уже произошло. Все известно... Но давайте подумаем. Если бы с реконструкцией прошлого все было так просто, как тогда могло случиться, что для одних Николай II по-прежнему кровавый, а для других святой? И кто все-таки Сталин: гений или злодей? Отвлечемся пока от проблемы, насколько вольны они были принимать те или иные решения, насколько эти решения предопределялись обстоятельствами и каковы могли быть последствия альтернативных решений. Рассмотрим исторический процесс как динамику некоторой гипотетической хаотической системы. Тогда при попытке реконструкции прошлого мы столкнемся с быстро увеличивающимися числом вариантов (траекторий), отвечающих нынешнему состоянию системы. Только один из них соответствует реальному течению событий. Если выбрать не его, а какой-то другой, то получится уже искаженная «версия» истории. На основании чего выбирается правильная траектория («версия»)? Информация, на которую мы можем опереться, — совокупность имеющихся конкретных фактов. Траектории, несовместимые с ними, отбрасываются. В результате при наличии достаточного количества надежных фактов останется одна траектория, определяющая единственную версию истории. Однако даже для недалекого прошлого траекторий может оказаться значительно больше, чем достоверных сведений, — тогда однозначная трактовка ис-

торического процесса уже не может быть произведена. И все это при добросовестном и уважительном отношении к истории и к фактам. Теперь добавьте сюда пристрастия первичных источников, потерю части информации со временем, манипуляции с фактами на этапе интерпретации (замалчивание одних, выпячивание других, фальсификация и д.) — и заменить черное на белое окажется не такой уж сложной задачей. И что интереснее всего, при необходимости те же самые интерпретаторы через некоторое время могут без труда утверждать противоположное. Знакомая картина?

Итак, динамическая природа «непредсказуемости» прошлого схожа с природой непредсказуемости будущего: неустойчивость траекторий динамической системы и быстрое нарастание числа возможных вариантов по мере удаления от точки отсчета. Чтобы реконструировать прошлое, кроме самой динамической системы нужна достаточная по количеству и надежная по качеству информация из этого прошлого. Следует отметить, что на разных участках исторического процесса степень его хаотичности различна и может даже падать до нуля (ситуация, когда все существенное предопределено). Естественно, что чем менее хаотична система, тем проще реконструируется ее прошлое.

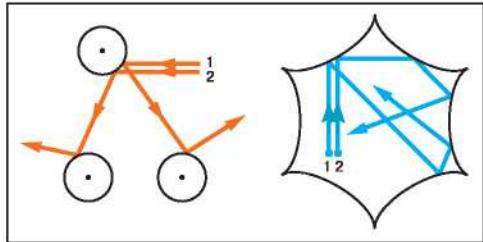
### УПРАВЛЯЕМ ЛИ ХАОС?

Хаос часто порождает жизнь.

Г. Адамс

На первый взгляд природа хаоса исключает возможность управлять им. В действительности все наоборот: неустойчивость траекторий хаотических систем делает их чрезвычайно чувствительными к управлению.

Пусть, например, требуется перевести систему из одного состояния в другое (переместить траекторию из одной точки фазового пространства в другую). Требуемый результат может быть получен в течение заданного времени путем одного или серии малозаметных, незначительных возмущений параметров системы. Каждое из них лишь слегка изменит траекторию, но через некоторое время накопление и экспоненциальное усиление малых возмущений приведут к существенной коррекции движения. При этом траектория останется на том же хаотическом атTRACTоре. Таким образом, системы с



*Примеры систем с хаосом. Когда две материальные точки отражаются от шариков, их траектории, первоначально близкие, быстро расходятся (слева). Причина неустойчивости — высокая чувствительность к начальным условиям, вызванная кривизной поверхности шариков. Справа — так называемый рассеивающий билльярд (бильярд Синая). Его криволинейные стенки выполняют ту же роль, что и система шаров слева.*

хаосом демонстрируют одновременно и хорошую управляемость, и удивительную пластичность: чутко реагируя на внешние воздействия, они сохраняют тип движения.

Как считают многие исследователи, именно комбинация этих двух свойств служит причиной того, что хаотическая динамика характерна для поведения многих систем живых организмов. Например, хаотический характер ритма сердца позволяет ему гибко реагировать на изменение физических и эмоциональных нагрузок, подстраиваясь под них. Известно, что регуляризация сердечного ритма приводит через некоторое время к летальному исходу. Одна из причин заключается в том, что сердцу может не хватить «механической прочности» для того, чтобы скомпенсировать внешние возмущения. На самом деле ситуация более сложная. Упорядочение работы сердца служит индикатором снижения хаотичности и в других, связанных с ним системах. Регулярность свидетельствует об уменьшении сопротивляемости организма случайным воздействиям внешней среды, когда он уже не способен адекватно отследить изменения и достаточно гибко на них отреагировать.

Очевидно, что подобной пластичностью и управляемостью должны обладать любые сложные системы, функционирующие в изменчивой среде. В этом залог их сохранности и успешной эволюции.

## ОТ ХАОСА — К УПОРЯДОЧЕННОСТИ

Как же обеспечивается целостность и устойчивость живых организмов и других сложных систем, если отдельные их части ведут себя хаотически?

Оказывается, кроме хаоса в сложных нелинейных системах возможно и противоположное явление, которое можно было бы назвать антихаосом. В том случае, если хаотические подсистемы связаны друг с другом, может произойти их спонтанное упорядочение («кристаллизация»), в результате чего они обретут черты единого целого. Простейший вариант такого упорядочения — хаотическая синхронизация, когда все связанные друг с другом подсистемы движутся хотя и хаотически, но одинаково, синхронно. Процессы хаотической синхронизации могут происходить не только в организме животных и человека, но и в более крупных структурах — биоценозах, общественных организациях, государствах, транспортных системах и др.

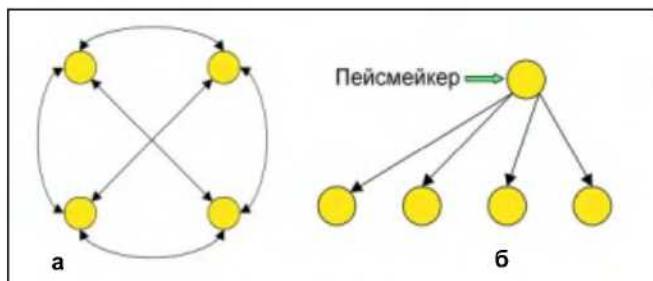
Чем определяется возможность синхронизации? Во-первых, поведением каждой отдельной подсистемы: чем она хаотичнее, «самостоятельнее», тем труднее заставить ее «считаться» с другими элементами ансамбля. Во-вторых, суммарной силой связи между подсистемами: ее увеличение подавляет тенденцию к «самостоятельности» и может, в принципе, привести к упорядочению. При этом важно, чтобы связи были глобальными, то есть существовали не только между соседними, но и между отстоящими далеко друг от друга элементами.

В реальных системах, включающих большое число подсистем, связь осуществляется за счет материальных или информационных потоков. Чем они интенсивнее, тем больше шансов, что элементы будут вести себя согласованно, и наоборот. Например, в государстве роль связующих потоков играют транспорт, почта, телефонная связь и др. Поэтому повышение тарифов на эти услуги в том случае, когда оно приводит к уменьшению соответствующих потоков, ослабляет целостность государства и способствует его разрушению.

Из теории хаотической синхронизации следует, что согласованную работу отдельных частей сложной системы может обеспечивать один из ее элементов, называемый пейсмейкером, или «ритмоводителем». Будучи связан односторонним образом со всеми компонентами системы, он «руководит» их движением, навязывая свой ритм. Если при этом сделать так, что отдельные подсистемы не будут связаны друг с другом, а только с пейсмейкером, — получим случай предельно централизованной системы. В государстве, например, роль «ритмоводителя» выполняет центральная власть и ... средства массовой информации, действующие на всей или значительной части территории страны. Сегодня это в особенности относится к электронным средствам массовой информации, поскольку по мобильности и общему информационному потоку они значительно превосходят остальные. Интуитивно понимая это, центральная власть старается держать СМИ под контролем, а также ограничивает влияние каждого из них в отдельности. В противном случае управлять государством будет уже не она.

Здесь мы коснулись очень важного вопроса. Поскольку средняя сила связей является суммарным параметром, в который входят как материальные связи, так и информационные, то это значит, что ослабление одних из них может быть компенсировано — усилением других. Простейший пример —

*Основные способы синхронизации хаотических систем:*  
*а — через глобальные связи: каждая система влияет на каждую; б — с помощью пейсмейкера, или «ритмоводителя»: одна из систем задает ритм всем остальным элементам.*



замена реальных товаров на бумажные или даже электронные деньги. В этом случае поставщику, по сути, вместо материального продукта поступает информация об изменении на его счете — и такой обмен его вполне устраивает. Подобным же образом путем биржевых операций ежедневно приобретаются или теряются громадные суммы, которые, в конечном счете, кто-то должен компенсировать реальными продуктами или услугами.

Как может происходить разрушение синхронизированного состояния?

Об одной возможности мы уже упомянули. Это ослабление связей. Другая причина — неадекватное воздействие «ритмоводителя» на ансамбль. Действительно, если «ритм», диктуемый пейсмейкером, будет слишком противоречить естественному поведению компонент системы, то даже при достаточной силе связи ему не удастся навязать ансамблю свою линию поведения. Однако прежнее поведение также не сохранится. В результате синхронизация будет разрушена.

## ФРАКТАЛЬНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ

Мы уже убедились, что теорию динамического хаоса можно применить ко многим системам, в том числе к государству и обществу в целом. А какую роль играет при этом фрактальная структура хаоса? Ведь образ хаоса в фазовом пространстве — странный аттрактор — геометрически представляет собой фрактал. Несмотря на то, что каждая отдельная хаотическая траектория чрезвычайно чувствительна к малейшим возмущениям, странный аттрактор (совокупность всех возможных траекторий) является очень устойчивой структурой. Таким образом, динамический хаос подобен двунадцати Янусу: с одной стороны, он проявляет себя как модель беспорядка, а с другой — как стабильность и упорядоченность на разных масштабах.

Если задуматься, то легко увидеть, что в обществе, как и в природе, многие системы построены по принципу фракталов: из малых элементов образуются некоторые комплексы, они в свою очередь служат элементами для более крупных комплексов и т. д. Как, например, организованы жизнеспособные экономические и производственные структуры? Две крайние позиции: крупные транснациональные компании и «мелкий бизнес». Каждая из них в отдельности не жизнеспособна. Большие компании, обладая огромной экономической мощью, малопод-

важны и не могут быстро реагировать на изменения в окружающей экономической среде. «Малый бизнес» не способен решать крупные задачи, обеспечивать развитие инфраструктуры. Где же золотая середина? В средних по размеру предприятиях? Отнюдь. Устойчивая экономическая инфраструктура обеспечивается (при необходимой поддержке нужных ресурсов) совокупностью разномасштабных (вот он фрактал!) экономических объектов, образующих пирамиду. У основания ее находится множество мелких компаний и фирм, выше по пирамиде размер предприятий постепенно увеличивается, а их число, соответственно, сокращается, и, наконец, наверху находятся самые крупные компании. Такая структура характерна, например, для экономики США. При этом мелкие предприятия наиболее мобильны: они часто рождаются и умирают, являясь основными поставщиками новых идей и технологий. Нововведения, получившие достаточное развитие, позволяют ряду предприятий вырасти до следующего уровня либо передать (продать) накопленные инновации более крупным компаниям. При достаточной восприимчивости среды такой механизм способен создать новые отрасли промышленности и экономики за несколько лет. Недаром в так называемой «новой экономике» основную массу даже крупных предприятий составляют компании, которые 15—20 лет назад либо вообще не существовали, либо находились в разряде мелких.

Другой пример. Во времена перестройки много писалось и говорилось о «неправильном» устройстве СССР, в котором государство имело сложную иерархическую структуру, организованную по принципу матрешки. Что было предложено взамен? Каждому народу свою туземную армию, свой язык, свою «элиту», своих племенных вождей. Звучит неплохо. А теперь взгляните, чем обернулась эта идея для многих народов бывшего СССР и Югославии... С точки зрения теории устойчивости, идея однородного устройства российского государства — идея двоечника. Почему? Принцип матрешки — это, по сути, фрактальный принцип, благодаря которому хаотическая система обретает структуру и устойчивость. СССР и Российская империя были построены по принципу фрактальных систем, и это обеспечивало их стабильность как государства. На разных уровнях в общую сис-

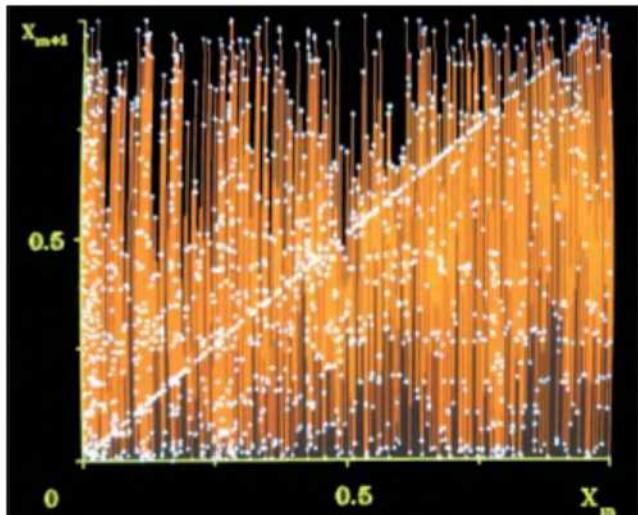
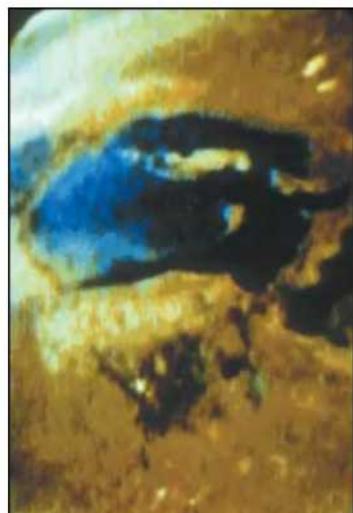
тему были вкраплены естественные государственные, этнические, территориальные и другие образования с отлаженными механизмами внутреннего функционирования, со своими правами и обязанностями.

## ХАОС ПОРОЖДАЕТ ИНФОРМАЦИЮ

Мы уже установили, что поведение хаотических систем не может быть предсказано на большие интервалы времени. По мере удаления от начальных условий положение траектории становится все более и более неопределенным. С точки зрения теории информации это означает, что система сама порождает информацию, причем скорость этого процесса тем выше, чем больше степень хаотичности. Отсюда, согласно теории хаотической синхронизации, рассмотренной ранее, следует интересный вывод: чем интенсивнее система генерирует информацию, тем труднее ее синхронизировать, заставить вести себя как-то иначе.

Это правило, видимо, справедливо для любых систем, производящих информацию. Например, если некий творческий коллектив генерирует достаточное количество идей и активно работает над способами их реализации, ему труднее навязать извне какую-то линию поведения, неадекватную его собственным взглядам. И наоборот, если при наличии тех же материальных потоков и ресурсов коллектив ведет себя пассивно в информационном смысле, не создает идей или не проводит их в жизнь — иными словами, следует принципу «...тепло и сырь», — тогда его очень легко подчинить.

*Пример записи информации с помощью детерминированного хаоса. Слева — фотография Аральского моря, сделанная из космоса. Справа — функция (оранжевым цветом), на которой записано цифрованное изображение. Каждой белой точке соответствует несколько пикселов изображения.*



## ХАОТИЧЕСКИЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Чего нам не хватает в современных компьютерах? Если живой организм для существования в изменчивой среде должен обладать элементами хаотического поведения, то можно предположить, что и искусственные системы, способные адекватно взаимодействовать с меняющимся окружением, должны быть в той или иной степени хаотичными. Современные компьютеры таковыми не являются. Они представляют собой замкнутые системы с очень большим, но конечным числом состояний. Возможно, в будущем на основе динамического хаоса создадут компьютеры нового типа — открытые с термодинамической точки зрения системы, способные адаптироваться к условиям внешней среды.

Однако уже сегодня хаотические алгоритмы могут успешно применяться в компьютерных технологиях для хранения, поиска и защиты информации. При решении некоторых задач они оказываются более эффективными по сравнению с традиционными методами. Это относится, в частности, к работе с мультимедийными данными. В отличие от текстов и программ мультимедийная информация требует иного способа организации памяти. Голубая мечта пользователей — возможность поиска мелодии, видеосюжета или нужных фотографий не по их атрибутам (названию директории и файла, дате создания и т. д.), а по содержанию или ассоциации, чтобы, например, по фрагменту мелодии можно было найти и воспроизвести музыкальное произведение. Оказывается, такой ассоциативный поиск можно осуществить с помощью технологий на основе детерминированного хаоса. Каким образом?

Мы уже обсуждали генерацию информации хаотическими системами. Теперь зададимся вопросом: а нельзя ли поставить в соответствие траектории конкретные данные, записанные в виде определенной последовательностей символов? Тогда часть

Сотрудники лаборатории ИнформХаос Института радиотехники и электроники РАН А. И. Панац и С. О. Старков проводят эксперимент по скоростной прямочаотической передаче данных в СВЧ-диапазоне (вверху). Внизу — так выглядят хаотические СВЧ-колебания, позволяющие увеличить скорость передачи информации в десятки раз по сравнению с традиционными системами.

траекторий системы находилась бы во взаимно однозначном соответствии с нашими информационными последовательностями. А поскольку каждая траектория — это решение уравнений движения системы при определенных начальных условиях, то и любую последовательность символов можно было бы восстановить путем решения этих уравнений, задав в качестве начальных условий небольшой ее фрагмент. Таким образом появилась бы возможность ассоциативного поиска информации, то есть поиска по содержанию.

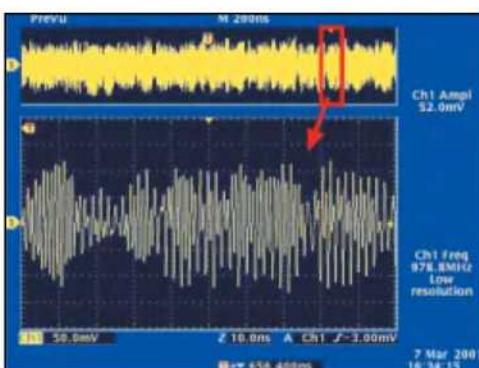
Коллективом сотрудников нашего института были созданы математические модели записи, хранения и поиска информации с помощью траекторий динамических систем с хаосом. Хотя алгоритмы казались очень простыми, их потенциальная информационная емкость значительно превысила объем всей информации, имеющейся в Интернете. Развитие идеи привело к созданию технологии, позволяющей обрабатывать любые типы данных: изображения, текст, цифровую музыку, речь, сигналы и т. д. (Патент РФ 2050072, Патент США 5774587, Патент Канады 2164417).

Пример использования технологии — программный комплекс «Незабудка», предназначенный для работы с архивами неструктурированной информации как на персональных компьютерах, так и на информационных серверах. «Незабудка» реализована в виде поисковой машины, работающей под стандартными Интернет-браузерами типа Netscape и Explorer. Вся информация в архиве записывается и хранится в виде траекторий хаотической системы. Для поиска необходимых документов пользователь составляет запрос путем набора в произвольной форме нескольких строк текста, относящегося к содержанию требуемого документа. В ответ система выдаст искомый документ, если входной информации достаточно для его однозначного поиска, либо предложит набор вариантов. При необходимости можно получить и факсимильную копию найденного документа. Наличие ошибок в запросе не оказывает существенного влияния на качество поиска.

Дополнительную информацию по комплексу «Незабудка», а также демонстрационную версию программы можно получить по адресу <http://www.cplire.ru>.

### СВЯЗЬ С ПОМОЩЬЮ ХАОСА

В большинстве современных систем связи в качестве носителя информации используются гармонические колебания. Ин-



формационный сигнал в передатчике модулирует эти колебания по амплитуде, частоте или фазе, а в приемнике информация выделяется с помощью обратной операции — демодуляции. Наложение информации на носитель осуществляется либо за счет модуляции уже сформированных гармонических колебаний, либо путем управления параметрами генератора в процессе его работы.

Аналогичным образом можно производить модуляцию хаотического сигнала. Однако возможности здесь значительно шире. Гармонические сигналы имеют всего три управляемые характеристики (амплитуда, фаза и частота). В случае хаотических колебаний даже небольшие вариации в значении параметра одного из элементов источника хаоса приводят к изменениям характера колебаний, которые могут быть надежно зафиксированы приборами. Это означает, что у источников хаоса с изменямыми параметрами элементов потенциально имеется большой набор схем ввода информационного сигнала в хаотический носитель (схем модуляции). Кроме того, хаос принципиально обладает широким спектром частот, то есть относится к широкополосным сигналам, интерес к которым в радиотехнике традиционно связан с их большей информационной емкостью по сравнению с узкополосными колебаниями. Широкая полоса частот несущей позволяет увеличить скорость передачи информации, а также повысить устойчивость системы к возмущающим факторам. Широкополосные и сверхширокополосные системы связи, основанные на хаосе, имеют потенциальные

преимущества перед традиционными системами с широким спектром по таким определяющим параметрам, как простота аппаратной реализации, энергетическая эффективность и скорость передачи информации. Хаотические сигналы могут также служить для маскировки передаваемой по системе связи информации без использования расширения спектра, то есть при совпадении полосы частот информационного и передаваемого сигналов.

Совокупность перечисленных факторов стимулировала активные исследования хаотических коммуникационных систем. В настоящее время уже предложено несколько подходов к расширению спектра информационных сигналов, построению простых по архитектуре передатчиков и приемников.

Одна из последних идей в этом направлении — так называемые прямохаотические схемы связи. В прямохаотической схеме связи информация вводится в хаотический сигнал, генерируемый непосредственно в радио- или СВЧ-диапазоне длин волн. Информацию вводят либо путем модуляции параметров передатчика, либо за счет ее наложения на хаотический носитель уже после его генерации. Соответственно, извлечение информационного сигнала из хаотического также осуществляют в области высоких или сверхвысоких частот. Оценки показывают, что широкополосные и сверхширокополосные прямохаотические системы связи способны обеспечить скорости передачи информации от десятков мегабит в секунду до нескольких гигабит в секунду. В Институте радиотехники и электроники Российской академии наук уже проведены эксперименты по прямохаотической передаче информации со скоростью до 70 Мбит/сек.

## ХАОС И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

В коммуникационных схемах хаос может использоваться как носитель информации, как динамический процесс, обеспечивающий преобразование информации к новому виду, и, наконец, как комбинация того и другого. Устройство, преобразующее с помощью хаоса сигнал в передатчике из одного вида в другой, называется *хаотическим кодером*. С его помощью можно изменять информацию таким образом, что она окажется недоступной стороннему наблюдателю, но в то же время будет легкоозвращена к исходному виду специальной динамической системой — *хаотическим декодером*, находящимся на приемной стороне коммуникационной системы.

В каких процессах может использоваться хаотическое кодирование?

Во-первых, с его помощью можно принципиально по-новому организовать общее информационное пространство, создавая в нем большие открытые группы пользователей — подпространства. В рамках каждой группы вводится свой «язык» общения — единые для всех участников правила, протоколы и другие признаки данной «информационной субкультуры». Для желающих освоить этот

«язык» и стать членом сообщества имеются относительно простые средства доступа. В то же время для сторонних наблюдателей участие в подобном обмене будет затруднено. Таким образом, хаотическое кодирование может служить средством структуризации «народонаселения» общего информационного пространства.

Во-вторых, подобным же образом можно организовать многопользовательский доступ к информации. Наличие глобальной сети Интернет и магистральных информационных потоков (Highways) предполагает существование общих протоколов, обеспечивающих прохождение информации по единым каналам. Однако в рамках определенных групп участников (например, в рамках корпоративных сетей) существует острая необходимость доставки информации конкретным потребителям, без разрешения доступа «чужим» участникам. Методы хаотического кодирования являются удобным средством организации таких виртуальных корпоративных сетей. Кроме того, они могут использоваться и непосредственно для обеспечения определенного уровня конфиденциальности информации, переходя в область традиционной криптографии.

Наконец, еще одна функция хаотического кодирования очень актуальна в связи с развитием электронной коммерции и обострением проблемы авторских прав в Интернете. В особенности это касается продажи через сеть мультимедийных товаров (музыки, видео, цифровой фотографии и др.). На основе детерминированного хаоса можно обеспечить такой способ защиты авторских прав и прав на интеллектуальную собственность, как снижение качества информационного продукта при общем доступе. Например, музыкальные треки, закодированные с помощью хаоса, будут распространяться в сети без каких-либо ограничений, так что каждый пользователь сможет воспользоваться ими. Однако при прослушивании без специального декодера качество звука будет низким. В чем смысл такого подхода? Распространяемая информация остается открытой и не подпадает под ограничения, накладываемые применением криптографических методов защиты. Кроме того, потенциальный покупатель имеет возможность ознакомиться с продуктом, а уже потом решить, стоит ли приобретать его высококачественную версию.

Следует отметить, что вышеперечисленные функции хаотического кодирования далеко не исчерпывают потенциальные возможности его применения в современных информационных технологиях. В ходе дальнейшего изучения и развития этой проблематики, по всей видимости, могут открыться новые грани и перспективные области использования.

Таким образом, использование динамического хаоса и фракталов в информационных технологиях не экзотика, как могло показаться еще несколько лет назад, а естественный путь для разработки новых подходов к созданию систем, эффективно работающих в изменчивой окружающей среде.

## ● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

*Зеленая пеночка с птенцом.*

**К**онец мая в Центральном Черноземье знаменует окончание весны и постепенный переход к лету. Все реже поют соловьи и славки. Птенцы дроздов и зябликов уже готовятся покинуть гнезда. Благоухают цветы белой акации. Набирает бутоны и собирается цветти шиповник.

В это время на опушках лесов, в парках и даже на уличных аллеях можно встретить зеленую пеночку — очень подвижную птичку размером заметно меньше воробья. Общий фон окраски оперения — зеленовато-бурый, на нем выделяется грязно-желтая грудь. Иногда птичка издает громкую свистовую трель, прерывающуюся негромким «псюль».

Едва ли не последней из перелетных птиц возвращается зеленая пеночка на родину, где проводит в лучшем случае три месяца. Большая часть ее жизни приходится на осенне-зимние скитания по горным и предгорным лесам Южной и Юго-Восточной Азии.

Прадолина зеленых пеночек — горные леса Гималаев, Памиро-Алая и Тянь-Шаня, откуда она к настоящему времени расселилась по огромной территории от Франции до берегов Тихого океана. Еще в 50-х годах в Центральном Черноземье эту птичку можно было увидеть только на пролетах, и то нерегулярно.

В новых местах обитания, даже в самых больших лесных массивах, зеленая пеночка встречается редко, ведет себя незаметно и потому менее известна, чем ее популярные родственники: теньковка, весничка и трещотка. В отличие от своих сородичей, зеленые пеночки почти никогда не селятся близко одна от другой. Это объясняется тем, что их гнездовые участки очень велики. Кроме того, у зеленой пеночки, как у интенсивно расселяющегося вида, довольно много холостых сам-



## ЗЕЛЕНАЯ ПЕНОЧКА

**Кандидат биологических наук  
К. УСПЕНСКИЙ (г. Воронеж).**

**Фото М. Штейнбаха.**

цов, которые также занимают гнездовые территории, но, не дождавшись самок, улетают.

Удивительно, но наибольшая плотность поселений зеленой пеночки наблюдается в парках Воронежа. Так, в районе биостанции Воронежского педагогического университета было обнаружено четыре гнезда. Три из них располагались в нишах на обнаженных склонах правого берега реки Воронеж, одно — в старом фундаменте. На набережной протяженностью около пяти километров ежегодно гнездится 5–8 пар.

Зеленая пеночка строит свое шаровидное гнездо из мха и шерсти на сильно утоптанных склонах с нарушенным травяным покровом, в стенках оврагов, на обочинах дорог, в фундаментах старых зданий. В гнезде обычно 5–6 яиц. Птенцы, вскормленные обоями родителями, покидают гнездо во второй половине июля. Порой зеленые пеночки гнездятся в штабелях досок, вывороченных пнях, упавших стволах деревьев. После войны наблюдалось резкое увеличение численности этих птичек в окрестностях Ленинграда, здесь они устраивали гнезда в отвесных стенах окопов.

Не этой ли способностью строить гнезда в самых различных местах (была бы вертикальная стена, причем неважно из какого материала) объясняется успешное заселение зеленой пеночкой населенных пунктов? Ведь ее предки привыкли устраивать гнезд़а в нишах скал. Как известно, именно птицы — выхodцы из горной местности наиболее успешно осваивают населенные пункты. Предки наших традиционных соседей (галки, голубя, стрижка, городской ласточки, домового воробья), а также видов, поселившихся в городах сравнительно недавно (кольчатой горлицы, горихвостки-чернушки), тоже изначально были обитателями гор и в городах нашли местообитания, сходные со своей прадолиной. Теперь, похоже, к ним хочет присоединиться и зеленая пеночка.

Корм зеленая пеночка предпочитает собирать высоко в кронах деревьев. Основу рациона птенцов составляют мелкие и мягкие насекомые (гусеницы, тли, листственные моли). Взрослые птицы питаются мелкими жуками, бабочками, мухами. Вот, пожалуй, и все о зеленой пеночке, которая в скором будущем, вероятно, станет привычным жителем наших городов.

## ГЕРБЫ ГОРОДОВ РИЖСКОЙ ГУБЕРНИИ РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ



ЛЕМЗАЛЬ



РИГА



АРЕНСБУРГ



ВОЛЬМАР



ГЕРБ ЛИФЛЯНДСКОЙ ГУБЕРНИИ.  
1856 Г.



ВЕРРО



ВЕНДЕН



ГЕРБ ГОРОДА РИГИ.  
ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XVIII ВЕКА



ДЕРПТ



ПЕРНОВ



ФЕЛЛИН



ВАЛК

# ГЕРБЫ ГОРОДОВ РИЖСКОЙ ГУБЕРНИИ РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ

Продолжаем рассказ о старинных гербах российских городов. В нашей очередной публикации — гербы городов Рижской губернии. Описание символики гербов дано по книге «Полное собрание законов Российской империи» (Спб., 1830—1916 гг.). В скобках указаны время основания города или первого упоминания о нем в летописи и все его названия. Как и в предыдущих публикациях, город мы относим к той губернии, которой он принадлежал в момент составления для него герба.

**РИГА** (Х—XI вв., первое упоминание в 1198 г.). В голубом поле каменная стена с отверстиями воротами и с поднятою железною решеткою; в воротах лежит золотая львиная голова коронованная; на стене две башни с золотыми флюгерами, между которыми положены крестообразно два железных ключа, а над ними золотой крест и корона; по сторонам стены виден Государственный Российский герб.

**АРЕНСБУРГ** (XII в., с 1917 г. — Курессааре, в 1952—1990 г. — Кингисепп, сейчас — в Эстонии). В голубом поле старый епископский дворец и замок с башнями; в стене ворота с парящим орлом.

**ВАЛК** (XIII в., с 1917 г. — Валка, сейчас — в Латвии, к нему примыкает г. Валга в Эстонии). В зеленом поле выходящая из серебряных облаков рука с мечом.

**ВЕНДЕН** (XII в., в русских летописях — Кес, с 1917 г. — Цесис в Латвии). В серебряном поле городская стена с четырьмя башнями, в воротах поднятая золотая решетка, над воротами воин в латах со щитом и мечом.

**ВЕРПО** (1784 г., с 1917 г. — Выру, сейчас — в Эстонии). В золотом поле еловое дерево в знак того, что в окружности города весьма много сего дерева.

**ВОЛЬМАР** (XIII в., в русских летописях — Владимерец; с 1917 г. — Валмиера, сейчас — в Латвии). В золотом поле бычья голова, из которой выходит дуб.

**ДЕРПТ** (V в., с 1130 г. — Юрьев, с 1224 г. — Дерпт, с 1869 г. — снова Юрьев, с 1919 г. — Тарту в Эстонии). В серебряном поле городская стена с

двумя башнями, с отверстиями воротами, с поднятою решеткою; над решеткой львиная голова, в воротах золотая звезда, и под нею полумесяц; между башнями меч и ключ, а над ними корона.

**ЛЕМЗАЛЬ** (XIII в., с 1918 г. — Лимбажи, сейчас — в Латвии). В голубом поле три городские башни с отверстиями воротами, в которых видна львиная голова и поднятая железная решетка; над воротами положены крестообразно два жезла, а над ними лицо Епископское.

**ПЕРНОВ** (1251 г., Пернау, с 1917 г. — Пярну, сейчас — в Эстонии). В голубом поле выходящая из облаков рука, держащая золотой крест, а с левой стороны щита виден золотой ключ.

**ФЕЛЛИН** (1211 г., с 1917 г. — Вильянди, сейчас — в Эстонии). Щит разделен на две части: в правой роза, над нею девять золотых звезд и в стопоне крест; в левой образ Богородицы с Иисусом Христом.

Рижская губерния образована в 1714 году после взятия Риги русскими войсками в 1710 году. Прибалтийские земли, присоединенные к России в результате победы русских над шведами в ходе Семилетней войны 1700—1721 годов, именовали Ливонией или Лифляндия. В тот период они занимали южную часть современной Эстонии и смежную с ней северную часть современной Латвии (до реки Даугава). Позднее, в 1796 году, губерния была преобразована и получила название Лифляндской, но ее губернским городом осталась Рига.

Гербы городов Рижской губернии высочайше утвержде-

ны 4 октября 1788 года. В отличие от большинства других городов Российской империи почти все города, вошедшие в Рижскую губернию, уже имели гербы, полученные ими в течение столетий от королей, князей и других сюзеренов, владевших городами в разное время. Эти гербы и были использованы почти без изменений. Поэтому перед описанием символики гербов Рижской губернии, кроме герба города Верро, в первоисточнике добавлено — старый герб.

После переименования губерний в Лифляндскую был составлен только один новый герб — самой Лифляндской губернии, утвержденный 8 декабря 1856 года: «В черв-



Печать Рижского рата (орган городского самоуправления) с гербом города Риги. XIV—XVI века.

Герб города Риги. XIV—XVI века.





*Гербы прибалтийских городов и земель из знаменного гербовника 1730 года: Лифляндский, Рижский, Венденский, Перновский, Дерптский, Эзельский.*

леном поле серебряный гриф с золотым мечом, на груди, под Императорскою короною, червленый вензель: ПВ ИВ (Петр Второй, Император Всероссийский). Щит увенчан Императорскою короною и окружен золотыми дубовыми листьями, соединенными Андreeевскою лентою».



*Печать царского наместника в Ливонии. 1564 год.*

Прибалтийские эмблемы с большой государственной печати 1578 года.



Герб губернского города Риги — городская стена с воротами и башнями — один из древнейших гербов Прибалтики. Он сохранился почти без изменений на протяжении всей своей истории, меняясь лишь его детали, в зависимости от того, к кому переходила власть над городом. Наиболее раннее изображение рижского герба встречается на печатах документов 1225—1226 годов. На этом гербе — каменная стена с раскрытыми воротами и двумя башнями по краям. Между башнями два горизонтально расположенные ключи с посохом посередине. В энциклопедии «Рига» (Рига, 1989) дано такое объяснение элементов герба: стена символизирует самостоятельность города, ключи (св. Петра), — опеку папской курии, а посох — принадлежность епископу. В 1330 году Рига попала в зависимость от Ливонского ордена. Это отразилось на ее гербе — вместо посоха появился орденский крест и под ним два скрещенных ключа, а в открытых воротах — львиная голова, символизирующая храб-

рость рижан. В XVI веке герб дополнен фигурами двух львов, поддерживающих щит. В 1621 году Рига была завоевана шведами, в 1660 году шведское правительство пожаловало Риге привилегию — право геральдическому льву носить корону. Корона была помещена также над башнями, при этом белый цвет поля щита заменен на голубой, а красный цвет орденского креста — на позолоту.

В российских источниках прибалтийские гербы появились впервые на печатах Ивана Грозного. Так, на печати 1564 года царского наместника в Ливонии (см. рисунок) изображен «орел двоеглавый, а у орла у правые ноги герб печать магистра Ливонского, а у левые ноги герб печать Юриевского бискупа»; около же печати подпись: «сие печать царского величества боярина и воеводы наместника земли Лифляндские».

На большой государственной печати Ивана Грозного 1578 года в числе других помещены гербы трех прибалтийских городов (земель), но они не соответствуют, как и на печати 1564 года, гербам этих городов (см. рисунок). Так, надпись «печать магистра Лифляндская земли» окружает эмблему, идентифицированную историком Г. Штоклем как фамильный герб Вильгельма Фюрстенберга, магистра, который был захвачен русскими в плен в 1560 году, а надпись «печать города Ревале» окружает герб города Вендела. Последняя эмблема «печать архибископа (архиепископа). — О. Р.



Рижского» — это рисунок с рижской монеты XVI века. Все эти ошибки произошли, скорее всего, из-за спешного изготовления печати, желания зафиксировать на ней вновь завоеванные в ходе Ливонской войны 1558—1583 годов земли.

Следующие, по времени, гербы прибалтийских городов и земель есть в знаменном гербовнике 1730 года.

Приводим описание этих гербов.

**Лифляндский** — в золотом щите на красном поле белая птица гриф о четырех ногах, с крыльями и хвостом, держащая меч и имеющая на груди щит с императорским вензелем.

**Рижский** — в золотом щите на голубом поле две красные башни с белыми

спицами и между ними красные ворота, в которых изображены: рогатка и под нею львинная голова; по сторонам башни по половине черного орла с золотою короною, а над воротами — два накрест расположенные ключа, выше их крест и корона золотые. Под башнями и воротами зеленая земля.

**Венденский** — в золотом щите на белом поле красный город с башнями, над воротами которого рыцарь в доспехах, вооруженный мечом и щитом.

**Перновский** — в золотом щите на голубом поле рука, выходящая из облаков и держащая длинный белый крест, подле которого белый же ключ.

**Дерптский** — в золотом щите на белом поле две красные башни; между ними воро-

та с рогаткою и полумесяцем, а над ними крестообразно лежащие золотой ключ и шпага под короною.

**Эзельский** — в золотом щите на голубом поле белый одноглавый орел.

Описание гербов дано по книге: Висковатов А. В. «Историческое описание одежды и вооружения российских войск» (Спб., 1842). Как видим, гербы из знаменного гербовника почти полностью совпадают с гербами этих городов Рижской губернии, официально утвержденными позднее, в 1788 году. Отличаются они только формой щита и цветом некоторых деталей.

О. РЕВО.



## ЛАБОРАТОРИЯ НА МОСТУ

Альберт Эйнштейн и его друг физик Филипп Франк собирались посетить Берлинскую астрономическую обсерваторию в Потсдаме и договорились встретиться на одном из мостов города. Франк, не очень хорошо знаяший город, опасался, что не сразу найдет этот мост и заставит Эйнштейна

потратить свое драгоценное время на ожидание.

— Ничего, — ответил Эйнштейн, — я подожду вас. Моя работа хороша тем, что я могу делать ее в любом месте. Какая мне разница — размышлять о проблемах мироздания дома, в лаборатории или на мосту в Потсдаме?

## ОГОНЬ ПРЕЖДЕ ВСЕГО

Журналисты как-то задали Жану Кокто, французскому поэту, актеру и кинорежиссеру, стандартный вопрос:

— Чтобы бы вы в первую очередь вынесли из своего дома, если бы начался пожар?

— Огонь, — ответил Кокто.

## ЗАНЯТИЕ ДЛЯ УМА

Эдисон очень не любил формальных светских обедов, на которые его, как знаменность, часто приглашали. На одном из таких приемов ему стало настолько скучно, что изобретатель тихонько встал и начал пробираться к выходу, чтобы поскорее вернуться в свою лабораторию. К несчастью, устроитель обеда перехватил его почти у двери.

— Я так рад видеть вас, мистер Эдисон! Над чем сейчас размышляет ваш гениальный мозг? — спросил любезный хозяин дома.

— Как бы понезаметнее уйти отсюда, — честно ответил изобретатель.

Природоохранное движение возникло еще во второй половине XVIII века, но относилось поначалу лишь к тропическим лесам. Уже в 1764 году были созданы лесные заповедники на острове Тобаго в Карибском море, в 1791 году — принят акт о защите лесов на острове Сент-Винсент, а в 1858 году — закон об охране лесов и трав в Южной Африке. В 1864 году была организована Индийская лесная служба.

Но и в наши дни, так же как и в прошлом, борьба за сохранение живой природы относится лишь к флоре и фауне. Между тем сильнейшей деградации в результате деятельности человека подверглось уже около 40% почв, покрывающих территорию Земли. И если в самое близкайшее время не будут приняты меры против их дальнейшего разрушения, то катастрофа может оказаться необратимой.

По мнению авторов статьи, именно охрана почв должна стать определяющей в системе природоохранных мер. Ведь даже там, где погибли, отстреляны или разбежались дикие животные, где полностью сведены на нет ес-

тественные фитоценозы, почва нередко продолжает сохранять многие важнейшие компоненты зонального природного комплекса. В течение десятков лет в ней могут сберегаться и семена, и микроорганизмы, и мелкие беспозвоночные животные.

Долгое время почвы рассматривали как сугубо хозяйственный ресурс, а их охрану сводили главным образом к защите от эрозии и химического загрязнения. И только недавно была оценена та незаменимая роль, которую естественные почвы играют в процессе замкнутых круговоротов вещества в биосфере. А также то, что почва, содержащая целые сообщества ценных живых организмов, требует более серьезной и всесторонней защиты.

Сегодня в нашей стране создается наконец Красная книга и кадастр особо ценных почв Российской Федерации.

Е. НИКИТИН, Е. СКВОРЦОВА. Сохранность почвенного разнообразия — проблемы и перспективы. «Почвоведение» № 1, 2000, стр. 118—124.

## РОССИЙСКОЕ ЗОЛОТО

Третье место в мире — после ЮАР и США — занимает Россия по запасам золота (11%), но только шестое — по его добыче (6%). На сегодняшний день известно 5279 российских золотых месторождений, из которых 4964 — россыпные, 201 — коренные и 114 — комплексные.

Более половины (54%) российского золота содержится в коренных месторождениях, только вот золотая руда содержит там очень небольшой его процент. Их освоение требует значительных капиталовложений, развития энергетики и транспортных коммуникаций, притом что только 4% золота содержится в крупных месторождениях.

Основные запасы золота в комплексных рудах заключены в медно-колчеданных и медно-никелевых месторождениях Урала. Содержание золота в них обычно невелико,

да и извлечь его удается не более чем на 75%.

Возможно поэтому в России всегда разрабатывали главным образом россыпи, хотя в них содержится только 18% всего российского золота, да и добывать его приходится в очень тяжелых климатических условиях. Ведь более 80% россыпного золота дают Колыма, Якутия, Чукотка, Ленский район и Приамурье.

В недавнем прошлом в России занимались золотодобычей 12 крупных производственных предприятий, но теперь почти вся отрасль приватизирована. В 1998 году она насчитывала около 700 недропользователей, причем 42% их — старательские артели. Именно они добывают сегодня около половины золота страны.

Т. ТЕРЕШИНА. География золотопромышленности России. «Вестник МГУ, серия 5», № 4, 2000, стр. 27—33.

## ГЕОДИНАМИКА НА НЕФТЕГАЗОПРОМЫСЛАХ

Многочисленные техногенные катастрофы происходят в наше время на нефтяных и газовых месторождениях России, Туркменистана, Узбекистана, а также США, Франции и Канады, причем, как правило, на давно эксплуатируемых месторождениях. Причина многих из них — общепринятая сегодня технология добычи нефти и газа.

По этой технологии в скважины нагнетают воду и разного рода реагенты, повышая тем самым внутрипоровое давление в продуктивных пластах и, следовательно, эффективность добычи. Но одновременно с этим увеличива-

ется опасность: повышение давления всего на несколько десятков бар уже способно вызывать интенсивную просадку земной поверхности, подвижку пластов и даже землетрясения.

К тем же явлениям может привести и чрезмерный отбор углеводородов из скважины: он резко снижает нагрузку на те напряженные кристаллические породы, из которых обычно состоит фундамент месторождения.

Справоцированные разработкой нефтяных и газовых залежей техногенные катастрофы могут происходить не только в сейсмоактивном районе, но и в любом из тех, которые

прежде относили к стабильным и устойчивость которых теперь в значительной мере понизилась. Не зря же, например, на Русской платформе произошло за последние десятилетия несколько землетрясений, причем наиболее сильные из них достигали 7 баллов.

А относительно недавно было установлено еще одно геодинамическое явление, связанное с добывчей нефти и газа. Речь идет о горизонтальных сдвигах горной породы на 1—2 метра. Происходит это там, где в толще пород есть тонкие прослойки глины: играя роль своеобразной смазки, они позволяют горному массиву скользить по ним как по маслу. Понятно, что такие подвижки как ножом срезают дорогостоящее оборудование эксплуатационных скважин, нанося тем самым колоссальный материальный ущерб.

Обычно техногенные катастрофы в районе промыслов становятся возможными при со-

впадении многих факторов, и потому разработанная специалистами профилактика этих катастроф представляет собой целый комплекс мер. Среди них — заблаговременная виброобработка толщи горных пород в месте будущих промыслов и даже предварительные взрывы небольшой мощности, а также интенсивное заводнение окружающих недр. Кроме того, важно заранее выделять в пределах месторождения те участки, на которых добыча более опасна, и строить там скважины непременно повышенной прочности.

Все эти меры, разумеется, могут быть действенны только в комплексе и в сочетании с постоянными геофизическими, geoхимическими и гидрогеологическими исследованиями.

В. СИДОРОВ. Возникновение опасных геодинамических событий в связи с разработкой месторождений нефти и газа. «Разведка и охрана недр» № 5—6, 2000, стр. 43—48.

## НА УРОВНЕ МИРОВЫХ СТАНДАРТОВ

Строительство первой в России высокоскоростной магистрали Москва — Санкт-Петербург отложено, как известно, до 2005 года, но предназначенный для нее электропоезд «Сокол» уже существует. И надо отметить, что по всем основным характеристикам — техническим, экологическим, а также по уровню сервиса и безопасности он ничуть не уступает самым современным зарубежным аналогам.

Вагоны «Сокола» имеют вполне традиционные габариты, но планировка их для наших соотечественников непривычна. Двери из тамбура в салон открываются при помощи бесконтактного сенсорного датчика, а сам салон может иметь одну из трех модификаций: люкс-класс, бизнес-класс и туристический класс. Внутри салонов установлены откидные кресла, а также — впервые в России — предусмотрены места для размещения инвалидов на колясках. Для подъема этих колясок с платформы в тамбур вагонов снабжены специальными устройствами.

Все салоны оснащены системой кондиционирования воздуха, а температура и относительная влажность в них регулируется автоматически. Блокировку и разблокировку на-

ружных дверей вагонов осуществляют из своей кабинки машинист, а межвагонные переходы столь герметичны, что обеспечивают хорошую тепло- и звукоизоляцию и защиту от резких перепадов давления воздуха.

Кузов отвечает всем современным аэродинамическим требованиям и оказывает минимальное сопротивление встречному потоку воздуха. Обшивка кузова обладает отличными теплоизоляционными свойствами, негорючая и ни при каких внешних воздействиях не выделяет токсичных веществ. Помимо того она прекрасно поглощает звук, и потому уровень шума мчащегося с максимальной скоростью поезда минимален как внутри, так и вне его.

В минувшем году электропоезд «Сокол» передан на испытания. Не исключено, что этот замечательный поезд можно будет использовать не только на сверхскоростных магистралях.

Б. ШКОЛЬНИКОВ, И. БОЯРЧУК, Т. БЕРСЕНЕВА, Н. ЛОСАВИО, М. ИГНАТЬЕВ, В. ПОЛЯКОВА, С. СИРЯЧЕНКО. Опыт гигиенического и эргономического проектирования межрегионального высокоскоростного электропоезда «Сокол». «Гигиена и санитария» № 2, 2000, стр. 38—41.





**НАУКА И ЖИЗНЬ**  
**ФОТОБЛОКНОТ**

Раз в 12 лет десятки миллионов людей собираются в 15 километрах от индийского города Аллахабад, в месте впадения в Ганг реки Джамна, на религиозный праздник Кумбх Мела, в переводе — «праздник горшка». Имеется в виду горшок с нектаром бессмертия, изготовленным богами. Когда боги стали спорить за-за чудодейственного напитка, они расплескали нектар, и капля упала на Землю около Аллахабада. Индуисты верят, что ритуальное омовение в ходе Кумбх Мелы не

## ВЕЛИКИЙ ПРАЗДНИК, ВИД ИЗ КОСМОСА

только смывает их личные грехи, но и приближает весь индийский народ к нирване. Согласно индуистскому преданию, здесь с Гангом сливаются еще и невидимая, «духовая» река Сарасвати.

Праздник продолжается целый месяц, в нем принимают участие и любопытные туристы со всех концов света. Книга рекордов Гиннесса считает это мероприятие «самым большим зарегистрированным скоплением людей, собравшихся по определенному случаю».

В этом году Кумбх Мела привлек особенно много па-

ломников: согласно восточной астрологии, на январь 2001 года пришлось уникальное расположение звезд, которое случается лишь раз в 144 года. Массовый ритуал впервые сфотографирован из космоса, с высоты 677 километров, спутником «Айконос» (см. «Наука и жизнь» № 7, 2000 г.). На одном снимке хорошо видно скопление народа, оцениваемое в 70 миллионов человек, другой кадр показывает этот район в более мелком масштабе. Верхняя фотография сделана без участия космической техники, непосредственно на берегу Ганга.

# НЕ ВЗБАЛТЫВАТЬ: БИОСФЕРА!

Г. НИКОЛАЕВ.

Все большее число животных и растений человек неосознанно или из самых лучших побуждений переселяет в какие-либо другие районы нашей планеты. Часто от этого страдают и природа и человек — ведь природное равновесие очень хрупко.

Примерно полтора века назад корабль, направлявшийся из Англии в Австралию, взял на борт кроликов. В южной Англии они жили и на фермах и в лесу. Людей, затеявших отправку животных в заморскую землю, надо полагать, вдохновляли только добрые намерения.

Сомневающиеся, правда, были, но они опасались лишь того, что дикие кролики могут в Австралии не прижиться. И когда в 1859 году на берегу австралийского штата Виктория открыли клетки с длинноухими путешественниками, чтобы пустить животных в лес на вольное житье, сомнения у скептиков еще не исчезли: понравится ли тут кроликам?

Очень понравилось. Через год их можно было увидеть уже за сто километров от места, где пристал корабль, — и к северу и к западу. Плодовитость зверьков на новом месте не уменьшилась, а, кажется, возросла. Нынешние подсчеты показывают, что самка в среднем за год приносит 30 крольчат, причем старшие ее дети, рожденные, например, в январе, к концу года уже способны давать потомство. В ноябре — декабре крольчиха может иметь еще и с десяток внуэт.

Через три-четыре года в Австралии разразилось настоящее бедствие. Число кроликов чудовищно выросло и уже доходило до 750 миллионов — в десятки раз больше, чем людское население континента. Природные условия оказались не просто благоприятными, а стали как бы катализатором роста популяции кроликов. О том, что именно стимулировало их бурное размножение, можно только гадать. Отсутствие природных врагов? Но они есть — дикая собака дingo. Правда, собаки предпочитали охотиться на овец и не наносили большого урона кроличьему поголовью.

А ведь есть места на планете, где природа их не жалует. В 1951 году в американский штат Нью-Джерси завезли 20 тысяч кроликов. К началу охотничьего сезона зверьков осталось всего 1600! Так же враждебно природа приняла переселенцев в штатах Огайо, Пенсильвания, Нью-Йорк. В странах Средней и Восточной Европы они тоже почему-то не желают селиться.

Когда в Австралии кролики начали соперничать на пастбищах с овцами и коровами, не только фермеры, но и ученые объявили им войну. Убытки фермеров были очевидны: десять кроликов съедают столько же травы, сколько одна овца, а мяса овца дает в три раза больше.

Эта «австралийская трагедия» широко известна. Но, вероятно, мало кто знает, ка-

ких усилий — научных и материальных — стоило стремление исправить экологическую ошибку, допущенную человеком.

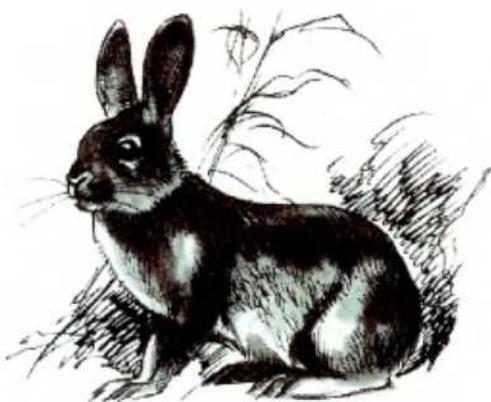
Самым эффективным средством против кроликов оказалась болезнь — вирусное заболевание миксоматоз. Впервые его обнаружили в Калифорнии, правда, тамошние кролики сравнительно легко справляются с этой болезнью, но она стала смертельной для животных, привезенных из Европы. Следовательно, таковой должна быть и для австралийских, вывезенных, как мы знаем, из Англии.

В 1938 году решили дать волю вирусу, чтобы он сделал то, чего не могли собаки дingo, многокилометровые заборы, охотники, лисы. Однако первые же попытки провалились. Подсаживали зараженных животных, но болезнь не распространялась. Австралийские биологи, проводившие эти опыты, обратили внимание на то, что инфекция затухала, когда зараженных кроликов переселяли в стада, живущие в засушливых районах. Но во влажной местности кролики стали гибнуть сотнями и тысячами. И ученые предположили, что инфекцию переносит комар. Наука не впервые сталкивается со сложным циклом жизни возбудителя болезни, когда ему необходим промежуточный хозяин. Например, носитель малярии — одноклеточный плазмодий попадает в кровь человека через укус комара.

И действительно, во влажных районах, где жили и комары и кролики, животные вымирали (это относилось к юго-восточным штатам Австралии). В засушливых местах даже при наличии комаров кролики благоденствовали. Лишь в 1953 году установили, что переносчиками инфекции миксоматоза служат не комары, а блохи. Но путь заражения оказался не просто сложным, а, можно сказать, замысловатым.

Узнав о блохах, австралийцы завезли их из Англии и распространяли прежде всего в засушливых районах, где, как правило, у кроликов этих паразитов практически нет. Но европейские блохи никак не хотели размножаться в австралийских условиях. Лишь в 1960 году открылось удивительное: самки блох откладывают яйца только после того, как укусят беременную крольчиху. Это объяснило, почему не болеют кролики, обитающие в засушливых местах: в жаркие периоды они прекращают детопроизводство, нет беременных самок, и блохи становятся редкостью. При дальнейшем изучении обнаружили, что спаривание блох происходит

## ● ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ



*Кто мог предположить, что милые пушистые кролики ввергнут в экологическую беду целый континент — Австралию!*

их книгах чешский путешественник и учёный Б. Гржимек.

Есть немало и не столь известных примеров сознательного или случайного внедрения животных и растений в новые для них природные условия. Главным виновником непреднамеренных перемещений в мире фауны и флоры чаще всего бывает транспорт: корабли, поезда, самолеты, автомобили.

Современное судно имеет на борту балласт для улучшения мореходных качеств. Балластом служит вода, взятая прямо из-за борта. Типичные огромные грузовозы заполняют свои танки тысячами тонн этой воды. Вместе с ней насосы закачивают не только несметные количества микроорганизмов, но и более крупную живность: крабов, моллюсков, мелких раков. Подсчитано, что в среднем в балластных водах присутствует свыше 400 разновидностей животных, микроорганизмов и растений. Всего за год в международные порты корабли доставляют до 10 миллиардов тонн такой воды. Если ее сбрасывают там, где соленость, температура, питательная среда устраивают вновь прибывших гостей, они начинают борьбу с местными обитателями за право здесь жить. В бухте Сан-Франциско, например, 99 процентов биомассы состоит из организмов, ранее никогда здесь не живших.

Америка, в свою очередь, одарила Старый Свет посланцами, обитающими в ее прибрежных водах. Остановимся на одном из таких «гостей», прибывшем в Европу. Какой-то корабль, вероятно, где-то в Северной Атлантике набрал с балластной водой беспозвоночных животных — гребневиков. У гребневика, как у медузы, прозрачное, студенистое тело, по форме напоминающее короткий толстый огурец, обрезанный с одного конца. Гребневик — хищник, он питаются планктонными мелкими животными, мальками рыб и их икрой. Лет пятнадцать назад он попал в Черное море, нашел

там благоприятные для себя условия и настолько размножился, что, по сути, подорвал местное рыболовство (см. «Наука и жизнь» № 3, 1990 г.).

Есть соглашение между Австралией, США, Израилем, Канадой и некоторыми другими странами, обязывающее корабли до захода в порт назначения, еще в открытом море, сменить балластную воду. Но это далеко не радикальное средство защиты. Придуманы и другие способы преградить путь непрошеным гостям: в эту воду подмешиваются яды,

только на тела новорожденных крольчат одно — двухдневного возраста.

Когда в Австралии разразился, наконец, «кроличий мор», погибло 98,8 процента зараженных животных. Однако через три года оставшиеся в живых кролики полностью окрепли после перенесенного максиматоза. Большинство из них больше уже не заболевало этой болезнью, а заболевшие выздоравливали. У них выработался иммунитет. И все пошло по новой. Через шесть лет было отловлено почти 76 миллионов зверьков. Но это лишь часть нынешнего длинноухого населения Зеленого континента.

В последнее время сделали еще одну попытку — завезли лис: они должны были заменить не оправдавших надежд диких собак динго. Но и на этот раз судьба оказалась благосклонной к кроликам: лисы предпочитают ловить мелких грызунов и других животных, а не гоняться за шустрыми зверьками. Противостояние продолжается, и, кто знает, будет ли ему конец. Всю эту историю подробно и обстоятельно описал в сво-

*Завезенная в Среднюю Европу с Кавказа гигантская трава борщевик, как пожар, распространялась в Германии, Чехии, Швеции, Норвегии. С ней борются всяческими способами, включая и огонь, но искоренить эту траву не удается.*



*В Великих озерах (США) во множестве расплодились моллюски, именуемые зебро-раковинами. Они предпочитают селиться в водонаборниках и там запирают их. Попали сюда эти моллюски из Каспийского моря.*

балластной водой охлаждают корабельный дизель, вода при этом нагревается выше 40 градусов, отчего гибнут живые организмы.

Но оправдываются ли все эти хлопоты и затраты, если фильтры при заборе балластной воды могут пропустить хотя бы одну-две, вроде бы, безобидных улитки или раковины?

В Средней Европе такими же нежеланными новоселами стали енот-полоскун, тропическая жаба, куница, трава-недотрога, гигантские борщевики. Особо крупных, катастрофического масштаба, событий из-за них в последние годы в Европе не случалось, но все же заметный урон природа понесла.

В Новой Зеландии ось, прибывшие из Германии, вместе с местными съели почти всех гусениц в лесах. Этот разбой грозит вымиранием местных видов бабочек.

Завезенные из Австралии во Флориду (США) деревья вида *Melaleuca* попали там в благоприятные условия и быстро заняли большие площади. Специалисты опасаются, что на полуострове будет серьезно нарушено экологическое равновесие.

Еще опаснее выглядят последствия неожиданного распространения в США моллюсков, имеющих полосатую, треугольную раковину (иначе именуемых зебро-раковинами). Предполагают, что их родина — Каспийское море. Какими-то путями они проникли сначала в пресные воды Западной Европы, а затем и в Великие американские озера. И вот там показали, на что способны. Зебро-раковины начали размножаться так стремительно, что забили все каналы и трубопроводы, отводящие из озер воду. На озере Эри в таких ракушечных «пробках» насчитывают до 32 тысяч особей на один квадратный метр. Борьба с этим нашествием обходится США в 120 миллионов долларов в год. Американцы надеются на успешное истребление непропечных гостей. Но время покажет!

Возрастающие международные транспортные связи и торговля, а также неуклонное потепление климата способствуют перемещению разных видов животных и растений. Авторитетный в мире научный американский журнал «*Science*» предупреждает об опасности «экологического плавильного тигля», о грозящей «глобализации экосистем». Так, доктор Ульрика Дойле из Берлина с грустью пишет, что шотландский ве-рековый ландшафт теперь



можно найти и в Новой Зеландии, и заключает: «Если ничего не предпринимать, то скоро в одинаковых климатических зонах повсюду будет произрастать одно и то же».

Но что предпринять? Борьба с переселившимися видами чрезвычайно сложна, и итог ее может оказаться совсем не таким, на который мы рассчитываем.

В Германии нашлись добровольцы, поставившие целью избавить земли своей страны от пришельца с Кавказа — гигантского борщевика. В Северную Европу борщевик завезли, рассчитывая использовать его на корм скоту: трава быстро размножается и дает обильную сочную зеленую массу. В России борщевик пока не считается страшным вредителем, но в Германии на него уже

*В 1984 году сотрудники Океанографического музея в Монако выплюнули в море воду из контейнера, в котором были до того водоросли, привезенные из тропиков. Санвегра — так называется это донное растение — прижилась и стала бурно разрослась на новом месте, что на площади в 3 тысячи гектаров вытеснила всю местную растительность.*



смотрят с большой опаской. Попал он туда еще в 1890 году и стал стремительно распространяться: вначале по берегам рек и озер, теперь селится повсеместно.

И вот, надев робы с длинными рукавами и перчатки, чтобы защитить себя от сока растения, который на солнце сильно раздражает кожу, энтузиасты борьбы с этой травой начали ее изводить. Уничтожали бутоны и цветки, выкапывали корни, измельчали их в земле, сжигали изрубленные растения. Ничто не помогло. Незваный гость продолжает свое наступление.

В Чехии тоже пытались изгнать борщевик и огнем и мечом. Там эта высокорослая трава стеной окольцовывала некоторые деревни. Пришлось мобилизовать солдат, чтобы освободить из ядовитого зеленого плена поселки. В Швеции для борьбы с борщевиком организовали гражданские добровольные отряды. В Дании и Норвегии делали попытки как-то изолировать занятые им участки, чтобы предотвратить дальнейшее распространение зарослей. Пока еще ни одна из этих мер не помогла — любой еле заметный кусок корня или ветки на следующую весну, как отрубленные части бессмертного дракона, снова оживают и продолжают свое наступление.

Почти то же самое происходит в Англии и Ирландии. Только там страдают от нашествия рододендронов. Пущены в ход бульдозеры, огонь, яды. И все пока напрасно.

Каждый комочек земли, прилипший к подошве, каждая складка в одежде человека могут стать транспортным средством для семян растения, готового переселиться. Одна из чрезвычайно актуальных задач ботаников — выявить такие растения и оповестить об этом население. Необходимо строгое законодательное регулирование ввоза и высадки растений из других природных зон. А при культивировании новых растений нужна особая внимательность. Не бросать осеню части этих растений в общую кучу садовых отходов, а все до последнего листика сжигать.

Поучительный пример, чем может обернуться нарушение этих нехитрых правил, преподнес Океанографический музей в Монако. Там ополоснули контейнер, в котором были привезены водоросли из южных морей. По невнимательности или по незнанию эту воду с растительными остатками выплюнули в море. Было это в 1984 году. Сегодня на дне Средиземного моря водоросль-новосел занимает 3 тысячи гектаров. Она полностью изгнала коренную растительность.

Многие считают: то, что красиво цветет, не может быть опасным для нашей природы. Это заблуждение развенчивает прелестно цветущая трава под названием «недотрога». В некоторых местах Европы она так густо разрослась по берегам ручьев, что кряквы и змеи лишились мест для гнездования. Им нужны для этого кустарники, а трава их вытеснила.

## ● БЮРО СПРАВОК

Еще не так давно борщевик Сосновского — самая исполнинская из растущих в России трав считалась ценной кормовой культурой, причем фантастически урожайной (до 1300 центнеров с гектара) и удивительно дешев-

## И КОРМ, И ЗЛОСТНЫЙ СОРНЯК

вой (см. «Наука и жизнь» № 4, 1979 г.).

Впервые борщевик Сосновского стали выращивать как силосное растение в 1947 году в Полярно-альпийском ботаническом саду в Хибинах. Прошли годы, и выяснилось, что растение свыкается с самыми разнообразными климатическими условиями и для него подходят любые «бросовые» участки земли. Во второй половине 1990-х годов появился борщевик на опушках лесов и полей средней полосы России (см. «Наука и жизнь» № 1, 1996 г.).

Легко размножаясь самосевом, он за короткий срок может быстро завоевать огромные площади, как это случилось в странах Западной Европы. Так что пересаживать борщевик в свой сад, несмотря на необыкновенную декоративность, вряд ли стоит. А если это растение уже есть на участке и вы хотите от него избавиться, ранней весной

при появлении всходов закройте места посадок прикатывая к земле кусками пленки, kleenки или другим плотным материалом. Чтобы преградить путь корням на новые участки, прокопайте раздельительные канавки, укрепив и затемнив их стенки. Чтобы не получить ожоги, наденьте перчатки, плотную одежду и скосите оставшиеся растения в момент цветения, еще до образования семян. В соке борщевика содержится природное соединение — фитодинамически активный кумарин, усиливающий при воздействии солнечного света пигментацию кожи человека и вызывающий ее сильное воспаление. Так что в случаях соприкосновения с растением тщательно промойте водой кожу.

Если все эти меры не помогут, для уничтожения злостного сорняка придется воспользоваться гербицидом, в частности раундапом.



Самые вредоносные переселенцы, хотя и невидимые, это микроскопические существа. Рядом с ними можно поставить и насекомых. Специалисты считают опасными переселенцами щитовок, паразитирующих на растениях, фараоновых мурзьев, тараканов, клещей.

В условиях тропического климата носитель болезней — «хозяин» и промежуточный «хозяин» перемещаются особенно легко. Например, переносчики малярии комары анофелес. Глобальное потепление климата Земли способствует появлению этого комара не только в тропиках, но и в других климатических поясах.

Много вреда могут принести улитки, и особенно пресноводная улитка Биомфалия глабрата, которая является промежуточным «хозяином» для возбудителя тяжелой болезни мочевых путей и кишечника. Предполагают, что она была завезена каким-то кораблем из Бразилии в дельту Нила в начале семидесятых годов XX века и сделала там бичом для людей.

Два десятка лет назад в мировой печати появились тревожные сообщения: морская звезда под названием «Терновый венец» поселилась на коралах Большого барьерного рифа, отгораживающего северное побережье Австралии от разрушительных океанических волн. Когда эта звезда ползет по зарослям кораллов, за ней остается лишь белая полоса — объединенные скелеты погибших живых существ. Все живые ткани по-

липов она съедает, а оставшиеся непрочные известковые скелеты не могут противостоять океанским волнам. Это означает, что австралийский барьерный риф будет уничтожен, пострадает и все низменное побережье материка.

Угроза такой страшной беды, конечно, взволновала всех. Начались поиски виновника, который принес «десант» звезд на кораллы австралийского рифа. Годы исследований показали: люди здесь ни при чем, личинки Тернового венца занесло на риф течением. Сейчас как будто все успокоилось, опасность барьера, кажется, не грозит.

Может быть, этот пример оправдывает такое заключение: нарушения, причиной которых явилась сама природа, ею же и сглаживаются.

За свою историю Земля пережила немало природных катастроф, но в конце концов силы природы приводили все в равновесие — не статическое, застывшее, а динамическое, подвижное. Сейчас человечество сознательно или невольно вмешивается, «взбалтывает» наложенный природой порядок. И страдает от этого прежде всего сам человек.

Будьте внимательны и бережны к природе. Она сурова, когда с ней не считаются!

По материалам  
немецкого журнала  
«Bild der Wissenschaft».

**НАУКА И ЖИЗНЬ**  
**РЕФЕРАТЫ**

Осенью 1988 года в Черном море появился непрошенный гость — гребневик мнемиопсис, основное место обитания которого — атлантическое побережье Северной Америки. Однако новое место жительства пришлось гостю по вкусу, и он начал активно размножаться. Об этом наш журнал писал еще 11 лет назад (см. «Наука и жизнь» № 3, 1990 г.). Уже через год масса мнемиопсиса в черноморском бассейне достигла миллиарда тонн. Следствием этого стало резкое падение численности, а значит, и улова питающейся планктоном рыбы — прежде всего хамсы и ставриды.

Для борьбы со злопредметным мнемиопсисом специалисты предложили подселить к нему в качестве соседа его родственника — специализированного хищника — гребневика берое, который питается своими «двоюродными» со-

## БОРЬБА МЕЖДУ ИММИГРАНТАМИ

родичами. Но практических шагов так никто в течение нескольких лет и не предпринимал. Между тем в 1997 году единичные особи берое были замечены в районе Геленджика и у берегов Болгарии. И с тех пор пришла к концу беспроблемная жизнь мнемиопсиса: его количество начало стремительно уменьшаться.

Исследования Института океанологии РАН в геленджикской Голубой бухте показали, что уже в 1999 году численность мнемиопсиса снизилась примерно всемеро, а его биомасса оказалась вдвое меньшей, чем биомасса берое. Благодаря этому заметно возросла концентрация мезопланктона и увеличилась численность мелкой ставриды и молоди других рыб.

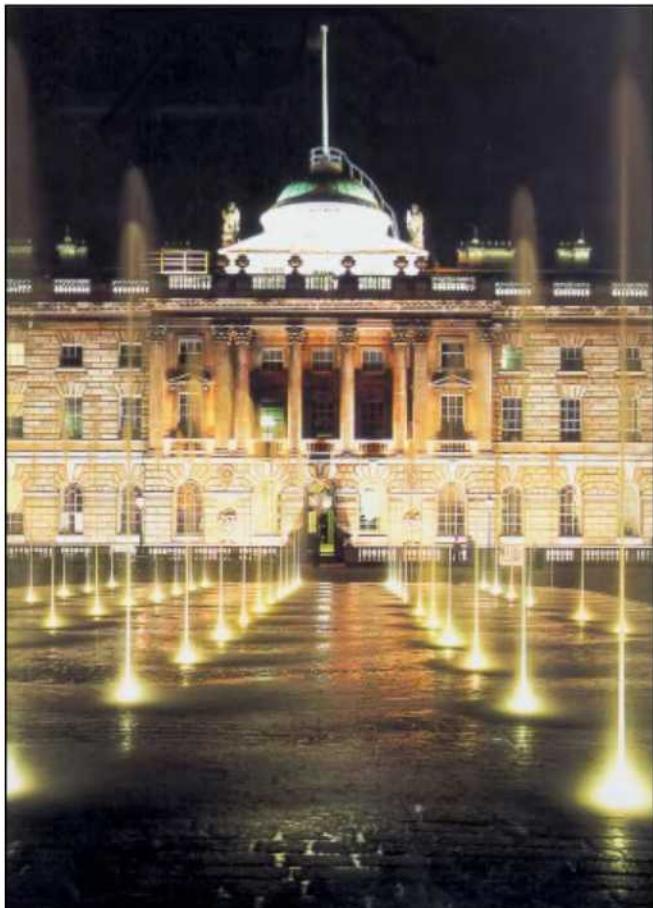
Специалисты предполагают, что оба вида гребневика могли быть занесены в Черное море одновременно, но более чувствительный к метеоус-

ловиям берое в течение нескольких лет в этих краях не размножался. И лишь аномально теплые зимы 1997/1998 и 1998/1999 годов и последующее чрезвычайно жаркое лето 1999 года создали наконец подходящую для их развития температуру морской воды. Если в будущем эта температура понизится, то вряд ли роль берое в регионе будет существенной, но если климатические условия не ухудшатся, то гегемония мнемиопсиса в Черном море, видимо, прекратится, а количество кормового планктона промысловых рыб существенно увеличится.

М. ВИНОГРАДОВ,  
Э. ШУШКИНА,  
Л. АНОХИНА,  
С. ВОСТОКОВ,  
Н. КУЧЕРУК,  
Т. ЛУКАШОВА.

Массовое развитие гребневика у северо-восточного побережья Черного моря.

«Океанология» том 40, № 1, 2000, стр. 52—55.



Недавно в Лондоне начал выходить на английском языке иллюстрированный журнал о русской культуре — «Россика». Россика — псевдолатинское слово, изобретенное в Европе в XVIII веке для обозначения всех вещей и понятий, связанных с Россией. Отсюда ясна и главная задача нового журнала — рассказывать о высотах русской культуры, знакомить с ними западных любителей искусства и значительную аудиторию наших соотечественников, живущих сегодня за рубежом.

Журнал издает английская благотворительная организация ACADEMIA ROSSICA, учредителями которой стали представители английских университетов и учреждений культуры. Хотя журнал ориентирован в основном на английского читателя, он стремится освещать культурные события, проходящие в разных странах, собирая таким образом вокруг себя не только интересующихся русской культурой

На фото — один из красивейших дворцов Лондона — Сомерст Хаус, где открыты «Эрмитажные залы».

## ● ИЗ ИСТОРИИ МИРОВОГО ИСКУССТВА

### «МОЯ МАЛЕНЬКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ...»

О. НЕВЕРОВ, искусствовед,  
сотрудник Государственного Эрмитажа.

Сегодня мы не знаем, как и когда зародилась мысль у Екатерины II о создании эрмитажной галереи живописи в Петербурге. Но и коллекции, собранные Петром I, и учрежденный им публичный музей — Кунсткамера, «Картинный дом» в Оранienбауме — резиденции великой княгини Екатерины Алексеевны — не могли не повлиять на решение императрицы. Тот факт, что галерея начала создаваться уже через год после ее прихода к власти, говорит сам за себя. Основание галереи она, безусловно, рассматривала как важное звено в ряду тех мер, которые должны были продемонстрировать миру, что Россия имеет право именоваться «европейской державой» — так торжественно заявлялось в первых строках екатерининского «Наказа». В число этих мер входили и законодательная комиссия, учрежденная императрицей, и де-

монстративное приглашение в воспитатели наследника философа д'Алембера (от чего тот, правда, благородно отказался), и предложение печатать в России «Энциклопедию», осужденную парижским парламентом. И результат не заставил себя ждать. Энциклопедисты — рупор общественного мнения Европы — громко восхваляют мероприятие Екатерины II. Вот строки из письма Дидро Вольтеру: «Франция преследует философов, а скифы им покровительствуют».

Обычно настаивают на pragmatическом характере собирательства Екатерины II, полностью отказывая ей в способностях художественной оценки. Сохранились свидетельства и даже собственные ее признания, что она «не имела понятия ни в живописи, ни в музыке» (принц де Линь). Один из проницательных авторов XVIII века, записавший эти признания, сам же и показал, что это была сознательно выбранная Екатериной II позиция незаинтересованного, непредвзятого суждения: «Императрица пользовалась своими притязаниями на невежество, чтобы глумиться над докторами, академиками, людьми полуобразованными и ложными знатоками».

Помимо разветвленной сети художественных агентов, подобных Гримму, Диодру, Трон-

рой европейцев и американцев, но и большое число русских — художников, музыкантов, ученых, живущих за пределами России, объединяя их широким понятием «россики».

Возникновение такого журнала именно в Лондоне, во-внимому, не случайно. Ведь еще Екатерина II считала Англию и Россию, расположенные по краям Европы, естественными союзниками, и политические события последних лет подтверждают это. Лондон — один из наиболее активных центров русской эмиграции (несмотря на ее относительную малочисленность по сравнению с США и Германией). Русских за границей сейчас очень много, тем обиднее, что один за другим угасают центры русской культуры, созданные первой волной русской эмиграции и позже, во времена «холодной войны». Поэтому появление сегодня «Россики», на мой взгляд, очень важно: показывая на своих страницах лучшие образцы искусства России, журнал тем самым будет поддерживать престиж русского человека за рубежом.

Выход первого номера «Россики» приурочен к открытию

так называемых «Эрмитажных залов» в одном из красивейших дворцов Лондона — Сомерсет Хаусе. Это событие состоялось в ноябре прошлого года. Не случайно журнал открывается рассказом лорда Джекоба Ротшильда о том, как к нему пришла идея создать в Лондоне «Эрмитажные залы». Лорд Ротшильд известен не только как один из богатейших людей мира, но и как большой ценитель искусства, он — патрон лондонской Национальной галереи и фонда «Английское наследие», заботящегося о сохранении английских усадеб и памятников архитектуры.

«Эрмитажные залы» — возможно, самый крупный в истории культурных взаимоотношений России и Англии проект — станут постоянно действующей выставкой из коллекции Государственного Эрмитажа. Каждый год экспозиция выставки будет обновляться. Первая из них посвящена Екатерине Великой, которая за сорок лет своего правления приобрела для Эрмитажа около 4000 картин старых мастеров, 38 000 книг, 10 000 резных гемм, 10 000 рисунков и 16 000 медалей и monet и превратила его в одно из

богатейших собраний Европы. Статьи сотрудников Эрмитажа Г. Н. Комеловой и О. Я. Неверова, опубликованные в первом номере, повествуют о том, как Екатерина II поражала Европу, скупая через своих агентов (а в их числе были философы Дидро, Вольтер, Гримм) целиком самые ценные и знаменитые художественные коллекции Европы. Екатерина прекрасно понимала, что триумфы на художественном рынке приносят ей не меньше славы, чем победы на полях сражений, и именно благодаря этим триумфам Петербург превратился в одну из самых блестящих и просвещенных столиц Европы.

В первом номере «Россики» читатель прочтет также о творчестве Альфреда Шнитке (его памяти был посвящен фестиваль, прошедший в Лондоне в январе 2001 года), о выставке икон в Третьяковской галерее — «София Примирительная Божия» и других выставках, отмечающих наступление третьего тысячелетия христианства.

**Светлана АДЖУБЕЙ,**  
главный редактор журнала  
«Rossica».

шлену, Рейтенштейну, Екатерина II для пополнения Эрмитажа пользуется услугами просвещенных дипломатов. Самую активную роль играл князь Дмитрий Голицын (1734—1803). Он с молодых лет жил в Париже, а в 1763 году стал русским полномочным министром во Франции. Это он в 1766 году заключил контракт с Фальконе на создание памятника Петру I, в 1765-м заказал Шардену натюрморт «Атрибуты искусств» и приобрел у Грэза расхвальенную Дидро картину «Паралитик». Самый большой успех Голицына — приобретение известного полотна Рембрандта «Возвращение блудного сына».

Но чем больше всего поражала Екатерина II воображение европейских ценителей искусства, дипломатов, монархов и широкой публики, так это приобретением целых больших собраний, великого наследия Европы. Это были ее победы, заставлявшие говорить о России так же, как победы русского оружия при Чесме и Кагуле. Если коллекция берлинского купца Иоганна Гоцковского составлялась им с 1755 года специально для Фридриха II, то собрания графа Карла Кобенцля, принца Шарля де Линя, купленные Россией в 1768 году в Брюсселе, или коллекция графа Генриха Брюля, приобретенная в 1769

году в Дрездене, долго и планомерно собирались в течение жизни не одного поколения. То же относится и к собранию женевского коллекционера Франсуа Троншена, купленному с помощью Голицына и Дидро в 1770 году.

На следующий год Дмитрий Голицын, ставший к тому времени русским послом в Гааге, готовил новую «мирную победу» Екатерины II: он приобрел лучшие полотна на распродаже коллекции Геррита Браамкампа в Амстердаме. Картины были погружены на корабль, и императрица с нетерпением ожидала их прибытия в Петербург. Но корабль неожиданно затонул в водах Балтики. Голицын пишет Франсуа Троншена: «Все эти дни я был в полном отчаяния. Корабль, который вез картины Браамкампа, потерпел крушение и погиб у берегов Финляндии. Мне уже сообщили из Амстердама, что все погибло, но императрица успела послать людей на место аварии, которые все вытащили, как пишет мне из Петербурга Фальконе... Я не могу вам выразить удовлетворение, которое доставило мне это известие, вам, знатоку и любителю, который должен понять мое чувство». Но Голицына неверно информировали, может быть не без умысла,



*Победы Екатерины Великой на художественном фронте приносили ей не меньше славы, чем победы на полях сражений.*

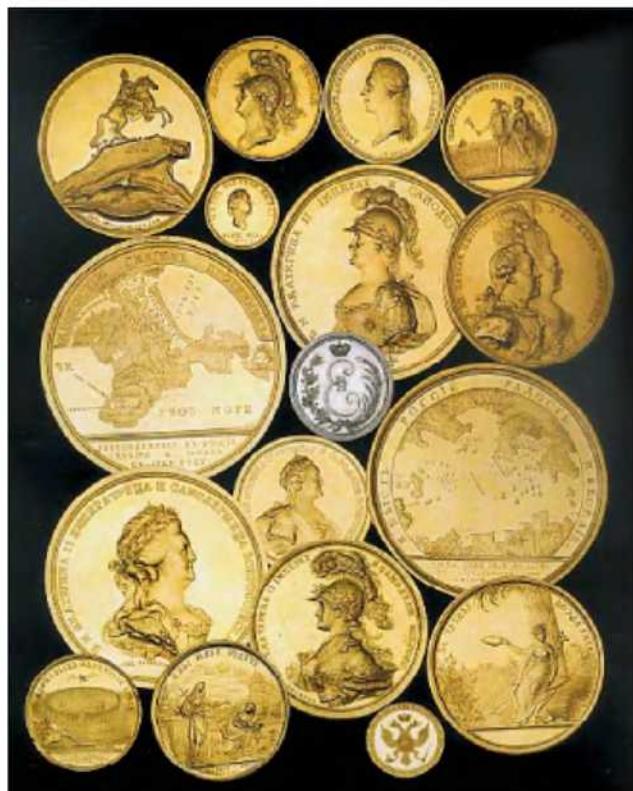
на камень, и с него не смогли снять ни одной из моих картин. Я не в силах передать вам горе, которое я переживаю... Вы никогда не угадаете причины всего этого несчастья... Это набожность... Корабль понесло ветром к берегам Финляндии. Море было бурное, и капитан, не зная этих мест, вел корабль с лотом в руках; но когда настал час молитв, он все бросил, оставил корабль на попечение одного матроса, может быть даже юнги, и отправился орать свои песнопения с остальным экипажем. И в самый разгар этих песнопений корабль наскочил на каменистую отмель».

В своих письмах европейским корреспондентам Екатерина II, больше всего озабоченная впечатлением, которое произведет в Европе потеря ею «Храма вкуса», как помпезно называли кабинет Браамкампа, кажется более хладнокровной. Она пишет Вольтеру: «Потеряно было всего 60 000 червонцев. Надобно обойтись без них, в нынешнем году я имела несколько неудач в подобных случаях, что делать? Остается только утешиться». И утешение не заставило себя ждать. В 1770 году в Париже умер Антуан Кроза, барон де Тье, владелец великолепной картинной галереи, основанной в конце XVII века. Ее создателем был банкир Пьер Кроза (1665—1740), не жалевший денег на приобретение самых дорогих художественных сокровищ. Троншен посоветовал Голицыну и Гримму купить галерею Кроза целиком, избегнув аукциона. Оформить покупку поручили Дидро. Переговоры длились полтора года, и сделка закончилась продажей всего собрания за 460 тысяч ливров. В июне 1772 года судно «Ласточка» доставило картины в Петербург.

В это же время прошла в Париже нашумевшая распродажа коллекции некогда всесильного министра иностранных дел Франции герцога Шуазеля. Дидро пишет своему другу Фальконе: «Увоз картин барона Тьера в Петербург, конкуренция г. де Лаборда и г-жи Дюбарри и другие моменты, связанные с личностью г. Шуазеля, невероятно подняли цены на этом аукционе. Около 50 картин продано здесь за 440 000 ливров, тогда как мы три месяца тому назад получили 500 за 460 000 ливров. Неудивительно, что наследники барона Тьера мечут громы и молнии».

Екатерина II, очень довольная покупкой картин Кроза, не может

его петербургские корреспонденты. И в декабре 1771 года он пишет в Женеву Троншену: «Увы, я ввел вас в заблуждение, жертвой которого явился сам. Я узнал из верного источника, что корабль погрузился в воду через несколько часов после того, как он сел



*Свое собрание гемм Екатерина II пополнила почти двумястами работами современных английских резчиков. Среди них много гемм на русские темы.*

отказать себе в удовольствии взять реванш и над Шуазелем, главным политическим врагом России, этим «кучером Европы», как она его называла. Дидро по ее поручению приобретет одиннадцать полотен на распродаже коллекции Шуазеля. Вот теперь эрмитажная галерея живописи встала в один ряд с крупнейшими коллекциями Европы. То, что европейские собиратели накапливали веками, Россия приобрела одним ловким маневром, в котором соединились авторитет, щедрость и смелость в делах русской императрицы с ориентированностью и трезвым расчетом ее художественных агентов. О том, насколько твердо Екатерина II была убеждена в необходимости для России подобных трат и в том, какой резонанс они получат в Европе, свидетельствует ее ответ Вольтеру по поводу покупок: «Вы удивляетеся, что я покупаю много картин, может быть, для меня было бы лучше покупать их поменьше в настоящую минуту, но упущеные случаи не возвращаются; к тому же мои собственные деньги не смешиваются с государственной казной, и при надлежащем порядке великое государство справляется со всякими издержками».

Так в Россию попали картины, входившие некогда в ведущие коллекции времени итальянского ренессанса и эпохи барокко:

## ПО СТРАНИЦАМ «РОССИКИ»

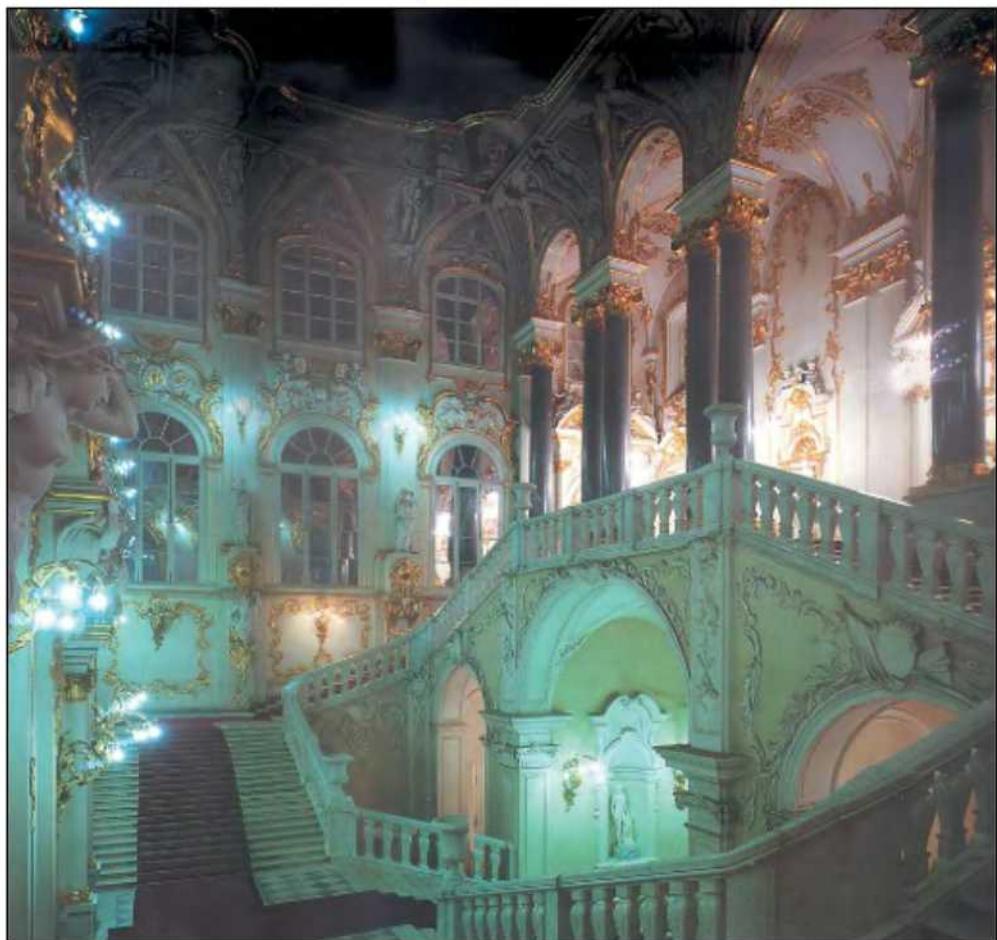
Эрмитаж — один из величайших музеев мира. Лондонская Национальная галерея с ее тремя тысячами картин — маленький музей по сравнению с Эрмитажем, как, впрочем, и Лувр с его двенадцатью тысячами или Королевское собрание, обладающее девятыми тысячами произведений. Я точно не знаю, сколько всего картин в Эрмитаже, но их там должны быть тысячи и тысячи...

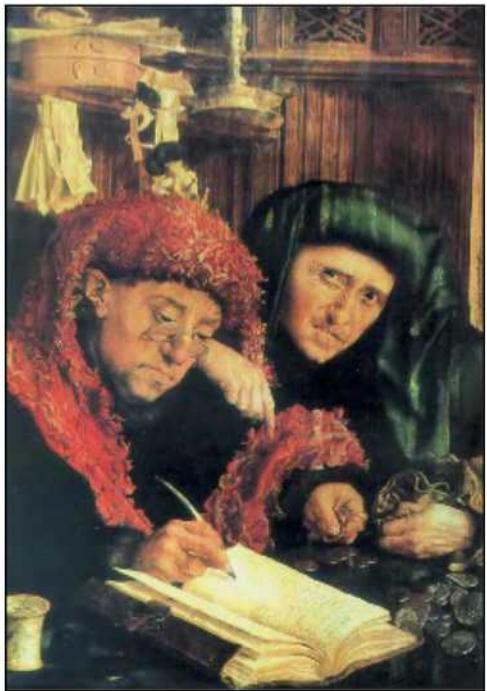
Лорд Ротшильд

герцогов Гонзага в Мантую («Портрет актера» Доменико Фетти), кардинала Мазарини в Париже («Рождество Иоанна Крестителя» Тинторетто; «Юность девы Марии» Гвидо Рени), Карла I в Лондоне («Юдифь» Джордано; «Оплакивание» Паоло Веронезе; «Св. Георгий» Рафаэля).

В эти годы императрица начинает осуществлять грандиозные перестройки в Зимнем дворце, назначение которых — разместить

Государственный Эрмитаж, Иорданская лестница.





Менялы. Нидерланды. XV век.

«Мой музей в Эрмитаже состоит, не считая картин и лоджий Рафаэля, из 38 000 книг, четырех комнат, наполненных книгами и гравюрами, 10 000 резных камней, приблизительно 10 000 рисунков и собрания естественно-научного, заполняющего две большие залы».

Первоначально название «Эрмитаж» было присвоено выходящему на Неву павильону здания, построенного Жаном Валленом-Деламотом в 1763—1767 годах (Малый Эрмитаж). В двух галереях, окружавших висячий зимний сад, располагалась императорская коллекция живописи. В 70—80-е годы она постепенно переводится в анфиладу нового, фельтеновского здания (Старый Эрмитаж). В 1783—1787 годы строится здание Эрмитажного театра, соединенное со Старым Эрмитажем арочным пролетом через Зимнюю канавку. Залы, занятые картинной галереей, стали служить своего рода гостиными и фойе театра во время придворных спектаклей. Так эрмитажные коллекции все больше входят в феерию внешней, представительской жизни русского двора и теряют свой интимный характер. Уже современники Екатерины II отметили, что размах и пышность ее музея не соответствовали его наименованию. Французский посол граф Сегюр вспоминал: «Вид этого Эрмитажа совсем не соответствует его названию, потому что при входе в него глаза поражались огромностью его зал и галерей, богатством обстановки, множеством картин великих мастеров и приятным зимним садом, где зелень, цветы и пение птиц, казалось, переносили итальянскую весну на снежный север. Избранная библиотека доказывала, что пустынник этих мест предпочитает свет философии монашеским испытаниям... В конце дворца находилась красавая театральная зала, в малом виде устроенная наподобие древнего театра в Виченце».

Пожалуй, история ни одной части эрмитажного собрания не документирована с такой полнотой, как история коллекций гемм. «Антики», как их называли в XVIII веке, были самой постоянной страстью Екатерины-собирательницы. Эту страсть она в шутку называет «обжорством», «каменной болезнью», «прилипчивой, как желтуха», а свое собрание гемм — «бездной». Вот строки из письма, отправленного Гримму весной 1782 года: «...моя маленькая коллекция резных камней такова, что вчера четыре человека с трудом несли две корзины, наполненные ящиками, в которых заключалась приблизительно половина собрания; во избежание недоразумения, знайте, что это были те корзины, в которых у нас зимой носят в комнаты дрова, и что ящики наполняли корзины с верхом; отсюда вы можете судить об обжорстве, которое охватило нас в этом направлении... у нас имеются резные камни величиною больше, чем в два вершка». Этот отрывок не только характеризует размах собирательства, он связан с очередным этапом создания Эрмитажа — перемещением коллекций в построенный Фельтеном новый корпус музея (Старый Эрмитаж).

Немецкому мебельщику Давиду Рентгену заказывается роскошная музейная мебель — шкафы для гемм и медалей, богато украшенные золоченой бронзой. «Нет дня, — пишет

ее растущие коллекции. Екатерининский Эрмитаж (французское слово, означающее «жилище отшельника», значение которого в русском языке лучше всего передавало бы слово «скит», если бы не его специальный религиозный оттенок) давно уже перерос и рамки уединенного павильона для интимных ужинов, и рамки приватного кабинета просвещенного любителя искусств. Постепенно он становится тем, чем он стал ныне, — грандиозным музеем старого классического искусства. Поначалу Екатерина II подчеркивала камерность своего Эрмитажа на антресолях бельэтажа Зимнего дворца. В 1777 году она пишет Гримму: «У меня целый лабиринт комнат, несмотря на то что я одна; все это полно роскоши... это помещение получило наименование императорского музея, и раз туда попадешь, то трудно оттуда уйти — столько там любопытного... Всем этим там любуются мыши и я». А вот что написала императрица ему же спустя тринадцать лет:

### ПО СТРАНИЦАМ «РОССИКИ»

Неисповедимы пути искусства. Произведения путешествуют по миру, связывая его невидимыми нитями в единое пространство «империи культуры»... Сокровища, которые когда-то благодаря страсти Екатерины II «ко всему прекрасному и интересному» отправились в далекий Санкт-Петербург, спустя более чем двести лет прибыли в Лондон, чтобы предстать перед зрителями в Сомерсет Хаусе. Некогда привезенные в Россию как образцы «европейского стиля», теперь они возвращаются в английскую столицу посланцами русской культуры.

*Франс Хальс (1582–1666). Портрет молодого человека.*

Екатерина II, — чтобы я не бродила вокруг своих шкафов, из них нужно извлечь столько знаний, и конца этому нет!» Самой крупной удачей Екатерины II было приобретение в 1787 году коллекции гемм герцога Орлеанского. Это родовое собрание, одно из знаменитейших в Европе, в 1741 году обогатилось покупкой резных камней Пьера Кроза. Теперь и картины и геммы Кроза соединились в Эрмитаже. По точному выражению графа Евграфа Комаровского, данная покупка императрицы, состоявшая из 1500 предметов, являла собой «одну из первых достопамятностей Эрмитажа». Начинается систематизация и изучение эрмитажного собрания. Это становится привычным, ежедневным занятием императрицы. В письме Гримму Екатерина II сообщает: «Одному Богу известно, сколько радости дается ежедневным общением со всем этим. Это — неисчерпаемый источник всяких познаний». Общение с геммами не прерывается и тогда, когда двор переезжает на лето в Царское Село: «антиники» и нужные книги едут туда следом за Екатериной в особой карете.

Свое собрание гемм Екатерина II обогатила в 1786–1796 годы почти двумястами работами современных английских резчиков — братьев Вильяма и Чарльза Браунов. Особенно ценные здесь резные камни на русские темы: фальконевская конная статуя Петра, портреты Екатерины II, аллегория побед Потемкина в русско-турецкой войне, аллегорическая композиция на смерть фаворита...

В 1795 году Екатерина уже имела рукописный каталог своей коллекции гемм на французском языке, составленный библиотекарем Александром Лужковым. Гримму с гордостью сообщается: «Все это расположено в систематическом порядке, начиная с Египтян, и проходит затем через все мифологии и истории, легендарные и нелегендарные, вплоть до наших дней... со временем, может быть, туда попадет и взятие Праги, а также герои: Суворов, Ферзен и Дерфельден; Валерьян Зубов уже имеется там». Своего библиотекара Лужкова «за тщание... в разборе антиков» Екатерина II приказала «принять» в Академию наук!

Фавориты Екатерины II не могли оставаться безучастными к ее собирательству. Некоторые из них сами стали заметными коллекционерами. С именем Потемкина связывается создание в Эрмитаже богатой английской коллекции: это и огромная ваза-холодильник Филиппа Роллоса, часы-павлин Джеймса Кокса, и гравюры Джеймса Уокера, и полотно на английской школы. Первые из них поступили еще в 1779 году вместе с коллекцией лорда Роберта Уолпола из его родового замка Хоутон-Холл, проданной императрице внуку всесильного английского министра.

Эрмитажное собрание приобретает такое значение, что пришло время пополнения неизбежных лакун. Так было с английской живописью XVIII века. В 1785 году английский дипломат лорд Кэрисфор特 по поручению императрицы обратился с заказом к Джошуа Рейнольду. Он писал художнику: «Я ни разу не посетил Эрмитаж, не пожалев, что в нем нет ни одного образчика английской школы.



Я горд тем, что именно вследствие этого Ее Величество обратила внимание на наших художников. Она мне поручила заказать вам картину.. Князь Потемкин, который известили меня об этом... попросил заказать вам и для него полотно, выбор сюжета которого он, так же как и Ее Императорское Величество, предоставляет вам». И возникают полотна Рейнольда «Младенец Геракл» — аллегория быстрого роста российской мощи — и «Воздержанность Сципиона», написанная для Потемкина. Возможно, лондонский художник, выбирай для всесильного фаворита дидактическую тему «добротелей властителя», был осведомлен, что в коллекции Потемкина уже есть полотно Пьера Миньяра «Воздержанность Александра», поступившее к нему из английского собрания герцогини Кингстон. В августе 1789 года оба полотна на фрегате «Дружба» прибыли в Петербург. В коллекции Потемкина позже появилась еще одна работа Рейнольда — прелестный «Амур, развязывающий пояс Венеры». После смерти фаворита (1792 год) эти полотна из его собрания поступили в Эрмитаж. К ним можно добавить приобретенные Потемкиным в разное время портрет кисти Годфри Неллера, «Бурю» Томаса Джонса, «Прибрежный вид» Уильяма Марлоу.

#### ПО СТРАНИЦАМ «РОССИКИ»

*В наше время достижения разных видов искусства и их восприятие значат для людей больше, чем когда бы то ни было... Феномен такого интереса частично может быть связан с тем, что мы живем в секуляризированную эпоху и музеи стали нашими храмами. Трудно точно определить, почему возник этот напряженный интерес к искусству, отчего весь мир расположен так высоко ценить произведения искусства, — но это безусловно так.*

Со смертью Екатерины II (1796 год) оканчивается первый период в истории Эрмитажа. Основу его в это время составляет картичная галерея. В 1773—1783 годы граф Э. Миних составляет ее рукописный каталог. В 1774 году выпущен (на французском языке) первый печатный каталог галереи, вручавшийся посетителям на время визита. В настоящее время известны лишь три экземпляра этой книги. В составе екатерининских художественных коллекций были миниатюры, рисунки и гравюры, нумизматические и минералогические кабинеты, любимые «антитики» (геммы) императрицы, мелкие бронзы и ювелирные изделия, число которых к 1789 году достигло 1300. Заметно почти полное отсутствие скульптуры. Статуя Э. Фальконе «Зима», выставленная в висячем садике Ма-

лого Эрмитажа, вскоре очутилась в Гатчине, а основное скульптурное собрание императрицы украшало ее летнюю резиденцию — Царское Село.

Созданный как приватный дворцовый музей, Эрмитаж уже в екатерининскую эпоху явно перерос эти узкие рамки. Нет такого описания путешествия иностранцев в Россию, где бы не описывались его сокровища — главная достопримечательность Северной Пальмиры. В 1792 году занимавший пост хранителя эстампов Джеймс Уокер выпускает в Лондоне два собрания своих гравюр по лучшим полотнам Эрмитажа.

В екатерининскую эпоху образовался и тот богатейший фонд живописи, который находился в целом ряде петербургских дворцов. Из него позже пополнялся Эрмитаж.

## СИНАЙ, ВИЗАНТИЯ, РОССИЯ

(Отрывок статьи из № 1 «Россики».)

В юго-восточной части Средиземноморья, между Египтом и Израилем, лежит омываемый водами Красного моря полуостров Синай. С древнейших времен место это было священным. На горе Синай получил Моисей Закон Божий; здесь являлся в горящей купине в Славе своей Господь. Синай пользуется особым почитанием разных религий: иудаизма, христианства, мусульманства. Недаром основанный в 527 году византийским императором

Юстинианом монастырь, получивший впоследствии имя святой Екатерины, ни разу не был разорен. По преданию, сам Магомет дал ему в 624 году особую охранную грамоту — «ахтиаме». Бог хранил Синайский монастырь, хотя и посыпал ему испытания. Рождались и умирали правители, возникали и исчезали империи, а в монастыре святой Екатерины все так же размеренно и неторопливо течет жизнь.

Перед вами — иконы из монастыря святой Екатерины: архангел Михаил (слева) и святой Стефан. XII—XIII века.



# Г О Р Е М Ы К А Н Е И С Х О Д Н А Я

Перечитывая рассказ И. С. Тургенева «Муму», невольно задумываешься над фразой: «Горемыка я, горемыка неисходная!». Так жаловался на судьбу башмачник Капитон. Почему он говорит о себе «неисходной», ведь это определение женского рода? Какого же рода слова горемыка, сирота, зазнайка, неряха и подобные?

В русском языке немало слов, заставляющих нас задуматься при выборе формы согласования. Чаще всего это слова общего рода: группа существительных, которые обозначают людей по характерному для них свойству или действию, например жадина, кривляка, гуляка и т. д. Большинство таких слов относится к негативно оценочной лексике: ломака, ябода, писака, тихоня. Все они имеют окончания женского рода, но, выбирая к ним определение, следует учитывать перенос значения на лиц мужского пола: известный кривляка, отъявленный гуляка, такой скромнейший тихоня, большой умница, ужасный кокетка (!). Такое согласование для современного русского языка стало нормой: Этот писака вдруг перестал публиковаться. Однако в XIX веке возможно было и согласование чисто грамматическое, а не смысловое. Помните, у А. П. Чехова: «Приезжай, милый дедушка, — пожалей ты меня, сироту несчастную...»?

Сейчас из контекста должно быть ясно, о ком идет речь: о мальчике или о девочке. К сожалению, современные авторы не всегда об этом заботятся и могут написать, например, такое: «Парень стоял пораженный, но скоро проникся состраданием к лежавшему перед ним бедному малютке, завернутому в лохмотья. Но девочка взяла на руки ребенка и, назвав малышку премиленьким, унесла». Остается загадкой, какого же пола был подкидыш, потому что слово малютка — общего рода.

К рассмотренной группе слов близки и существительные женского рода, употребленные в образном значении: шляпа, лиса, змея, пила, тряпка. Однако в отличие от первых они требуют строгого грамматического согласования. Нарушение нормы придает речи резко сниженную окраску. Писатели могут это использовать как характерологическое средство. Например: «Она (собака), может быть, дорогая, а ежели каждый свинья будет ей в нос сигаркой тыкать, то долго ли испортить. Собака — нежная тварь» (Чехов. Хамелеон). Сочетание слов разного грамматического рода, указывающих на одно и то же лицо, часто придает речи комическое звучание: «А ведь все кончится тем, что эта старая баба Петр Николаевич и его сестра попросят извинения» (Чехов).

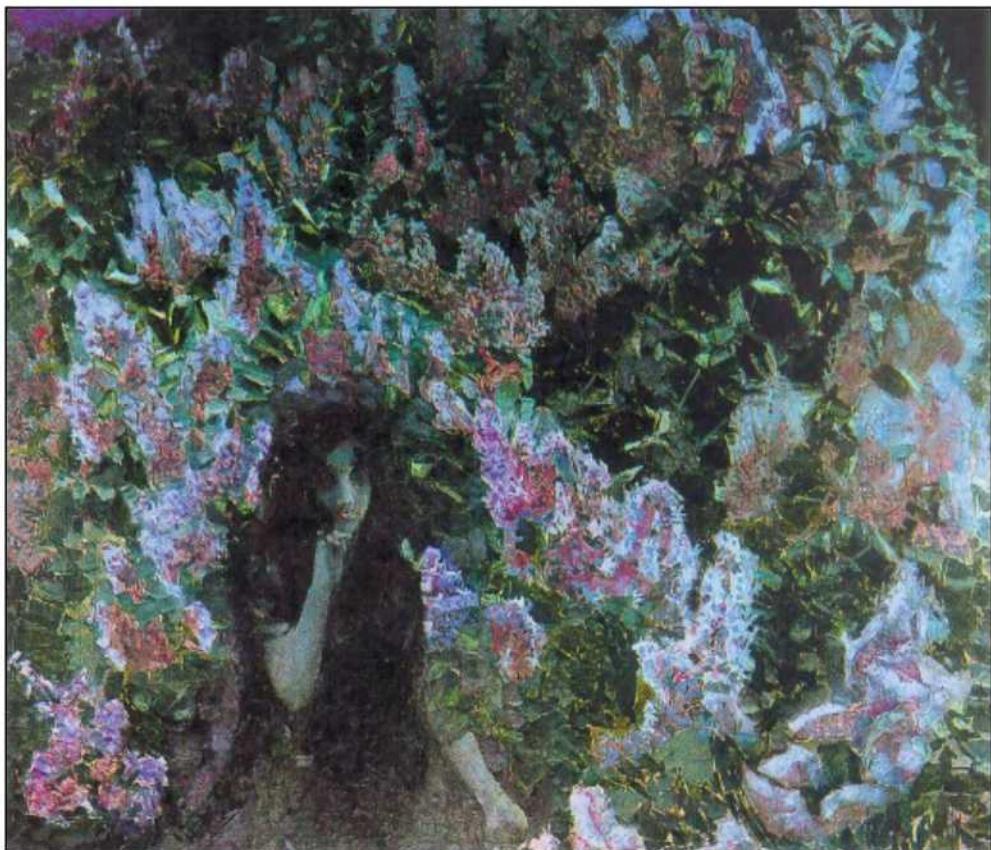
Выбор формы согласования по роду затрудняет порой даже работников телевидения. Однажды ведущий в программе «Вести», сообщая о визите английской короле-

вы в Россию, сказал: «Ее величество впервые посетило северную столицу». Получилось: королева — оно? Подобное случайное изменение рода личных существительных становится причиной неуместного комизма. Вспоминается пример из школьной жизни: ученик на уроке литературы сказал: «Отело рассвирепело и убило Дездемону».

Известно строгое правило: при употреблении несклоняемых иноязычных существительных, обозначающих лиц, форма рода должна указывать на пол: милая леди, но милый генди, белокурая фрекен, утомленный кули, веселый кабальеро, юная мисс. При этом любопытно заметить, что в русском языке закрепилось несколько двуродовых существительных, которые допускают согласование и по мужскому и по женскому роду: визави, протеже, инкогнито. Например: Мой (моя) визави оказался (оказалась) веселым спутником (веселой спутницей). Правда, у Н. В. Гоголя необычное согласование: «Инкогнито проклятое!». Но в устах его необразованных персонажей это оправданно.

Изменение формы рода личных существительных авторы используют как юмористический прием: например, в названии фильма — усатый нянь; у Ильфа и Петрова — при «нимфа» (работники магазина ритуальных услуг под названием «Нимфа»); За мною гнался лесной фей... Журналисты тоже иногда шутят: — Машиниста Степанова знаешь? — Еще бы! — Женился. — На ком? — На начальнике станции. Или: Когда кончится война, поженим твоего сержанта на моем ефрейторе (из журналов). В этих примерах соль шуток — принятное в официальной речи наименование профессий, званий. Большинство таких слов закрепилось в русском языке в форме мужского рода (доктор, генерал, доцент, профессор). Известные к ним пары (докторша, генеральша) воспринимаются как обозначение замужней женщины по профессии или званию мужа. Даже вполне привычные в разговорном стиле слова лаборантка, кондукторша и подобные им в официальных текстах заменяются соответствующими существительными мужского рода (объявить благодарность лаборанту Ивановой...). Языковой вкус времени отверг слово космонавтка. Мы предпочли сочетание женщина-космонавт. Вряд ли закрепятся варианты губернаторша, лидерша и т. п. Известно, например, отношение женщин, сделавших поэзию своим профессиональным занятием, к слову поэтесса. Анна Ахматова гневалась: «Я — поэт!».

Кандидат филологических наук  
И. ГОЛУБ, профессор Московского  
государственного университета печати.



● ВАШИ РАСТЕНИЯ

## ЗОЛОТАЯ ВЕТКА СИРЕНИ

В. ДАДЫКИН, ученый агроном.  
Фото А. ПОТАПОВА.



Трудно представить себе май без цветущих кустов сирени. Они есть почти в каждом саду или городском парке. Но где та диковинная, роскошная сортовая сирень, которой славилась Москва в 50—60-е годы?

Бело-перламутровая с чуть проступающим, едва заметным розовым оттенком сирень Красавица Москва. На этом и других фото сорт сирени Л. А. Колесникова из коллекции И. Ф. Стрекалова и Н. И. Потаповой.

В каждой кисти сирени Гастелло тысячи крупных цветков с пятью и даже двадцатью лепестками.





Крупные, махровые цветки сирени Маршал Ланн французской селекции.

Обильно и продолжительно цветет сирень Тарас Бульба. Лилово-розовые, очень крупные бутоны распускаются в кистях неторопливо в течение 12–14 дней.



◀ «Сирень». М. А. Врубель. 1900 год, Государственная Третьяковская галерея.

### СЕВЕРНАЯ РОДСТВЕННИЦА ОЛИВЫ

Вы, возможно, помните древнегреческое сказание о красавице нимфе Сиринге, которая, спасаясь от преследования и домогательств бога полей и лесов Пана, превратилась в тростник. Говорят, что потом Пан сделал из тростника сладковолнучную свирель и назвал ее сирингой. А поскольку куст с нежными душистыми цветами, росший у подножия зеленеющих холмов Аркадии, гораздо больше напоминал собою красавицу-нимфу, чем тростник, то со временем за ним и закрепилось имя Сиринги. Тем более, что из веток этого куста тоже получались неплохие дудочки.

Этот миф, если иметь в виду подлинное место рождения сирени, недалек от истины. Ботаники включают в род сирени почти 30 видов (амурскую, бархатистую, венгерскую, персидскую, китайскую, японскую и другие) и относят его к семейству масли-

новых, то есть сирень (*Syringa Vulgaris*) — ближайшая родственница южным субтропическим оливам. И не случайно дикорастущая сирень соседствует с оливами по всей территории бывшей Персии, нынешнего Ирана и Турции. Долгие годы эти страны считались родиной сирени, а кусты с роскошными махровыми соцветиями в просторечии называли «персидскими». Но оказывается, разные виды сирени имеют три независимых и далеких друг от друга очага естественного произрастания: высокогорные леса Румынии и Югославии (Балкано-Карпатский очаг), горы северного Китая, Японии и нашего Дальнего Востока (Восточно-Азиатский) и Гималаи (Гималайский).

В Европе сирень появилась в 1562 году, когда австрийский посол при турецком султане фон Бусбекиус впервые привез ее кусты из Константинополя в Вену. В 1601 году с восхищением описывали цветущий весенний кустарник ботаники Парижа, а в 1640 году ее завезли на Британские острова.



Переливаются и горят в лучах солнца цветки сирени Красная Москва.

Каждое соцветие сирени Юбилейная похоже на пышный букет.





Один из самых редких двухцветных сортов — сирень Сенсация.

Среди североамериканских садовых растений сирень появилась лишь в 1821 году, хотя попытки делались и раньше, но кусты поначалу не приживались.

### ИЗ ПАРИЖА — В РОССИЮ

В России сирень начали разводить с конца XVIII века, но широкое распространение она получила во второй половине XIX века. Именитые дворянские семьи стали закупать модные в то время французские сорта, созданные ученым-биологом Виктором Лемуаном и его сыном Эмилем. И называли этот изысканный кустарник первоначально не сиренью, а «синелью». Помните у Ф. И. Тютчева: «Бродить без дела и без цели и ненароком, на лету, набрести на свежий дух синели или на светлую мечту». Сирень запечатлена на многих картинах Бруеля, Поленова, Максимова, Кончаловского. А замечательный роман Рахманинова «Сирень»! Одна из поклонниц композитора из года в год посыпала ему букеты белой сирени.

### В НАЧАЛЕ ВЕКА

Сто лет назад в российской глубинке селекцией сирени заинтересовался Иван Вла-

### ● БЮРО СПРАВОК

#### БУКЕТ СИРЕНИ

Сорванная сирень быстро вянет и теряет аромат. Как продлить жизнь букета?

Срезать ветки лучше рано утром в первые дни цветения. Концы стеблей расщепить молотком на высоту 5—6 см, а большинство листьев оборвать. Листья испаряют слишком много воды и до соцветий она не дойдет. Чтобы букет был более нарядным, веточки с листьями, но без цветков, надо тоже поставить в вазу.

Если бутоны распустились лишь наполовину, лучше поместить сирень в горячую воду и два-три раза в сутки обрезать концы ветвей. Воду следует менять ежедневно; можно добавить в нее совсем немного лимонной кислоты или уксуса.



Оригинальная форма лепестков у густомахровой сирени Утро Москвы.

димирович Мичурин и вывел необычный суперкарликовый сорт Столовая — высотой до 35 см, предназначенный специально для выращивания ранней весной в горшках «на выгонку».

Самозабвенно увлекся сиренью другой наш соотечественник, селекционер Леонид Алексеевич Колесников. Именно с его именем связаны не просто селекция отечественной «синели», создание непревзойденных по красоте сортов, но и попытка превратить улицы российских городов в сиреневые аллеи.

В 1890 году отец Леонида рязанский мещанин А. С. Колесников приобрел на окраине Москвы, на берегу реки Ходынки, участок земли в 2,5 гектара и построил небольшой красивый дом с крышей из высоких островерхих куполов. А вот сад, который со временем станет известен всему миру, предстояло вырастить его сыну — Леониду Алексеевичу. В 20 лет он, офицер русской армии, выпускник кадетского корпуса, а затем коммерческого училища, посадил на кануне Первой мировой войны два кустика сортовой французской сирени.

#### НОВОЕ «ЛИЦО» СТАРОЙ «СИНЕЛИ»

После революции Колесников долгие годы работал шофером, механиком, начальником автобазы. Воевал с фашистами, был тяжело ранен и демобилизован. В сталинские времена его несколько раз арестовывали, по счастью, недолго. Но главным содержанием его жизни, главной страстью была сирень. Он прошел тернистый путь талантливого селекционера-самоучки. После рабочей смены, вечерами и в выходные дни Леонид Алексеевич работал на отцовской, чудом не отобранный и не национализированной земле. Вот что писал он о сирени: «Я любил это растение, видел его уникальные декоративные качества, биологические редкостные возможности широкого распространения у нас — от жаркого сухого юга до почти крайнего севера. Вначале занимался только коллекционированием, собрал более ста иностранных сортов. Потом зацвели и мои первые гибридные сеянцы».

Можно лишь предположить, что стояло за подобными скрытыми строчками: сортовую

Всемирно известный селекционер, автор уникальных сортов сирени Леонид Алексеевич Колесников (фото из архива семьи Л. А. Колесникова).

сирень Лемуана Колесников вовсе не получал посылками из Парижа, он вытаскивал ее из руин разоренных дворянских усадеб и ботанических садов, устанавливая по спасенным им полузабытым дореволюционным каталогам названия сортов. Сохраняя изящество французской сирени, он пытался получить более зимостойкие и выносливые сорта для сурового российского климата. А поэтому и скрещивал сотни и тысячи разных сеянцев, ведь жесткий отбор самых наилучших форм — кандидатов в будущие сорта.

### ЛИДЕРЫ КРАСОТЫ И АРОМАТОВ

Селекция сирени оказалась чрезвычайно сложной. Из тысяч цветущих гибридов по особой методике Колесникова безошибочно отбирал самые красивые и душистые. Поэтому и получались у него сорта неповторимой красоты: с цветом — белее снега, краснее солнца, темнее ночи; с тысячами полутонов и оттенков — розовых, фиолетовых, сиреневых, желтых и многоцветных, с разнообразными цветками, напоминающими то сильно завитые полиантовые розы, то нежные незабудки, то гиацинты, то флоксы и жасмин.

К началу 60-х годов Колесниковым была достигнута еще одна цель: созданы сорта с разными сроками цветения — от сверхранних, зацветающих в первой половине мая, до позднецветущих, раскрывающих свои бутоны в конце июня. Срок цветения сирени был продлен до 45—50 дней, в отдельные годы — до начала июля. Удивительно, что некоторые его сорта не только долго цвели, но уже во время цветения меняли окраску. Так, не случайно названный им сорт Сенсация выглядел в затенении густо-сиреневым, а на солнце — лиловым и розоватым. Сорт Мичурин в начале раскрытия бутонов был нежно-сиреневым, а позже становился чисто-белым с едва уловимым розовым оттенком.

### ПАЛОМНИЧЕСТВО В САД

Замечательный писатель, певец русской природы Леонид Леонов, не раз бывавший в саду Колесникова, однажды написал в книге отзывов следующие строки: «Вы колдун и большой умелец своего дела... Никогда не забуду того, что увидел здесь». И, конечно же, завел в собственном саду множество колесниковских сортов. Не менее красноречивую запись оставил А. Н. Толстой: «Сегодня я увидел волшебный сиреневый сад. Вы творите красоту, Леонид Алексеевич. Уверен, что российские сады будут обязаны вам своим расцветом».



Поддержка именитых писателей имела для Колесникова большое значение. Но еще важнее были для него отзывы специалистов. К примеру, научных сотрудников Главного ботанического сада: «Сортовая коллекция сирени Л. А. Колесникова представляет огромную ценность и является лучшей в СССР по количеству и качеству отобранных сортов. Они не уступают, а подчас превосходят лучшие зарубежные». Ученые поддержали кандидатуру селекционера-самоучки при выдвижении на Государственную премию, и он ее получил. Помогли передать часть сортов в Комиссию по сортопробыанию — для их официального районирования. Пришло и международное признание — сортам были присвоены наивысшие оценки на очередных цветочных выставках в Голландии и Бельгии. Его деятельности заинтересовались первые лица государства — к Колесникову приехал Никита Сергеевич Хрущев.

Фрагмент сиреневого сада Л. А. Колесникова вблизи станции метро «Сокол» в Москве (фото из архива семьи Л. А. Колесникова).





Иван Федорович Стрекалов с дочерью Ниной Ивановной Потаповой в сиреневом саду, разбитом на территории Завода металлической сетки в подмосковном городе Солнечногорске.

Задача массового размножения саженцев становится для Колесникова смыслом последних лет его жизни. Помимо выведенных сортов и многих методик их размножения он разработал уникальную систему автоматического полива, состоящую из многокилометрового подземного трубопровода. Создал набор инструментов и механизмов, облегчавших труд на земле.

А тем временем досчатый забор вокруг «сиреневой достопримечательности» ветшал и разваливался. По совместительству, на общественных началах, селекционеру с мировым именем приходилось быть охранником сада от воришек и варваров. Однажды во время очередного набега была варварски сломана единственная, только что выведенная им редчайшая сирень с ярко-желтыми цветками.

В 1964 году с многолетним запозданием было принято решение о создании в системе Мосзеленхоза на Щелковском шоссе, в Колошине, «опытно-показательного экспериментального питомника» для массового размножения новых сортов сирени. Самоотверженно взялся Колесников за дело, хотя место для питомника выделили на неудобах, с открытыми траншеями и рытвинами. Техника практически отсутствовала, и Леониду Алексеевичу приходилось возить землю на большой тележке, а затем нанимать за собственные деньги машины для перевозки крупных сиреневых кустов. Как непросто было их аккуратно выкопать! Но вскоре наступил, наверное, самый черный день в его жизни, когда уже прижившуюся сирень принялись ломать бульдозеры — на территории только что разбитого питомника предполагалось строительство домов. Конечно, Колесников пытался бунтовать, обивая высокие пороги. И... его отправили на пенсию, а остатки сада вначале включили в состав близлежащего Первомайского совхоза декоративных культур, который они лишь обременяли, а после, как сказано в сохранившихся документах, «экспериментальный питомник» был «преобразован в объект озеленения общего пользования». Сирени там практически уже не стало. А ее творец умер от инфаркта 28 января 1968 года.

### ЗОЛОТАЯ ВЕТКА

Спустя несколько лет в 1973 году Международное общество сиреневодов посмертно наградило Колесникова почетной наградой — Золотой веткой сирени. Посылка с наградой пришла к его родственникам из США. Совсем недавно и наша геральдическая комиссия включила фамилию селекционера в число самых известных людей прошедшего столетия.

Разве не парадокс, что кусты двух сортов Колесникова — Путь коммунизма и Знамя коммунизма растут в сквере рядом с конгрессом США. К сожалению, в России сире-

В конце июня — начале июля цветет непротивливая, зимостойкая амурская сирень. Растет она даже на сырьих почвах, при близких грунтовых водах.



ни Колесникова до обидного мало. Небольшие куртишки можно увидеть на территории Кремля и на ВВЦ (бывшая ВДНХ).

Когда-то перспективу дальнейшей селекционной работы с сиренами Леонид Алексеевич связывал со своим учеником Андреем Громовым. И даже один из сортов с мацеровыми светло-голубовато-лиловыми соцветиями назвал в его честь. Сейчас Андрей Николаевич — известный ученый-цветовод, доктор сельскохозяйственных наук. Однако его научные интересы и нынешняя работа связаны с другой культурой — гладиолусами. Увы, последователей у Колесникова, мало, но они есть.

В подмосковном поселке Никольское недавно организовано Общество по сохранению наследия Л. А. Колесникова, где уже успели собрать и понемногу размножить 30 его сортов. В двух ботанических садах — Главном и Московском университете, а также в питомнике Московского совхоза декоративного садоводства растут десятки маточного сортового кустов. Небольшое производство саженцев налажено в фермерских хозяйствах и на дачных участках любителей, включая автора этих строк.

### ПРАЗДНИК «РАЙСКОГО» ЦВЕТКА

Еще несколько лет назад территория Завода металлической сетки, что в подмосковном городе Солнечногорске, походила на безжизненную «промзону», где не только земля, но, кажется, и воздух был нашпигован отходами металла и мусором. Теперь участок превратился в прекрасный парк с аллеями из сортовой колесниковской сирени. Как рассказывают сами рабочие завода, десятиминутная прогулка по сиреневым аллеям заменяет часовой отдых и многие выкраивают для нее время за счет обеденного перерыва. Творцы этого удивительно парка — Иван Федорович Стрекалов с дочерью Ниной Ивановной Потаповой. Четверть века назад они поменяли свои профессии — инженера-энергетика и художника — на профессию ландшафтного архитектора.

Сейчас на четырехгектарном заводском участке растут более 800 взрослых кустов сирени, среди них и сорта Колесникова — Галина Уланова, Максим Горький, Небо Москвы, Красная Москва, Защитникам Бреста, Арктика и другие.

Как некогда в сад Колесникова, так теперь в заводской парк Стрекалова приезжают экскурсии с других предприятий — за опытом по озеленению и за практической помощью. И вот уже девятый год в конце мая — начале июня на заводе устраивают «Праздник сирени», с песнями и хороводами вокруг кипящих в буйном цветении кустов.

«В сирени есть нечто божественно магическое, — уверяет Иван Федорович — то, что облагораживает всех нас». А ему самому в 87 лет это растение помогает сохранять и здоровье и работоспособность. Не зря в старых книгах по садоводству величали сирень не иначе, как «райское дерево».

### СИРЕНЬ ИЗ ПРОБИРКИ

Берусь утверждать, что при всех сложностях нынешней российской действительности время колесниковской сирени пришло. Как никогда возраст сейчас спрос на декоративные, красиво цветущие культуры. Приспособленная к российским условиям и в то же время непревзойденная по красоте и продолжительности цветения сирень Колесникова оказалась бы теперь весьма кстати.

Недавно я побывал в Лаборатории микроплодирования Главного ботанического сада Российской академии наук. Именно с этой небольшой лабораторией можно связывать реальные перспективы довольно быстрого размножения сирени Колесникова — буквально в ближайшие два-три года. На основе методов микроплодирования с одного маточного куста ежегодно можно получать до тысячи саженцев.

«При условии оптового заказчика и после заключения договора с любой государственной или частной фирмой, заинтересованной в реализации и распространении, если не всех, то самых лучших сортов, пользующихся спросом», — уточняет заведующая лабораторией Ольга Ивановна Молканова. Сама «операция» с сиренью проходит здесь под бинокулярами мощнейших микроскопов. Из вегетативных почек скальпелем извлекают едва заметные кусочки ткани — размером 0,1 миллиметра. После стерилизации раствором сулемы их высаживают в пробирки на особую питательную среду, состоящую из агар-агара с некоторыми микродобавками. Пробирки устанавливают в специальные камеры с искусственным освещением, оптимальной температурой и влажностью. В таких условиях уже в три-четыре недели из зачаточных почек развиваются, хотя и крошечные, но вполне полноценные жизнеспособные побеги высотой 2—5 сантиметров, на которых быстро формируются новые почки. Они-то и становятся своего рода «маточными кустами», первоосновой и материалом для черенкования — массового производства тысяч саженцев на той же среде, но с добавлением стимуляторов корнеобразования — определенных доз индолилмасляной кислоты. За считанные недели у растенец образуется от трех до пяти корней. Их пересаживают в емкости со стерилизованной рыхлой почвой и постепенно приспосабливают к режиму, близкому к естественным условиям. Затем доращивают в теплице и в открытом грунте. Таким способом в течение одной зимы, к лету из каждой почки получают около ста саженцев — небольших по размеру, но чистосортных и качественных, свободных от вирусных заболеваний.

Именно такие саженцы-малышки могут возродить неповторимой красоты колесниковские сорта. Ведь красивые мечты иногда сбываются!

О том, как сажать, выращивать и размножать сирень методами Л. А. Колесникова, мы расскажем в одном из следующих номеров.

# БИАНТИ

ЮРОДУЧНО-НОСТРАННОЙ ИНФОРМАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ

## САПОГИ ДЛЯ ПОЛЕТОВ

Передвигаться по космической станции в условиях невесомости, казалось бы, легко: надо хвататься за стеки и отталкиваться от предметов. Но, оттолкнувшись, уже нельзя затормозить или изменить направление полета, а при развивающихся в невесомости скоростях это может быть опасным.

Американский инженер Филип Уотс и физиолог Дэвид Карриер предлагают дать космонавтам средства для управляемого плавания в невесомости.

Если стать на весы, подняться над головой зонтик и начать хлопать им, раскрывая и закрывая, в момент закрытия зонтика весы покажут заметное уменьшение веса. Этой силы отталкивания от воздуха в невесомости будет достаточно для передвижения. Но зонтик слишком громоздок, а костюм с крыльями, как у летучей мыши, оказался неэффективным.

Так как у человека ноги сильнее рук, исследователи

предлагают использовать для полета по станции в основном ноги. Простой вариант — сапоги с эластичными раскрывающимися раструбами, которыми можно как бы бежать по воздуху, отталкиваясь от него. Для больших и просторных космических станций удобным будет своеобразный велосипед с пропеллерами, вращаемыми от педалей (см. рисунок). Оба варианта хороши еще и тем, что дают организму нагрузку, так необходимую в условиях невесомости.

Трудно сказать, знают ли американцы о том, что Циолковский уже почти сто лет назад предлагал для полетов внутри космической станции крылья-плавники, работающие от мускулов ног.

## ЛЕКАРСТВО САМО ЗА СЕБЯ ГОВОРИТ

Пожилому человеку нередко бывает нелегко прочитать инструкцию к лекарству, напечатанную мелким шрифтом. По оценкам, только в США из-за ошибок при использовании медикаментов ежегодно гиб-



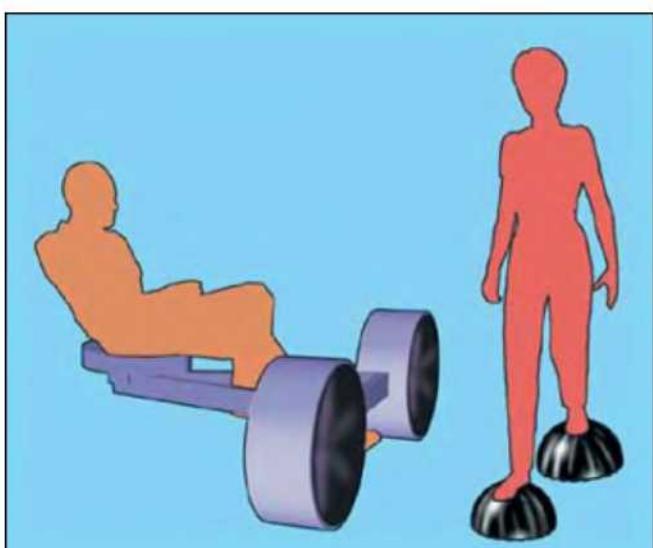
нут 98 000 человек и попадают в больницы до двух миллионов.

Американская фирма «Ин-Вижн» предлагает прятать в пробке или под этикеткой флакончика с лекарством микросхему, на которой записаны сведения о медикаменте и правила его использования. Если поднести к флакончику миниатюрный синтезатор речи, этот карманный приборчик вслух прочитает название лекарства, фамилию и телефон врача, размер дозы и правила приема. Громкость и скорость чтения можно регулировать.

## ВУЛКАНЫ И ЧУМА

Климатолог Ричард Стоттерс из Годдардского института космических исследований (США), изучив исторические документы, пробы льда, высверленные с больших глубин гренландских ледников, и кольца на спилах старых деревьев, утверждает, что нашел связь между крупными извержениями вулканов и эпидемиями чумы.

За последние 2000 лет было семь мощнейших извержений, каждое из них выбросило в атмосферу не менее ста миллионов тонн пыли и газов. И в пяти случаях из семи вскоре после извержения по Старому Свету прокатывалась эпидемия бубонной чумы. Вулканическая пыль, занесенная в верхние слои атмосферы, ослабляет солнечную радиацию, поступающую к поверхности Земли. В результате холодные воздушные течения смещаются к югу, в Европе и на Ближнем Востоке климат становится более



холодным и влажным, что способствует распространению чумных бацилл. Крысы, разносящие чуму, из-за похолодания стараются держаться ближе к жилищам человека и его продуктовым запасам. Начинается эпидемия.

## ВОДОРОД ИЗ ОРЕХОВ

Крупнейший в мире производитель ореха фундука — Турция. Ежегодно там приходится сжигать около 250 тысяч тонн ореховых скорлупок.

Турецкий инженер Мурат Доглу, работающий в университете Ньюкасла (Англия), обнаружил, что, загрузив эти отходы в несложный газогенератор, можно получать горючий газ. До 15 процентов его объема составляет водород, остальное — двуокись углерода, угарный газ, метан и азот. Метан с угарным газом способны реагировать с парами воды, давая двуокись углерода и водород. Так что скапливающиеся в Турции скорлупки могут дать в тысяч тонн водорода. Этого топлива достаточно для того, чтобы тысяча легковых автомобилей с двигателями, приспособленными под водород, обогнала по экватору земной шар.

## ДИАГНОЗ ПО ТЕЛЕФОНУ

По сигналу сотового телефона можно определить пульс и частоту дыхания его владельца, даже если он не отвечает на вызовы.

Группа инженеров из американской фирмы «Белл» обратила внимание на то, что часть радиоволн, излучаемых антенной телефона, отражается от грудной клетки, сердца и легких его носителя. А так как эти органы ритмично движутся, частота отраженных волн соответственно меняется вследствие эффекта Доплера. Колебания эти очень малы — всего одна миллиардная доля, но их можно уловить.

Инженеры собираются теперь добавить в мобильный телефон небольшую схемку, которая будет выявлять доплеровские изменения и передавать сведения о них на базовую станцию, где обработка позволит извлечь информацию о жизненно важных пока-

зателях человека, в руках или кармане которого находится телефон. Для получения сведений о работе сердца и легких достаточно позвонить на аппарат. Доплеровская информация будет наложена на обратный сигнал, сообщающий, что вызываемый телефон включен и звонит. Но можно делать это и во время разговора — сигналы очень низкой частоты несложно отфильтровать от голосового сигнала.

Предлагаемая технология окажется особенно полезной для поиска и определения состояния людей в завалах после землетрясения или других катастроф.

## НОВЫЙ ВЕРБЛЮД

В песчаных дюнах китайской провинции Синьцзян обнаружен новый вид двугорбого верблюда, отличающийся способностью пить соленую воду.

Проведенный китайскими и южноафриканскими генетиками анализ ДНК нового вида показал, что он отличается от других верблюдов тремя процентами своего генома. Внешние отличия от обычных бактрианов — меньшие и шире расставленные горбы. Найдено четыре стада, в общей сложности в них около

тысячи животных. Власти КНР сейчас организуют заповедник общей площадью 150 000 квадратных километров для охраны нового вида. Предполагают, что методами генной инженерии удастся передать обычным домашним верблюдам гены, позволяющие этим животным жить на соленой воде.

## МУЗЫКА ИЗ АВТОМАТА

В некоторых магазинах Бостона (США) появились автоматы, продающие музыку в компьютерном формате MP3. Этот способ записи, разработанный несколько лет назад в Германии, позволяет на одном компакт-диске записать с почти незаметной потерей качества содержимое 12 обычных компакт-дисков, но для прослушивания записанной так музыки нужен компьютер. Музыку в формате MP3 можно записать не только на диске, но и на микросхеме специального проигрывателя, который может быть очень портативным — например, размером с брелок для ключей. Примерно за минуту в такой проигрыватель загружается из торгового автомата 7—8 композиций средней продолжительности.





## КОМПЬЮТЕР СКЛАДЫВАЕТСЯ ВЧЕТВЕРО

Прототипный образец портативного компьютера, предложенный американской фирмой «Волан Дизайн», складывается в коробочку размером со среднюю книгу — 12,7 на 17,8 сантиметра и толщиной 2,5 сантиметра. А раскрыв ее, мы получаем полноценный компьютер со звуковыми колонками. Вопрос о серийном выпуске рассматривается.

## МОБИЛЬНЫЙ ОДНОРАЗОВЫЙ

Американская изобретательница Рэнди Альтшуль



разработала «одноразовый» сотовый телефон. Уже этим летом покупателям будут предложены две модели: одна позволит только звонить самому, другая — еще и принимать звонки. Более простая будет продаваться за 10 долларов, более сложная — на 2—3 доллара дороже (хотя некоторые экономисты считают, что такая цена может быть только рекламной, временной — она не окупит расходы производителя и телефонной компании). Обе модели имеют вид пластинки размером с кредитную карточку, но толще ее. Они обладают всеми действительно необходимыми свойствами обычного мобильного телефона. Уменьшенные размеры и цены объясняются тем, что одноразовый телефон лишен всяческих прибамбасов вроде телефонной книги, электронных игр, функции набора номера под диктовку, выхода в Интернет и так далее, а встроенная шестивольтовая батарейка не подлежит зарядке.

В телефоне использованы две микросхемы, все соединения между ними и другими деталями напечатаны проводящими чернилами на бумаге, сложенной внутри картонного корпуса гармошкой (см. фото). В дальнейшем производители намерены вовсе отказаться от микросхем, телефон будет состоять из одной бумажной печатной схемы, что еще удешевит его.

В цену входит оплата разговора часовой продолжительности, но в дальнейшем

можно доплатить компании, к которой подключен телефон, и разговаривать, пока не сядет батарейка.

Кто будет покупать одноразовые телефоны? Туристы, приехавшие в чужую страну на две-три недели, командированные (Альтшуль намерена продавать свои модели в аэропортах и на вокзалах), те, кто забыл свой аппарат дома, и вообще все, кому сотовый телефон по каким-то обстоятельствам жизни нужен недолго и как можно дешевле.

## СЛЕДЫ ДРЕВНЕЙШИХ ПРИЛИВОВ

На юге Африки, в долине реки Шеба, обнаружены слоистые отложения, возникшие 3,2 миллиарда лет назад в результате приливов и отливов (тогда эта местность находилась на берегу океана). Так как приливы возникают под действием притяжения Луны, по толщине слоев и



расстоянию между ними геологи рассчитали, что Луна обращалась тогда вокруг Земли примерно за 20 суток (сейчас — за 27). Более того, изучение южноафриканских пластов позволяет утверждать, что орбита Луны была тогда ближе к кругу, чем к эллипсу, а это означает, что, скорее всего, Луна не была самостоятельным телом, захваченным Землей. Новая находка поддерживает гипотезу о том, что наш спутник представляет собой кусок Земли, выбитый из нее при мощном столкновении с каким-то другим небесным телом.

*В материалах рубрики использованы сообщения журналов «New Scientist» (Англия), «Popular Science» (США), «Science et Vie» и «Sciences et Avenir» (Франция), газеты «Los Angeles Times» (США), а также информация из Интернета.*

# ЛАЗЕР ВОССТАНАВЛИВАЕТ КРАСОТУ

Исследования утверждают, что 3 процента населения планеты страдают со-судистыми патологиями кожи, такими как «винные пятна» или другие гемангиомы, почти 30 процентов мужчин и женщин мечтают избавиться от весьма непривлекательной сосудистой «сеточки», еще больше людей — от веснушек и пигментных пятен. Лечение подобных заболеваний методом селективной фотодеструкции предложили в 70-е годы американские учёные Андерсон и Пэриш. Метод основан на избирательном поглощении лазерной энергии, определенной длины волны теми или иными компонентами биологических тканей, что приводит к избирательному разрушению одного из компонентов «мишени» без нанесения ущерба другим тканям. Биологическими поглотителями света являются вода, меланин, гемоглобин и оксигемоглобин (продукт окисления гемоглобина), бета-каротин и коллаген. Чтобы соседствующие с «мишенью» структуры оставались в целости и сохранности, лечебное воздействие не должно превышать строго определенный интервал времени.

При лечении сосудистых и пигментных дефектов кожи лучше всего удовлетворяет указанному требованию излучение лазера на парах меди. Однако широкому внедрению этого метода в медицинскую практику мешало отсутствие специализированной медицинской аппаратуры. Такая лазерная установка для лечения сосудистых дефектов создана в Физическом институте им. П. Н. Лебедева Российской академии наук и получила название «ЯХРОМА-Мед». Она удобна в работе, превосходит зарубежные аналоги по ряду характеристик, сертифицирована и разрешена к применению Минздравом РФ. Излучение лазера передается к коже пациента через гибкий световод, на конце которого находится лазерное перо. Лазерный луч перекрывается затвором, открывающимся на доли секунды. Время экспозиции выбирает врач в зависимости от заболевания и типа кожи пациента.

За год в лазерном отделении Российской детской клинической больницы с применением данной установки успешно проходят лечение 300—400 детей. Всем им удаётся не только восстановить нормальную кожу, но и обеспечить психологический комфорт.

Теперь несколько слов о



тех патологиях, которые поддаются лечению.

«Винные пятна» (капиллярные ангиодисплазии (port wine stains, nevus flammeus) никогда не проходят самостоятельно. Места их наиболее частой локализации — лицо, грудь, шея, руки. Капиллярные ангиодисплазии проявляются у грудных детей в виде светло-розовых или розовых пятен. При ближайшем рассмотрении на коже можно увидеть кончики отдельных сосудов. С ростом ребенка пятна краснеют и выглядят как сплошная поверхность сосудов без светлых промежутков между ними.

Телеангиэкзазии называют расширенные капилляры кожи, видимые невооруженным глазом. Места обычной локализации: щеки, нос, бедра, подколенное пространство, лодыжки. Телеангиэкзазии здоровью не угрожают, но безусловно представляют собой очень досадные косметические дефекты. Среди причин, вызывающих телеангиэкзазии, — генетическая предрасположенность, злоупотребление солнечным загаром, намного реже — обморожения кожи. Расширенные капилляры на ногах часто сопутствуют варикозной болезни. Для лечения этой патологии применяются склеротерапия и лазер в комбинации и по отдельности.

Отдельный сосуд обрабатывают лазерным лучом, направляемым вдоль сосуда от более тонкой к более толстой его части до видимого исчезновения сосуда или, если сосуд достаточно толстый, до видимого изменения цвета на лиловый. Через 7—10 дней после обработки телеангиэкзазий на их месте остается здоровая кожа. Сплошные патологии типа «винных пятен» обрабатывают методом «точка за точкой», оставляя вокруг каждой точки небольшие необработанные участки. Через два-три месяца обработанная область приобретает цвет, свойственный коже пациента. Для лечения телеангиэкзазий требуется один — три сеанса, для лечения капиллярных ангиодисплазий — два — восемь сеансов в зависимости от степени и размера патологии.

Хороший косметический результат, получаемый с помощью лазерной установки «ЯХРОМА-Мед», особенно важен, так как сосудистые патологии очень часто локализуются на лице.

**Н. ПОСПЕЛОВ,** заведующий лазерным отделением Российской детской клинической больницы;

**И. ПОНОМАРЕВ,** Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН.





**НАУКА И ЖИЗНЬ**  
**ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**

В мастерской автолюбителя

## НАДЕЖНЫЙ ПОМОЩНИК — ЛЕБЕДКА

Кандидат технических наук Д. ЗЫКОВ.

Если автомобиль завяз в раскисшей колее, далеко не всегда рядом оказываются трактор или недюжинной силы помощники, готовые, перемазавшись по уши в грязи, вытол-

кать вашу самобеглую коляску на твердую дорогу. В таких случаях полезно иметь в багажнике компактную лебедку. С ее помощью можно не только самостоятельно вытащить застрявший автомобиль, но и сделать множество полезных дел в гараже и на даче.

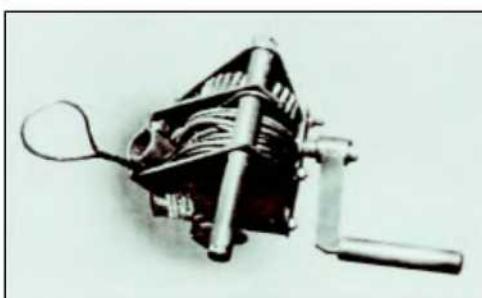
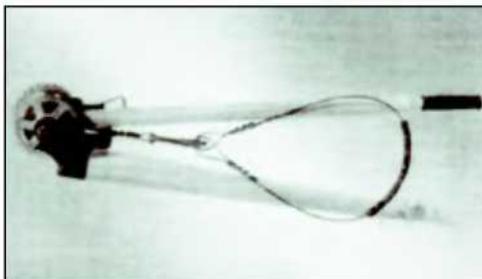
Компактные ручные лебедки грузоподъемностью от 400 до 1000 кг чаще всего бывают двух типов: с рычажным и с червячным механизмом.

Лебедку с червячной передачей удобно использовать там, где ее корпус можно неподвижно закрепить на какой-нибудь опоре. В гараже, например, с ее помощью легко вынуть из моторного отсека двигатель для ремонта. Нужно лишь закрепить лебедку на потолочной балке, предварительно убедившись в том, что сама балка выдержит такую нагрузку. Червячные лебедки обычно делают с самостопорящимся механизмом, который не дает тросу произвольно сматываться под нагрузкой.

Более удобна лебедка рычажного типа. Ее неплохо иметь в багажнике при любом выезде на природу, даже если машина оборудована стационарной электрической или механической лебедкой.

*Рычажная лебедка «Спутник» с буром.*

*Лебедка с червячным механизмом.*



Большинство отечественных лебедок развивает усилие до 500 кг. Иногда в продаже встречаются механизмы на тонну или на две. Но они довольно громоздки, тяжелы, да и смысла большого в них нет. Усилия на тросе в полтонны вполне достаточно для того, чтобы вытащить из грязи даже тяжелый джип, не говоря уже о легковушках. В технических характеристиках многих импортных лебедок указывают тяговое усилие до двух тонн. Размеры их при этом практически те же, что у отечественных, разве что рычаг немного длиннее да трос несколько толще, зато у наших он длиннее. Между тем не стоит забывать о цене: импортные лебедки стоят в 2–3 раза дороже.

Несколько лет назад мне попалась отечественная лебедка «Спутник» с обычным рычажным механизмом. Она была закреплена на длинной металлической «ноге» с буром на конце. Лебедка легко вкручивалась в землю и там прекрасно держалась. Единственное неудобство — громоздкость. Впрочем, когда однажды мы застряли на машине в чистом поле, лебедка «Спутник» нас выручила, а про ее большие габариты и вес никто даже не вспомнил.

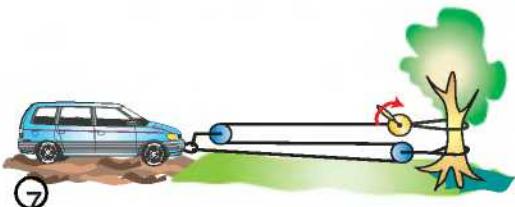
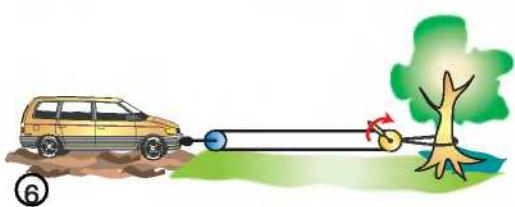
Пользоваться ручной лебедкой несложно, однако есть несколько маленьких хитростей, знать которые не помешает. Прежде всего они касаются троса. Даже самый длинный трос лебедки редко бывает больше 5–7 метров. Часто его не хватает, поэтому полезно иметь в багажнике дополнительный трос, причем лучше всего не металлический, а капроновый. На одном конце троса стоит закрепить надежный металлический крюк, а на другом завязать петлю.

Прежде чем прицеплять лебедку к машине, определите направление, в котором ее следует вытягивать. Если выбрать его неправильно, машина может сесть еще глубже, а при вытаскивании из кювета и вовсе перевернуться. Основное правило — передние колеса должны стоять прямо (повернутые колеса создают дополнительное сопротивление, и вытащить машину будет труднее).

Чтобы вызволить автомобиль из колеи, нужно срезать лопатой ее края, тогда колеса будут на них вкатываться, а не вплзать, нагребая впереди себя грязь. Трос лебедки нужно цеплять за проушину или крюк, расположенные ближе к тому краю колеи, на который вы собираетесь выехать, разумеется, если есть выбор, ведь на многих машинах всего одна буксировочная проушина (1).

Если вы заехали в кювет или глубокую яму, оцените обстановку и цепляйте трос так, чтобы при натяжении лебедки машина не перевернулась. Лучше вытаскивать ее под прямым углом к краю дороги (2). Чтобы облегчить работу, может понадобиться срыть лопатой верхушку обочины (3).

Если вы застряли на лесной дороге, закрепите лебедку за подходящее дерево (4). Чтобы не травмировать его, не забудьте вставить между петлей троса и стволом доску или любой другой твердый плоский предмет. Заметим, что чем выше закреплена лебедка, тем

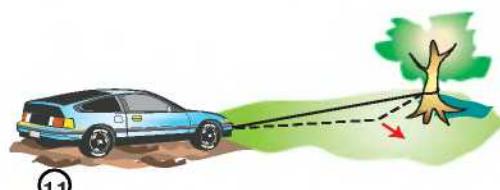




⑨



⑩



⑪



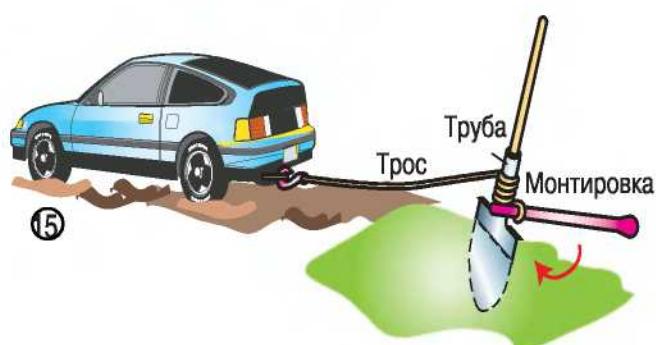
⑫



⑬



⑭



⑮

легче вытащить машину из грязи. Если деревья вокруг слишком тонкие, придется крепить лебедку около корней или обвязывать тросом несколько деревьев. Можно закрепить лебедку за пень (5).

Очень полезная дополнительная деталь к лебедке — блок. Самый простой блок с одним роликом увеличит тяговое усилие вдвое, а если поставить два блока — втрое (6,7). С блоком удается даже «легкой» лебедкой вытащить основательно засевшую машину. Зацепить лебедку можно за бревно, положив его за кусты или вкопав в землю (8,9). Если машину нужно приподнять, а блока под руками нет, поможет бревно или толстая жердь (10).

Если у вас не оказалось лебедки, то застрявшую машину можно вытащить при помощи тугого натянутого буксирного троса или фала (11). Прицепите его к проушине, а свободный конец привяжите к дереву как можно выше, предварительно натянув как можно туже. Теперь что есть силы потяните трос за середину перпендикулярно направлению движения или встаньте на него. Машина немножко сдвинется. Еще раз натяните трос и повторите операцию. Механика здесь проста: усилие, приложенное перпендикулярно тросу, вызовет на крюке тяговое усилие, в несколько раз превышающее то, которое вы приложили.

Если длины троса хватает, чтобы сложить его вдвое и прицепить к машине и якорю (например, дереву), дело и вовсе упрощается. Вставьте посередине между двумя отрезками троса крепкую палку или монтажную лопатку (монтажную) и закрутите трос. Таким способом удается вытаскивать даже тяжелые машины из самой непролазной грязи (12,13).

Вместо лебедки можно использовать обычный домкрат (14). Уприте его «пяtkу» в надежную опору (камень, корень или вогнанную в землю лопату), а на движущуюся часть накиньте петлю троса. Одного «подъема» хватит на то, чтобы протащить машину 25—30 см.

Обычная штыковая лопата, кусок свободно надевающейся на черенок трубы, трос и монтажка — все, что нужно для изготовления простейшей лебедки (15).

Наконец, последнее правило: старайтесь, чтобы механизм лебедки не касался земли, иначе в него забьется грязь. Глина, листья или трава могут забить зубцы храповика, и лебедка в самый неподходящий момент раскрутится.

Лебедка может пригодиться не только для автомобиля, но и при строительстве дома, бани, колодца, обустройстве дачного участка. С ее помощью легко натянуть рулонную сетку на забор, подтащить в нужное место тяжелые стройматериалы, выполнить другую работу, требующую больших физических усилий, например при установке телевизионной антенны. У мастера-хозяина лебедка без дела не пропадет.



### Беспроволочная телеграфия

Если беспроволочная телеграфия вышла за стены физических кабинетов и аудиторий и получила практическое применение, то этим мы, несомненно, обязаны двум исследователям: русскому электротехнику А. С. Попову и итальянскому — Г. Маркони.

Оба работали в одно и то же время совершенно независимо друг от друга. Кому из двух принадлежит первенство изобретения беспроволочной телеграфии, по нашему мнению, не только нельзя решить, но нельзя и спрашивать, и именно потому, что ни тот, ни другой не изобрели беспроволочной телеграфии: она была изобретена или, точнее, изобралась сама собой задолго до их работ, с открытиями, сделанными в разных странах разными исследователями.

Но Маркони и Попов — и в этом их большая заслуга — постепенно увеличили ее «дальнобойность»

### ● СТО ЛЕТ НАЗАД

## НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ ХХ ВЕКА

с нескольких метров до нескольких километров, а в недавних опытах Маркони даже до 136 км.

Впрочем, сам А. С. Попов признается: «Не подлежит, конечно, сомнению, что первые практические результаты по телеграфированию на значительные расстояния были достигнуты Маркони».

На фотографии показан Г. Маркони за приемным аппаратом своей системы.

«Электричество», 1901 г.

### Найденный при посредстве кинематографа

Из Детройта в североамериканском штате Мичиган сообщают о следующем происшествии.

В одном из местных театров показывалась новая серия движущихся фотографий. Особенно заинтересовал зрителей одна сцена из осады Пекина. Фотография изображала победоносное вступление в китайскую столицу. Движущиеся ряды солдат изображались в такой степени реально, что казалось, будто люди выйдут из рамок на сцену. Вдруг сквозь гром аплодисментов раздался громкий женский крик. С одного из передних мест вскочила некая дама и воскликнула:

— Боже мой, да ведь это мой брат Алэн, которого мы считали мертвым!

Гробовая тишина последовала за этим воскликанием. Затем еще несколько лиц

поднялись с мест и также объявили, что они узнали в одном из солдат бесследно исчезнувшего несколько лет назад Алэна Мак-Касгилла. По желанию зрителей им еще раз показали эту движущуюся картину и снова все признали в одном из солдат пропавшего.

Сестра Алэна написала тогда в военное ведомство в Вашингтон и вскоре узнала к своей радости, что означенный человек в 14-м пехотном полку действительно был Алэн Мак-Касгилл. Кроме того, ей сообщили, что он в живых и сделал хорошую карьеру, так как отличился при осаде Пекина особенной храбростью. Этот молодой человек несколько лет тому назад тайком ушел из отеческого дома вследствие какой-то неудачной любовной истории и позже вступил в отряд, отправлявшийся в Китай.

«Природа и люди», 1901 г.

### Автомат-книгопродавец

Русскому механику-самоучке Е. И. Верховскому пришла остроумная мысль: применить принцип автоматических механизмов, употребляемых до сих пор для продажи шоколада и туалетной бумаги, к делу распространения дешевых книг.

Изобретенный им аппарат представляет небольшой шкаф. Сквозь стеклянную дверцу его виден ряд книг с напечатанными на корешке заглавиями. В стенке шкафа над каждой книгой сделано отверстие. Вы опускаете в него пятак, и книжка перед вами, освобожденная тяжестью монеты от удерживающего ее крючка, выпадает на устроенную внизу наружную полку.

Хорошо бы побольше понаставить таких аппаратов в наших народных театрах и садах и начать продавать народу посредством их хорошие книги.

«Природа и люди», 1901 г.

## « Т Р О Й К А »

Игра «Тройка» не первая и, надеемся, не последняя, придуманная А. В. Платоновым. Около десятка его игр выпустило издательство «Малыш». В 1987 году он со своими играми участвовал от СССР в первом конкурсе мирной игрушки и получил диплом «из рук самого Эрне Рубика».

А. ПЛАТОНОВ.

Для игры требуется поле  $4 \times 7$  клеток с изображенными на нем фигурами — кругами, треугольниками и квадратами (см. рисунок) и набор фишек (например, монеты или кусочки картона  $1 \times 1$  см).

Тройка — это три непохожие фигуры: круг, треугольник и квадрат, у которых разный цвет (один из них красный, другой — желтый, третий — синий) и разная величина (один из них большой, другой — средний, третий — маленький). Две тройки нарисованы в верхнем левом углу игрового поля.

Игроки берут по 4 фишки и по очереди делают ходы — ставят одну фишку на клетку игрового поля (на пунктирный кружок), имея целью сделать «тройку».

Первый ход в игре — на любую клетку. Потом ходят на свободную (без фишк) клетку, которая примыкает своей стороной к какой-нибудь клетке с выставленной фишкой (фишками).

Если на игровом поле есть две фишк, стоящие на клетках с непохожими фигурами, то их можно выиграть, сделав «тройку», — очередным ходом поставив фишку на свободную клетку с третьей непохожей фигурой. Непохожую фигуру можно искать на всем поле, а не обязательно на примыкающей к клеткам с выставленными фишками. Выиграв две фишк, игрок, оставив последнюю фишку на поле, передает ход следующему игроку.

Если игрок, выполняя ход по правилам, может поставить фишку на клетку с большим красным квадратом (a6), то он выигрывает все фишк, стоявшие на поле до этого хода. На поле остается одна фишк на клетке с большим красным квадратом. После этого делают очередной ход.

Игра заканчивается, когда у всех игроков, кроме одного — победителя, кончаются фишк.

Поясним правила выполнения ходов следующим примером. Отмечайте ходы на игровом поле фишками.

Для краткости рассмотрим игру при двух участниках.

1-й ход (первый игрок) — на большой красный круг (c2).

Далее возможны ходы на примыкающие клетки: на большой желтый треугольник, на средний желтый треугольник, на большой синий квадрат, на средний желтый квадрат — c1, b2, c3, d2.

2-й ход (второй игрок) — на большой синий квадрат (c3).

Третий ход возможен теперь уже по отношению к двум выставленным фишкам: на боль-

### ● ИЗ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ

«Не могли бы вы печатать настольные развивающие игры для детей. В магазинах они очень дороги, а по вашему образцу каждый родитель сможет сделать для своих детей. Кое-что я для своих сама придумываю и рисую, но не всегда на это есть времени».

Из письма Н. В. Вилисовой  
(п. Новоуткинск Свердловской обл.).

«Тройка» относится именно к подобному классу игр.

шой желтый треугольник, на средний желтый треугольник, на средний красный круг, на маленький красный круг, на средний синий круг, на средний желтый квадрат — c1, b2, b3, c4, d3, d2.

3-й ход. Первый игрок поставил фишку на средний синий круг (d3).

4-й ход. Второй игрок пошел на большой желтый треугольник (c1).

На поле — две выигрышные фишк (на большом желтом треугольнике и на среднем синем круге). Первый игрок подумал и сделал свой ход.

5-й ход. Первый игрок пошел на маленький красный квадрат (a5). Получилась тройка a5c1d3. С поля игрока снимает две выигрышные фишк — с большого желтого треугольника и среднего синего круга.

Следующий ход возможен на уже отмеченные выше фигуры, а также на большой красный треугольник, на большой желтый квадрат и на большой красный квадрат. Последний ход — самый выгодный.

6-й ход. Второй игрок ходит на большой красный квадрат (a6) и снимает с поля три фишк (на маленьком красном квадрате, на большом синем квадрате и на большом красном круге — a5, c3, c2).

Первый игрок (у него три фишк) может сделать седьмой ход на маленький красный квадрат или на средний красный квадрат. Игра продолжается.

**Задача.** Позиция на поле: фишк — на c5, c6, c7, d5, у двух игроков по две фишк. Игрок, который должен выполнить очередной ход, выигрывает партию за 6 ходов. Как ему надо ходить?

Напомним: проигрыш наступает, когда перед выполнением хода у игрока одна фишк, а на поле нет выигрышных фишек.

**Решение** (в записи ходов указаны обозначения клеток с появляющимися в результате хода возможных «тройек» выигрышными фишками (они в квадратных скобках). Справа отмечено количество фишек у игроков после выполнения хода, проигрыш — X).

1. d4 [d4, d5] (b6) — b6, взятие фишек: d4, d5 1:3

2. a6, взятие фишек: c5, c6, c7, b6 — b6 4:2

3. a5 — c6 [b6, c6] (c1) 3:1

4. c1, взятие фишек: b6, c6; [a5, c1] (d3) — d3, взятие фишек: a5, c1; [a6, d3] (d1) 4:2

5. d1, взятие фишек: a6, d3 — c1 5:1

6. d2 — X.

**Примечание.** При ходе 2 второго игрока на клетку a5 следует:

|   |               |   |   |   |
|---|---------------|---|---|---|
|   | <b>ТРОЙКА</b> |   |   |   |
| 7 |               |   |   |   |
| 6 |               |   |   |   |
| 5 |               |   |   |   |
| 4 |               |   |   |   |
| 3 |               |   |   |   |
| 2 |               |   |   |   |
| 1 |               |   |   |   |
|   | a             | b | c | d |

3. вб — сб [вб, сб] (с1) 3:1

4. и далее — см. выше.

Определяющими процесс игры являются первые три хода, остальные ходы диктуются правилами выполнения ходов.

С ребенком 4—5 лет можно провести такую игру в «Тройку».

Возьмите три фишки. Поставьте две из них на клетки с непохожими фигурами. Третью фишку дайте ребенку. Предложите ему найти на игровом поле третью непохожую фигуру и поставить на ее клетку фишку, чтобы получилась «тройка». За «тройку» ребенок награждается призом. Он берет с поля любую фишку.

Переставьте две оставшиеся на поле фишки на другие клетки с непохожими фигурами, дайте ребенку еще одну фишку и продолжайте играть так же дальше.

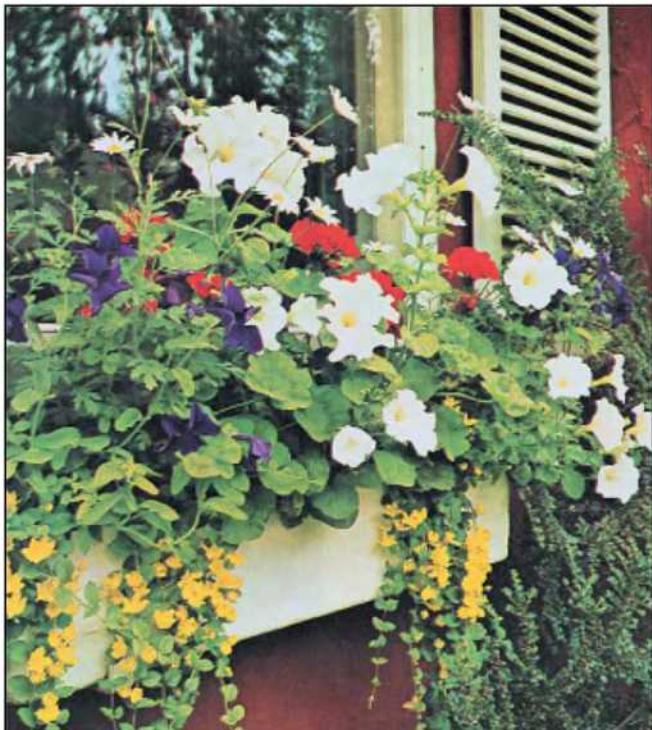
Можно играть так и в «тройку» из очень похожих фигур (с двумя одинаковыми признаками, например, синие круги) или в тройки из похожих фигур (только с одним одинаковым признаком, например, большой красный квадрат, большой синий круг и большой желтый треугольник).

Игра приобретает особенно живой интерес, если фишками служат конфеты или есть запас конфет, на которые ребенок может поменять выигранные фишки.

Для игры с большим количеством участников (школьный класс и т. п.) можно сделать из фанеры поле увеличенного размера (например, 50×70 см). Поле устанавливается вертикально, как экран. На него вбиваются гвоздики для навески фишек — листков бумаги соответствующего размера.

# УЮТНЫЙ

Н. ЗАМЯТИНА.



Стоит немного потрудиться, и любой балкон может превратиться в уютный уголок, на котором так приятно отдохнуть.

Чтобы цветы хорошо росли, очень важно правильно подобрать емкости для посадки и подготовить почву. Наиболее удобны пластмассовые ящики с двойным дном: они не гниют, при поливе не пропускают воду, в них долго не высыхает земля.

Для посадки растений готовят смесь перегноя и дерновой земли с добавлением речного песка (1/3 объема) и небольшого количества торфа. Такая почва хорошо удерживает влагу, но не дает ей и застаиваться.

Удобным компонентом смеси для балконных цветов считается лосинный навоз, его можно собрать в лесу. В отличие от конского и коровьего, этот навоз не раскидывает в воде, не имеет специфического запаха, он медленно и ровно отдает питательные вещества и хорошо держит воду. Предварительно размяв комки, его можно добавлять в земельную смесь до 1/3 объема. При такой питательной почве

В балконном ящике, укрепленном на подоконнике, высажены в шахматном порядке три ряда растений: с наружной стороны ампельные — стебли их свисают вниз и декорируют наружную сторону ящика; во втором ряду — средние по высоте, в последнем — вьющиеся, они поднимаются вверх по решетке.

дальнейшие подкормки не требуются, растения обильно цветут и не вытягиваются, а листья имеют темную окраску.

На земельных смесях без навоза растения требуют регулярной подкормки удобрениями для цветов. Сейчас их выпускают очень много. Более удобны не минеральные, а органические подкормки на основе торфа или сапропеля. Они содержат гуматы, которые повышают устойчивость растений к неблагоприятным условиям. Подкормки проводят не реже, чем один раз в месяц.

Красота балкона в значительной степени зависит от правильного расположения растений. В ящики, стоящие на полу, обычно высаживают вьющиеся растения. На большом балконе или лод-

жии для них можно поставить деревянную кадку либо широкий керамический горшок и натянуть опоры, для выюнков и бобов — веревки, для настурции, душистого горошка — сетку. Сейчас пластиковые сетки разного цвета можно купить в магазине.

В один ящик высаживают не более двух видов растений, сочетающихся по цвету и имеющих близкие требования к условиям роста. Но особенно хороши посаженные вместе цветы одного вида, но двух-трех расцветок, например красные и белые пеларгонии. Излишняя пестрота снижает декоративность.

Поливают растения по мере высыхания почвы, но не в жару и не на солнце. Попавшие на листья капли вызывают солнечные ожоги, а сами растения, как ни странно, после такого полива могут и завянуть.

Если растения сильно пересохли, не надо поливать их сразу слишком обильно — земля просто не впитает воду. Лучше устроить им капельный полив. Взять пластиковую бутылку, наполнить ее водой, сделать на дне булавкой отверстия и поставить капельницу в горшок или ящик. Вода из полупористой бутылки вытекает приблизительно за час, равномерно увлажняя почву.

Растения, сильно пострадавшие от засухи, опрыскивают раствором биостимулятора Эпин, который готовят из расчета 1—2 капли на полстакана воды. Обрабатывают все растение, стараясь смочить нижнюю сторону листьев и особенно тщательно ростовую почку. Это же средство улучшает состояние цветов при любых стрессах — пересадках, засухе, заморозках. При пересадке Эпином смачивают не только листья, но и корни.

## НАРЯДНЫЕ ЛЕТНИКИ

Некоторые летники не сложно вырастить при по-

# БАЛКОН

севе прямо в балконные ящики: календулу (ноготки), настурцию, аушистый горошек, бархатцы тонколистные, иберис, низкорослые смеси васильков, годечию, кореопсис, декоративную фасоль, фацелию, эшшольцию, алиссум, любулярию.

Для защиты от майских заморозков посадки накрывают пленкой, стеклом или любым другим укрывным материалом. При появлении первой пары листочков всходы прореживают, наиболее крепкие пересаживают на пустые места. Как только устанавливается теплая погода, растения быстро набирают силу. Уход за ними сводится к ежедневным поливам, опрыскиваниям из пульверизатора и при необходимости подкормкам. Для стимуляции цветения своевременно удаляют засохшие листья и цветки.

После окончания заморозков в балконные ящики можно высадить рассаду, купленную в магазине.

Цветет почти все лето, образуя сплошной ковер, гибридная петуния. Особенно нарядны петунии из группы Мультифлора (многоцветковые). Диаметр цветков новых сортов достигает 9 см. К концу лета понравившиеся маxровые

*Яркие соцветия вербены.*

формы можно укоренить в горшках и перед осенними заморозками внести их в комнату.

Долго и ярко цветет вербена. Больше всего подходит для балконов вербена гибридная — ампельные и компактные низкорослые сорта. В современном ассортименте есть оригинальная форма вербены Имаженейши — изящное растение с мелкими цветками пурпурной окраски и ажурными листьями.

Обильно и продолжительно цветет лобелия. Тонкие побеги ее с многочисленными цветками синей или ярко-голубой окраски свисают из горшка на 10—20 см, образуя пышные кустики. Если после первого цветения их обрезать на высоте 3—4 см, они снова отрастут и зацветут еще обильнее. На зиму растения можно внести в комнату, а в марте — апреле размножить черенками.

В ящики, стоящие на полу балкона, помимо выującychся растений, сажают душистый табак — нарядны новые низкорослые сорта с цветками различной окраски: от малиновой до бледно-розовой, сиреневой и зеленовато-желтой, которые бывают открыты весь день.

## ИЗ КОМНАТЫ — НА БАЛКОН

Лишь только наступит теплая погода лучшим украшением балкона могут стать комнатные цветы, например пелargonия, зональная, в просто-

## ● ВАШИ РАСТЕНИЯ

речии герань, и плющелистная. Весной обламывают рукой или срезают острым, чистым ножом верхушки ее побегов с 3—4 листьями, примерно час подсушивают и высаживают в ящики со слегка влажной почвой. До укоренения не поливают, а только опрыскивают. Накрывать черенки не рекомендуется. Цветет пелargonия на балконе без перерыва до заморозков, затем ее можно пересадить в горшки и перенести в комнату.

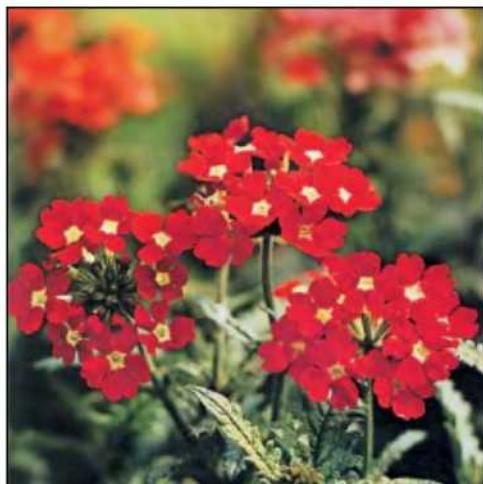
Чтобы растения лучше цветли, диаметр горшков, даже для крупных растений, не должен быть больше 15 см.

Не менее хороша цветущая фуксия. Особенно нарядны ее маxровые гибриды с длинными поникающими побегами. Растение легко размножается черенками.

На балконе растет лучше, чем в комнате, колеус, его часто называют комнатной крапивкой. У колеуса невзрачные цветки, но яркие пестрые листья. Растение требует достаточного полива и частой прищипки. Размножают колеус черенками, их либо укореняют в воде, либо сажают сразу в горшки и накрывают банками.

Помимо колеуса эффектные на балконе такие декоративно-листственные растения,

*Украшает балкон весенняя композиция из цветущих примул.*





как перилла, амарант трехцветный, цинерария морская, хлорофитум, сеткреазия, белопероне. Они красивы и сами по себе, и в качестве фона для цветущих растений.

В лоджиях в легкой полуутени хорошо удаются комнатные вечнозеленые цветущие бегонии. Черенкуют их в апреле, черенки высаживают вначале во влажный песок, а после образования корней — в почву.

Нарядные композиции в сочетании с камнями обра-

зуют кактусы и суккуленты: молодило или низкие стелящиеся очитки; их обычно не пересаживают, а ставят прямо в горшках в ящик или просторное кашпо.

Не годятся для открытого воздуха геснериевые, бромелиевые, декоративно-листственные бегонии.

#### ОВОЩИ И ЦВЕТЫ В ОДНОМ ЯЩИКЕ

Если в вашем городе не очень сильно загрязнен воздух, можно попробовать вы-

**Душистый табак может быть и ярко-красным.**

растить на балконе овощные культуры. Некоторые из них, например помидоры, перцы, салаты, отлично уживаются в одном ящике вместе с бархатцами, пеларгонией, лобулярией.

Лучше всего чувствуют себя на балконе помидоры. Особенно специальные сорта: Балконное чудо и Флорида петит. На небольших кустиках высотой всего 20—30 см может вырасти до 50 помидорчиков диаметром около 3 см.

Огурцы удаются гораздо хуже — они любят влажный воздух, нуждаются в опоре и легко ломаются при сильном ветре. Ящик или другую емкость для растений ставят у стены, где ветер слабее, а тепла больше. Причем обязательно на слой гравия в поддоне с водой и следят, чтобы вода никогда не высыхала. Предпочтение отдают партенокарпическим гибридам, не нуждающимся в опылении.

Хорошо растут на балконе перцы. Разумеется, крупноплодные болгарские перцы здесь будут скорее украшением, чем настоящим овощным растением, в лучшем случае можно получить 4—5 плодов с куста. А вот острые мелкие перцы более урожайны и декоративны. Оригинален недавно появившийся сорт декоративного перца Созвездие, у которого плоды меняют окраску по мере созревания. На кусты

## ОСВЕЩЕННОСТЬ БАЛКОНА И РАСТЕНИЯ

Каждый украшает свой балкон по-своему, но важно подобрать цветы, которые будут соответствовать ориентации балкона к сторонам света, освещенности, защищенности от ветра.

Более тщательный подбор растений требуют балконы, обращенные на север, северо-запад и северо-восток, сюда почти не заглядывает солнце, а прохладно даже в

самые жаркие дни. На таких балконах можно выращивать теневыносливые, холодостойкие цветы: львиний зев, незабудку, выночок трехцветный, агератум, мак-самосейку, душистый табак, гилюю. Из комнатных: фуксию, плющ, плектрантус, хойю, традесканцию, бальзамин, клубневую бегонию.

Для балконов, расположенных на южной, юго-западной и юго-восточной стороне, нужно подбирать солнцелюбивые, засухоустойчивые растения, которые создадут

тень и защищают комнату от летней жары: ипомею, декоративную фасоль, душистый горошек, вербену, сальвию, циннию, гацанию, лобелию, диморфотеку. Из комнатных: пеларгонию, хлорофитум, эухарис, гиппеаструм, гибискус, аспидистру, пальму, цитрусовые, кактусы и другие суккуленты.

Чем выше расположен балкон, тем осторожнее надо подходить к выбору растений. Устойчивы к иссушению и ветрам агератум, виола, маргаритки, тагетес низкий. И комнатные: пеларгония зональная, аспарагус, плющ, хлорофитум.

*Каждый украшает свой балкон по-своему, на этом балконе необыкновенно красивы помидоры.*

ке одновременно могут быть желтые, фиолетовые и красные перчики.

Можно попробовать вырастить и баклажаны, но, как и крупноплодные перцы, каждое растение потребует отдельного горшка диаметром не менее 30 см и многочисленных подкормок.

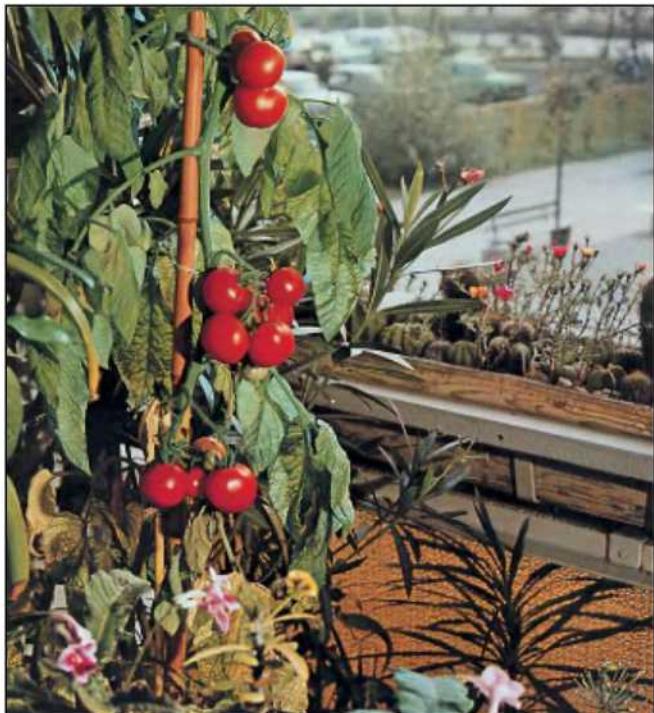
Реальный урожай на балконе получают от пряных растений. Редкостной неприхотливостью отличается многолетний лук-резанец, или шнитт-лук. Он прекрасно отрастает после срезки, но за лето требует 3—4 подкормок овощной минеральной смесью. Осенью его возвращают на грядку, а весной снова высаживают в ящик.

Можно посеять укроп и петрушку, причем петрушку лучше высадить в горшочки по 1—2 корня. Прекрасно растут в ящиках кress-салат, горчица, листовая капуста. Когда эти культуры достигнут высоты 5—7 см, их срезают и сеют новые семена. Выращивают и кочанный салат, но в горшке диаметром 12 см помещается лишь один куст, который требует обильной поливки и подкормки азотом не реже чем один раз в неделю.

В средней полосе на балконе гораздо лучше, чем на грядке, чувствует себя базилик, ему здесь теплее и светлее. Рассаду высаживают, когда минуют весенние заморозки — по 1—2 растения в горшок диаметром 15—20 см и ежедневно поливают.

Хорошо растет на балконе шалфей. Растение это многолетнее, на зиму его вносят в комнату и ставят в самое холодное место подоконника. Весной вытянувшиеся за зиму веточки обрезают и выставляют на солнышко. Со второго года шалфей не только дает листья, но и зацветает.

Еще одно растение для балкона — мята. Кустик



мяты высаживают в горшок или ящик и регулярно поливают. А еще лучше поставить горшок с растением в блюдце с водой, ведь мята очень чувствительна к влажности и свету.

Можно выращивать на балконе и такие редкие у нас пряности, как майоран, чабрец и лаванда. Все они многолетники, ухаживают за ними, как за шалфеем.

В достаточно большой горшок, а еще лучше в специальный земляничный, с боковыми отверстиями, хорошо высадить несколько кустиков ремонтантной земляники с грядки, а осенью вернуть их на место. Недавно появился в продаже новый сорт ремонтантной земляники Александрия. При хорошей подсветке он может зимовать в комнате и даже продолжать давать ягоды.



*Петуния хорошо растет не только в балконном ящике, но и в деревянной кадке.*



Любителям астрономии \*\*

Примерно так будет выглядеть сближение Луны, Юпитера и Меркурия, которое произойдет 24 мая 2001 года сразу после захода Солнца.

## ПЛАНЕТЫ И ЛУНА В МАЕ-ИЮНЕ 2001 ГОДА

**Сатурн и Юпитер** — две крупнейшие планеты Солнечной системы всю осень и зиму ярко сияли высоки в небе. Теперь в наших средних широтах они видны только в сумерках, а с наступлением темноты опускаются за горизонт. Сатурн, более слабый по блеску, заходит раньше Юпитера, и его можно даже вовсе не заметить. Поэтому наблюдать лучше с биноклем. Юпитер остается достаточно ярким, заходит около 23 ч местного времени и довольно хорошо виден до самого исчезновения за горизонтом. Обе планеты с каждым днем все более приближаются к Солнцу, вскоре они скроются в лучах вечерней зари — Сатурн в первой половине июня, а Юпитер 20 июня.

**Меркурий** — ближайшая к Солнцу и поэтому самая «быстрая» планета. Он будет виден с начала мая, пройдет по созвездию Тельца, 7 мая сблизится с Сатурном, а 16 мая — с Юпитером. При этом Меркурий будет превосходить по блеску Сатурн, но уступит Юпитеру. 22 мая Меркурий удалится от Солнца на максимальное расстояние 22°, после чего повернет обратно и к

концу мая исчезнет в лучах светила.

**Марс** появляется в начале мая совсем низко на юго-востоке около полуночи и заходит рано утром. В средних широтах планета поднимается так низко, что едва-едва видна, а в северных районах даже не восходит над горизонтом.

13 июня произойдет противостояние Марса и Земли: планеты сблизятся до 0,46 а. е. (68 млн. км). Это редкое сближение. Диаметр Марса достигнет 21", но из-за его очень низкого положения над горизонтом нам, на территории России, рассмотреть на нем практически ничего не удастся. Весь этот период Марс будет двигаться попятным движением (с запада на восток), пересечет границу между созвездиями Стрельца и Змееносца. Луна пройдет 10 мая в 2°, а 6 июня в 4° севернее Марса.

**Венера** в мае и июне тоже видна совсем низко, буквально в нескольких градусах над восточным горизонтом. Но благодаря своему очень яркому блеску (-4,6м), все же будет видна. 8 июня Венера окажется в наибольшем удалении от Солнца — на рас-

стоянии 46° от него. В это время она переходит в созвездие Овна. Луна пройдет на 4° южнее ее 19 мая и на 2° — 17 июня.

**Луна.** 7 мая и 16 июня она будет в фазе полнолуния; 15 мая и 14 июня — в последней четверти; 23 мая и 21 июня наступит новолуние; 29 мая и 28 июня — первая четверть.

Вечером 24 мая случится красивое сближение Луны и двух планет. В этот вечер, сразу после захода Солнца на северо-западе можно будет увидеть яркий Юпитер, левее и выше его — Меркурий, а между ними и чуть ниже — тончайший серпик Луны. Постарайтесь не пропустить это интересное зрелище. Меркурий редко бывает так хорошо виден, как в это время, тем более в наших северных широтах. Далеко не всем любителям астрономии удается хотя бы раз в жизни взглянуть на Меркурий. Кстати, великий Коперник, доказавший вращение планет вокруг Солнца, никогда не видел Меркурия.

**А. ОСТАПЕНКО,**  
председатель Московского  
астрономического клуба.

## ПРАЧКИ

Когда не существовало стиральных машин, каким был труд прачек? Чем отстирывали белье? Как гладили? Ответы на эти вопросы в новой книге писателя и журналиста Владимира Супруненко «Приобретенное», очерк из которой предлагается вниманию читателей (предыдущие публикации см. «Наука и жизнь» № 8, 1999 г.; № 4, 2000 г.).

**Д**евять из десяти хозяек в один голос назовут стирку белья самой хлопотной и неблагодарной домашней работой. Совсем не варило бабу постарило, а возня с грязными сорочками и портками. Недаром прачек в старину называли «портомойки». Да и само слово «прачка» означает, что белье не просто слегка треплют, кое-как полощут, а именно прут (жмут, давят, колотят вальком\*), прилагая значительные физические усилия.

«Белье стирают дома, а прут и полощут на речке», — уверяют бывалые люди. Конечно, не только на речке, но и на озере, и на пруду. Везде, где большая вода, там пральница, там прачки. Нередко они, отложив другие дела, выбираются к водоему чуть ли не на целый день. Хотя и тяжело, и хлопотно, однако можно и с подругами пообщаться, и отвлечься от домашней суетолоки, и на солнышке понежиться. Случается, что быстрая речная вода становится союзницей прачки, освобождая ее от опостылевшей работы. Речники часто привязывают белье к веревке и бросают его за борт. Бежит по реке суденышко, а рядом с ним полощутся матросские робы — за день вода отстегает их так, как ни в какой прачечной не выстирают. В народе такую стирку без моющих средств называли «сухоперкой» («сухоперкой» или «перепранкой» могла именоваться старая рубаха, для стирки которой не требовалось особой щадительности).

Речное пранье и полоскание — это зачастую заключительный этап стирки. Перед этим белье в старину замачивали, парили и бучили, или золили. Посудина, в которой проходила эта операция (большой горшок, чан или бочка), называлась «зольник», «бук», «жлукт», «зварильня». Отбеливание (щелочение) ткани происходило так. Посудину набивали бельем. Потом его заливали водой и сыпали «золиво» — золу от гречневой соломы, подсолнухов. После этого туда бросали раскаленные камни. Вместо них могли использовать «шарики» — цилиндрики из обожженной глины с дырой посередине. В горных местностях с быстрыми реками (например, в Карпатах) белье засовывали в бочку без дна, сыпали туда золу и ставили в проточную воду.

Вообще у рабочих хозяйств прошлого было немало «безмыльных» рецептов стирки. Если белье от долгого употребления теряло свою первоначальную белизну, его помещали на два-три дня в кислое молоко. Для стирки повсеместно использовали отвар фасоли, «картофельную» воду (картофель натирали на терке и вливал в

\*Валек (или рубель), по словарю В. И. Даля, — плоская плашка с поперечными зарубками и рукоятью, которой катают скалку. Валек пральный — такая же плашка, но без зарубок; им колотят белье на речке.



Предками утюга были валек и скалка.

тепловатую воду). Находил применение у прачек и яичный желток, которым перед стиркой натирали пятна на шерстяной одежде.

Стирка для добросовестной прачки — процесс длительный и ответственный. Как правило, он был обставлен различными ритуалами. Вот как, например, вела себя полтавская хозяйка «чепоруха». Белье замачивалось на сутки в бадье с водой и куриным пометом. Когда начиналось брожение, белье выкручивали и несли на речку прать. После первого полоскания хозяйка намывала отдельные, самые грязные части рубашек, а также пятна, потом расстилала белье и пересыпала его гречневой золой. После этого она набивала бельем золильный чан, приговаривая: «Золись и белись и инеем берись! В жлукто, как волк, а из жлукта, как шелк!». Вымолов эти слова, прачка трижды сплевывала в посудину, прикрывала ее каким-нибудь тряпьем, присыпала еще золой и вливалась нечетное количество казанков воды. Наполнив бадью до краев, кидала туда раскаленный камень — «булку» или кусок железа. Выкрутив белье, хозяйка вторично («с золы») несла его на речку. Выполоскенное белье крахмалилось в процеженных высыпках или пшенином кулише и вывешивалось для просушки. Не годилось вывешивать сорочки накануне воскресенья, что было на руку нечистому. Существовали для прачек и другие запреты. Кроме праздников и праздничных недель (Рождественской, Светлой и Зеленої), нельзя было золить белье восемь недель после Крещения и шесть недель после Пасхи. В это время разрешалось только прать «сухоперки». Не рекомендовалось также заниматься бучением по понедельникам, средам, пятницам и субботам. Те же, кто все-таки имел намерение золить по понедельникам, должны были, отゾлив белье в «жильный» понедельник (первый день Великого поста), выпить три ложки золы, бегущей из-под постиранных сорочек.

На стирке не заканчивались мытарства прачки. Горя чистого, но мягкого белья ждало глахение. Осуществлялось оно, до изобретения утюга, с помощью скалки, на которую наматывалось белье, и толстой плашки с зарубками и рукоятью, которую двигали вперед-назад. Ребра плашки касались ткани, разминая и слаживая морщины.

В. СУПРУНЕНКО (г. Запорожье).  
Фото автора.

# ВАСИЧЕНГЛИШ:

## ГЛАГОЛ+НАРЕЧИЕ=НОВОЕ ПОНЯТИЕ

Л. СОКОЛОВА (Вестчестер, Калифорния, США).

Хотя мы и договорились не делить слова на части речи и члены предложения, чтобы сделать все пояснения максимально простыми, однако обойтись полностью без грамматических терминов нам все же не удастся. И вы сейчас поймете, почему.

Вернемся к прошлому уроку, на котором мы изучили ряд предлогов, показывающих направление действия. С их помощью вам, надеюсь, было несложно разобраться в содержании маленького рассказа, которым завершалось занятие.

**The farmer put his foot into a hole.** — Фермер сунул ногу в нору.

**The rat will run out of the hole.** — Крыса выбежит из норы.

**I will take the spade and the scissors off the hole.** — Я вытащу лопату и ножницы из норы.

Вроде все понятно.

Но вот за последней фразой следует предложение, которое кажется каким-то неполным: **She took them off, and said...** Буквальный перевод гласит: Она вынула их (то есть ножницы) из и сказала...

Так и хочется спросить: «Откуда это из?».

Подобные «незавершенные», на первый взгляд, конструкции встречаются в английском языке очень часто. Яркий тому пример — лаконичные надписи на дверях помещений, куда вход посторонним запрещен:

**Keep out!** — Не входить!

Или столь же лаконичные приказы в вагонах поездов:

**Keep in!** — Не высовываться!

Давайте разберемся, как устроены эти сверхкороткие фразы. Первое слово в них — глагол. В данном случае уже известный вам глагол **keep** — держать, иметь, хранить и т. п. А вот второе словцо... Вспомнив прошлый урок, вы скажете: «Это предлоги. **Out** — предлог, указывающий на движение наружу, **in** — на движение внутрь чего-либо, находжение внутри чего-либо и т. п.».

Но на самом деле это не предлоги, а наречия, которые, как отражение в зеркале, по-

хожи на сходные с ними по форме и смыслу предлоги. Наречие **out**, имеющее значение «снаружи!», и наречие **in** — внутри. Таким образом, приказ **keep out** можно перевести буквально: «Держись снаружи!», а **keep in** — «Держись внутри!».

Чем же отличался предлог от наречия, если они похожи друг на друга, как близнецы? Различают их только по той роли, которую они играют в предложении. Напомню, что предлоги — служебные, а не самостоятельные слова. Они не несут не себе ударения. Наречия же — слова самостоятельные. И более того, они определяют глагол.

Чтобы было понятнее, вновь вернемся к табличкам на дверях и на стенах вагонов.

**Keep out** — не только запрет, но еще и так называемый фразовый или составной глагол, имеющий значение «держаться вне (чего-либо)», «держать вне (чего-либо)».

**Keep out of my business.** — Не суй нос в мои дела! (буквально: держись подальше [вне] от моих дел). Обратите внимание, что русскому предлогу «от» часто соответствует английское **of**.

**Keep out of my way.** — Не попадайся мне на глаза (буквально: держись подальше [вне] от моего пути).

**In 1914 the USA kept out of war.** — В 1914 году США не вступали в войну.

Не стану приводить буквальный перевод фразы, он вам уже, несомненно, ясен.

Точно так же и **to keep in** — составной глагол, имеющий значение «держаться внутри (чего-либо)», «сдерживать, не выпускать».

**The rain kept us in.** — Мы не могли выйти из-за дождя (буквально: дождь держал нас внутри).

Как видите, глагол с намертво прилипшим к нему наречием обретает новый смысл и выражает совершенно новое понятие. Не стоит, правда, думать, что значение этого понятия всегда вытекает из значений слов, входящих в сочетание. Бывает и так, что смысл сочетания ни в малейшей мере не соответствует значениям его составных элементов. Вот несколько примеров:

**to make out** — понимать;

**to put out** — тушить;

**to give in** — уступать, сдаваться<sup>2</sup>.

Однако на этом уроке мы займемся сочетаниями, смысл которых складывается из значений обоих элементов.

Продолжим примеры с глаголом **to keep**.

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 1—4, 2001 г.

Напоминаем нашим читателям, что журнал уже публиковал уроки английского языка, разработанные специалистами МГИМО (см. «Наука и жизнь» №№ 3—6, 8—11, 1992 г.; №№ 3—4, 1993 г.). В них давались полезные советы и для начинающих, и для «знатоков» языка, оказавшихся за границей или собирающихся в поездку: как добраться до нужного места, как отправить письма, заказать в гостинице номер, получить необходимую медицинскую помощь.

<sup>1</sup> Разумеется, это всего лишь одно из значений, в действительности их намного больше.

<sup>2</sup> Значения глаголов вы должны помнить из предыдущих уроков.

*Я владею только чужими языками. Мой родной язык владеет мною, вытворяя со мной все, что ему заблагорассудится.*

Карл Краус, австрийский юморист

**To keep off.** — Держаться в отдалении, не приближаться.

**Keep off the grass!** — По траве не ходить!

**Keep your hands off.** — Руками не трогать!

**I keep off this discussion** (диска́шн — обсуждение, дискуссия). — Я неучаствую в этой дискуссии (буквально: держусь в отдалении от нее).

**To keep on.** — Продолжать (делать что-либо).

**Keep on talking.** — Продолжайте (говорить).

**She kept on laughing.** — Она не переставала (продолжала) смеяться.

**I keep my eye on you.** — Я неотступно слежу за тобой (буквально: держу свой глаз на тебе).

**To keep up.** — Держаться на прежнем уровне, продолжать(ся), не прекращать(ся).

**The noise kept up all day.** — Шум не прекращался весь день.

**Keep up your interest** (и'нтерес — интерес) in English. — Поддерживайте свой интерес к английскому языку.

**Keep it up!** — Продолжайте в том же духе!

Еще более ярким примером подобного образования новых значений являются метаморфозы глагола **to get**. Не случайно в любом мало-мальски полном словаре этому глаголу отводится несколько страниц. Его основные значения — доставать, добывать, приносить, добиваться, получать, приобретать и т. п. А теперь посмотрим, что выходит, когда к нему присоединяется наречие или предлог.

**To get up** — вставать, поднимать, взбираться.

**I get up early.** — Я встаю рано.

**He got up on to the roof.** — Он взобрался на крышу.

**To get down** — спуститься, слезть.

**We got down a mountain.** — Мы спустились с горы.

**He got down from his horse.** — Он слез с лошади.

**To get in** — входить, прибывать.

**Get in!** — Входите! (приглашает нас водитель автомобиля).

**The train got in on time.** — Поезд прибыл вовремя.

**Get him in.** — Приведите его.

**To get out** — выходить, высаживаться, вынимать, вытаскивать.

**Get out!** — Вылезай! Выходи!

**We get out at this stop.** — Мы выходим на этой остановке.

**He got out a nail.** — Он вытащил гвоздь.

**The secret got out.** — Секрет стал известным (буквально: вышел наружу).

**The book got out on time.** — Книга вышла вовремя.

**He got out of hand.** — Он отбился от рук.

**I am getting out.** — Я умываю руки, брошу все.

(Надеюсь, буквальные значения двух последних идиом вам без пояснений.)

**To get over** — закончить (что-либо), разделяться (с чем-либо).

**She got over her disease.** — Она оправилась от болезни.

**He got over his troubles.** — Он преодолел все неприятности.

**Let us get over it.** — Давайте покончим с этим.

**To get through** — пройти от начала до конца, дойти, достичь; сдавать, выдерживать (экзамен).

**He got through the book yesterday.** — Он закончил (прочитал всю) книгу вчера.

**He got through all his money.** — Он потратил все деньги.

**He got through the war.** — Он прошел всю войну.

Конечно, все сочетания приведенных здесь глаголов с наречиями далеко не исчерпываются данными примерами. Для нас они послужили лишь своего рода моделью, помогающей понять, как образуются новые понятия. А вот создавать их с другими глаголами и наречиями вам вряд ли удастся. Язык развивается как живое растение, и новые ветви у него вырастают сами собой. Никакому селекционеру не под силу «привить» одно слово к другому, если получившийся в итоге «гибрид» чужд данному языку. Единственное, что нам остается, — учить не просто слова, но их сочетания — целые выражения, смысловые блоки (что мы и продолжим на следующих занятиях). При этом, разумеется, необходимо знать и помнить значение каждого слова в блоке, в чем вам поможет приведенная ниже таблица, где перечислены 850 слов — словарный минимум, который необходимо выучить, чтобы объясняться на Basic English. Перевод слов, вошедших в таблицу, вы сможете найти в любом англо-русском словаре.

(Продолжение следует.)

#### ПОПРАВКА

В номере 2 за 2001 год при публикации материала «Basic English: от «A» до «Not»» произошло досадное недоразумение: по техническим причинам прошла невычитанная полоса. Приносим извинения нашим читателям.

На странице 88 в левом столбце в 16-й строке сверху следует читать: the cat — (та) кошка, конкретная кошка, о которой до этого шла речь. Ниже, в 24-й строке: the army.

В правом столбце в 21-й строке сверху транскрипция должна быть [a бол], а четырьмя строками ниже — [a блэйд]. В том же столбце в 26-й строке снизу следует читать: loud, в 21-й строке — green, а в 15-й и 16-й строках — brushes.

# BASIC ENGLISH -

**OPERATIONS —**  
глаголы, существительные,  
местоимения и др.

|      |         |        |         |           |
|------|---------|--------|---------|-----------|
| COME | WILL    | TO     | I       | OUT       |
| GET  | ABOUT   | UNDER  | HE      | STILL     |
| GIVE | ACROSS  | UP     | YOU     | THEN      |
| GO   | AFTER   | WITH   | WHO     | THERE     |
| KEEP | AGAINST | AS     | AND     | TOGETHER  |
| LET  | AMONG   | FOR    | BECAUSE | WELL      |
| MAKE | AT      | OF     | BUT     | ALMOST    |
| PUT  | BEFORE  | TILL   | OR      | ENOUGH    |
| SEEM | BETWEEN | THAN   | IF      | EVEN      |
| TAKE | BY      | A      | THOUGH  | NOT       |
| BE   | DOWN    | THE    | WHILE   | ONLY      |
| DO   | FROM    | ALL    | HOW     | QUITE     |
| HAVE | IN      | ANY    | WHEN    | SO        |
| SAY  | OFF     | EVERY  | WHERE   | VERY      |
| SEE  | ON      | NO     | WHY     | TOMORROW  |
| SEND | OVER    | OTHER  | AGAIN   | YESTERDAY |
| MAY  | THROUGH | SOME   | EVER    | NORTH     |
|      |         | LITTLE | FORWARD | SOUTH     |
|      |         | MUCH   | PAR     | EAST      |
|      |         | SUCH   | HERE    | WEST      |
|      |         | THAT   | NEAR    | PLEASE    |
|      |         | THIS   | NOW     | YES       |

**THINGS — предметы.**

|               |              |            |              |                |
|---------------|--------------|------------|--------------|----------------|
| ACCOUNT       | COUGH        | FOLD       | MAN          | PROFIT         |
| ACT           | COUNTRY      | FOOD       | MANAGER      | PROPERTY       |
| ADDITION      | COVER        | FORCE      | MARK         | PROSE          |
| ADJUSTMENT    | CRACK        | FRONT      | MARKET       | PROTEST        |
| ADVERTISEMENT | CREDIT       | FRUIT      | MASS         | PULL           |
| AGREEMENT     | CRIME        | GLASS      | MEAL         | PUNISHMENT     |
| AIR           | CRUSH        | GOLD       | MEASURE      | PURPOSE        |
| AMOUNT        | CRY          | GOVERNMENT | MEAT         | PUSH           |
| AMUSEMENT     | CURRENT      | GRAIN      | MEMORY       | QUALITY        |
| ANIMAL        | CURVE        | GRASS      | METAL        | QUESTION       |
| ANSWER        | DAMAGE       | GRIP       | MIDDLE       | RAIN           |
| APPARATUS     | DANGER       | GROUP      | MILK         | RANGE          |
| APPROVAL      | DAUGHTER     | GROWTH     | MIND         | RATE           |
| ARGUMENT      | DAY          | GUIDE      | MINE         | RAY            |
| ART           | DEATH        | HARBOUR    | MINUTE       | REACTION       |
| ATTACK        | DEBT         | HARMONY    | MIST         | READING        |
| ATTEMPT       | DECISION     | HATE       | MONEY        | REASON         |
| ATTENTION     | DEGREE       | HEAT       | MONT         | RECORD         |
| ATTRACTION    | DESIGN       | HELP       | MORN         | REGRET         |
| AUTHORITY     | DESIRE       | HISTORY    | MOTHER       | RELATION       |
| BACK          | DESTRUCTION  | HOLE       | MOTION       | RELIGION       |
| BALANCE       | DETAIL       | HOPE       | MOUNTAIN     | REPRESENTATIVE |
| BASE          | DEVELOPMENT  | HOUR       | MOVE         | REQUEST        |
| BEHAVIOUR     | DIGESTION    | HUMOUR     | MUSIC        | RESPECT        |
| BELIEF        | DIRECTION    | ICE        | NAME         | REST           |
| BIRTH         | DISCOVERY    | IDEA       | NATION       | Reward         |
| BIT           | DISCUSSION   | IMPULSE    | NEED         | RHYTHM         |
| BITE          | DISEASE      | INCREASE   | NEWS         | RICE           |
| BLOOD         | DISGUST      | INDUSTRY   | NIGHT        | RIVER          |
| BLOW          | DISTANCE     | INK        | NOISE        | ROAD           |
| BODY          | DISTRIBUTION | INSECT     | NOTE         | ROLL           |
| BRASS         | DIVISION     | INSTRUMENT | NUMBER       | RUB            |
| BREAD         | DOUBT        | INSURANCE  | OBSERVATION  | RULE           |
| BREATH        | DRINK        | INTEREST   | OFFER        | RUN            |
| BROTHER       | DRIVING      | INVENTION  | OIL          | SALT           |
| BUILDING      | DUST         | IRON       | OPINION      | SAND           |
| BURN          | EARTH        | JELLY      | ORDER        | SCALE          |
| BURST         | EDGE         | JOIN       | ORGANIZATION | SCIENCE        |
| BUSINESS      | EDUCATION    | JOURNEY    | OWNER        | SEA            |
| BUTTER        | EFFECT       | JUDGE      | PAGE         | SEAT           |
| CANVAS        | END          | JUMP       | PAIN         | SECRETARY      |
| CARE          | ERROR        | KICK       | PAINT        | SERVANT        |
| CAUSE         | EVENT        | KISS       | PAPER        | SENSE          |
| CHALK         | EXAMPLE      | KNOWLEDGE  | PART         | SEX            |
| CHANCE        | EXCHANGE     | LAND       | PASTE        | SHADE          |
| CHANGE        | EXISTENCE    | LANGUAGE   | PAYMENT      | SHAKE          |
| CLOTH         | EXPANSION    | LAUGH      | PEACE        | SHAME          |
| COAL          | EXPERIENCE   | LAW        | PERSON       | SHOCK          |
| COLOUR        | EXPERT       | LEAD       | PLACE        | SIDE           |
| COMFORT       | FACT         | LEARNING   | PLANT        | SILK           |
| COMMITTEE     | FALL         | LEATHER    | PLAY         | SILVER         |
| COMPANY       | FAMILY       | LETTER     | PLEASURE     | SISTER         |
| COMPARISON    | FATHER       | LIFT       | POISON       | SIZE           |
| COMPETITION   | FEAR         | LICHT      | POLISH       | SKY            |
| CONDITION     | FEELING      | LIMIT      | PORTER       | SLEEP          |
| CONNECTION    | FICTION      | LINEN      | POSITION     | SLIP           |
| CONTROL       | FIELD        | LIQUID     | POWDER       | SLOPE          |
| COOK          | FIGHT        | LIST       | POWER        | SMASH          |
| COPPER        | FIRE         | LOOK       | PRICE        | SMELL          |
| COPY          | FLAME        | LOSS       | PRINT        | SMILE          |
| CORK          | FLIGHT       | LOVE       | PROCESS      | SMOKE          |
| COTTON        | FLOWER       | MACHINE    | PRODUCE      | SNEEZE         |

# СЛОВАРЬ - МИНИМУМ

|            |         |          |          |          |
|------------|---------|----------|----------|----------|
| SNOW       | WALK    | BRUSH    | HAT      | ROD      |
| SOAP       | WAR     | BUCKET   | HEAD     | ROOF     |
| SOCIETY    | WASH    | BULB     | HEART    | ROOT     |
| SON        | WASTE   | BUTTON   | HOOK     | SAIL     |
| SONG       | WATER   | CAKE     | HORN     | SCHOOL   |
| SORT       | WAVE    | CAMERA   | HORSE    | SCISSORS |
| SOUND      | WAX     | CARD     | HOSPITAL | SCREW    |
| SOUP       | WAY     | CARRIAGE | HOUSE    | SEED     |
| SPACE      | WEATHER | CART     | ISLAND   | SHEEP    |
| STAGE      | WEEK    | CAT      | JEWEL    | SHELF    |
| START      | WEIGHT  | CHAIN    | KETTLE   | SHIP     |
| STATEMENT  | WIND    | CHEESE   | KEY      | SHIRT    |
| STEAM      | WINE    | CHEST    | KNEE     | SHOE     |
| STEEL      | WINTER  | CHIN     | KNIFE    | SKIN     |
| STEP       | WOMAN   | CHURCH   | KNOT     | SKIRT    |
| STITCH     | WOOD    | CIRCLE   | LEAF     | SNAKE    |
| STONE      | WOOL    | CLOCK    | LEG      | SOCK     |
| STOP       | WORD    | CLOUD    | LIBRARY  | SPADE    |
| STORY      | WORK    | COAT     | LINE     | SPOON    |
| STRETCH    | WOUND   | COLLAR   | LIP      | SPOON    |
| STRUCTURE  | WRITING | COMB     | LOCK     | SPRING   |
| SUBSTANCE  | YEAR    | CORD     | MAP      | SQUARE   |
| SUGAR      |         | COW      | MATCH    | STAMP    |
| SUGGESTION |         | CUP      | MONKEY   | STAR     |
| SUMMER     | ANGLE   | CURTAIN  | MOON     | STATION  |
| SUPPORT    | ANT     | CUSHION  | MOUTH    | STEM     |
| SURPRISE   | APPLE   | DOG      | MUSCLE   | STICK    |
| SWIM       | ARCH    | DOOR     | NAIL     | STOCKING |
| SYSTEM     | ARM     | DRAIN    | NECK     | STOMACH  |
| TALK       | ARMY    | DRAWER   | NEEDLE   | STORE    |
| TASTE      | BABY    | DRESS    | NERVE    | STREET   |
| TAX        | BAG     | DROP     | NET      | SUN      |
| TEACHING   | BALL    | EAR      | NOSE     | TABLE    |
| TENDENCY   | BAND    | EGG      | NUT      | TAIL     |
| TEST       | BASIN   | ENGINE   | OFFICE   | THREAD   |
| THEORY     | BASKET  | EYE      | ORANGE   | THROAT   |
| THING      | BATH    | FACE     | OVEN     | THUMB    |
| THOUGHT    | BED     | FARM     | PARCEL   | TICKET   |
| THUNDER    | BEE     | FEATHER  | PEN      | TOE      |
| TIME       | BELL    | FINGER   | PENCIL   | TONGUE   |
| TIN        | BERRY   | FISH     | PICTURE  | TOOTH    |
| TOP        | BIRD    | FLAG     | PIG      | TOWN     |
| TOUCH      | BLADE   | FLOOR    | PIN      | TRAIN    |
| TRADE      | BOARD   | FLY      | PIPE     | TRAY     |
| TRANSPORT  | BOAT    | FOOT     | PLANE    | TREE     |
| TRICK      | BONE    | FORK     | PLATE    | TROUSERS |
| TRouble    | BOOK    | FOWL     | PLOUGH   | UMBRELLA |
| TURN       | BOOT    | FRAME    | POCKET   | WALL     |
| TWIST      | BOTTLE  | GARDEN   | POT      | WATCH    |
| UNIT       | BOX     | GIRL     | POTATO   | WHEEL    |
| USE        | BOY     | CLOVE    | PRISON   | WHIP     |
| VALUE      | BRAIN   | GOAT     | PUMP     | WHISTLE  |
| VERSE      | BRAKE   | GUN      | RAIL     | WINDOW   |
| VESSEL     | BRANCH  | HAIR     | RAT      | WING     |
| VIEW       | BRICK   | HAMMER   | RECEIPT  | WIRE     |
| VOICE      | BRIDGE  | HAND     | RING     | WORM     |

## QUALITIES — качества.

|             |         |          |
|-------------|---------|----------|
| NORMAL      | THICK   | FEMALE   |
| OPEN        | TIGHT   | FOOLISH  |
| PARALLEL    | TIRED   | FUTURE   |
| PAST        | TRUE    | GREEN    |
| PRESENT     | VIOLENT | ILL      |
| PRIVATE     | WAITING | LAST     |
| PROBABLE    | WARM    | LATE     |
| QUIK        | WET     | LEFT     |
| READY       | WIDE    | LOSE     |
| REGULAR     | WISE    | LOUD     |
| RESPONSIBLE | YELLOW  | LOW      |
| RIGHT       | YOUNG   | MIXED    |
| ROUND       |         | NARROW   |
| SAME        |         | OLD      |
| SECOND      | AWAKE   | OPPOSITE |
| COLD        | BAD     | PUBLIC   |
| COMPLETE    | BENT    | ROUGH    |
| CERTAIN     | BITTER  | SAD      |
| COLD        | BLUE    | SAFE     |
| CRUEL       | CERTAIN | SECRET   |
| DARK        | COLD    | SHORT    |
| DEAD        | COLD    | SHUT     |
| DEAR        | COLD    | SIMPLE   |
| DELICATE    | COLD    | SLOW     |
| DIFFERENT   | COLD    | SMALL    |
| DIRTY       | COLD    | SOFT     |
| DRY         | COLD    | SOLID    |
| FALSE       | COLD    | SPECIAL  |
| FeeBLE      | COLD    | STRANGE  |
|             |         | THIN     |
|             |         | WHITE    |
|             |         | WRONG    |



## ЯБЛОНИ НА КЛУМБАХ

При обычном способе посадки в ямы саженцы плодовых деревьев в первые годы растут плохо. Происходит это потому, что корневая система растений попадает в малоплодородную глинистую или песчаную почву. Удобрения, используемые при посадке, быстро расходуются, деревца начинают голодать, а их корни тянутся в поисках питания кверху, в более плодородный слой почвы.

В течение 10 лет научные сотрудники Мичуринского сада ТСХА наблюдали за десятью разными сортами яблонь, посаженными не совсем обычно — на клумбы.

Ранней весной на хорошо подготовленной с осени почве, обогащенной органическими и минеральными удобрениями, были сделаны клумбы высотой 0,5—1 м и шириной 2 м. Через 1—2 дня, когда почва осела, ее досыпали и посадили саженцы, привязав их сразу же к опорам. В первые два месяца деревца обильно поливали, а после полива — мульчировали.

Чтобы сделать яблони более зимостойкими, за месяц до наступления морозов очищали от почвы их основные корни — на 0,5—1 м в длину от корневой шейки. Под действием света и осенних холодов они быстрее заканчивали рост, накапливали больше питательных веществ и закалялись. С приходом морозов корни засыпали плодородной почвой и мульчировали. В результате морозостойкость деревьев увеличилась с -15 до -30°C, а урожай — на 25—30%.

Высокие посадки саженцев специалисты рекомендуют в центральных областях средней полосы России, в засуш-

ливых южных областях на высокогородородной почве более предпочтителен способ посадки в ямы.

## УЧЕРЕНКОВ СВОИ СЕКРЕТЫ

Самый простой способ укоренения черенков — в банке с водой. Но при всей простоте этого метода есть моменты, от которых в большей степени зависит успех. Например, в непрозрачной посуде корешки на черенках образуются гораздо лучше, чем в прозрачной. Воду при испарении лучше не менять, а только доливать. Если воды оказывается слишком много, а кислорода в нижней части банки мало, черенки могут загнить.

Не менее важно и количество черенков. Так, жимолость на даст корни, если в стакане с 200 мл воды будет находиться более трех черенков.

Нередко для черенкования берут очень длинные побеги. Замечено, что чем ниже расположен отрезок стебля, из которого взят черенок, тем лучше он укореняется. Это относится к очень многим растениям, в частности к розам.

Имеет значение и то, с каких побегов взяты черенки. Гораздо лучше укореняются черенки с боковых, не очень сильно растущих веток. Причем, чем старше растение, с которого срезают черенки, тем хуже они укореняются, даже при обработке стимуляторами.

Интересно и влияние света. Если у черенков нет листьев, корни легче образуются в темноте, а при наличии хотя бы небольшого листа или даже его части для укоренения необходим свет.

В последнее время среди садоводов-любителей распространен оригинальный метод черенкования, позволяющий укоренять даже плохо черенкующиеся растения. Из крупной картофелины удаляют все глазки и втыкают в нее черенки. Клубень с черенками закапывают в землю и накрывают стеклянной банкой. При регулярном поливе черенки быстро дают корни.

Метод вполне обоснован, поскольку вместо воды черенки получают сразу большое количество питательных веществ.

Быстро укореняются в картофеле розы.

## ЗДОРОВЫЙ ОГОРОД

Если собрать воедино данные многих авторов, то мы узнаем, что:

— колорадский жук плохо себя чувствует в зарослях настурции, бархатцев, пижмы, котовника, кинзы, календулы, лука;

— слизни боятся чеснока, петрушки, лаванды, хризантемы, а также мульчи из опилок или коры дуба;

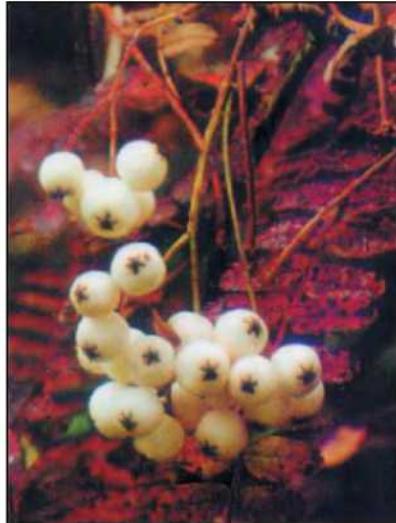
— муравьи не выносят мяты, медведки — чеснока, многолетней гвоздики, хризантемы.

Отпугивает различных вредителей мелисса, сельдерей, любисток, валериана, бораго, шнитт-лук, лук-батун, мята, монарда, петуния, эстрагон, шалфей, ромашка лекарственная.

На торцах грядок полезно высаживать базилик, майоран, иссоп, котовник, чабрец, чабер, тимьян, из цветов — настурцию, бархатцы, ноготки, пижму, тысячелистник.

## РЯБИНА С БЕЛЫМИ ПЛОДАМИ

Одна из наиболее декоративных рябин для небольших садов средней зоны России — рябина Кёна (*Sorbus Koehneana*), небольшое изящное дерево (до 1,5 м высотой) с необычными белыми кистями ягод на фоне темной



листвы. Плоды съедобны и содержат большое количество аскорбиновой кислоты без типичной для рябины горечи.

Родом эта рябина из северных районов Китая. Деревце выносливо, зимостойко, хорошо растет на обычных садовых почвах, но лучше чувствует себя в полутени.

Размножается рябина Кёна семенами и отводками.

## КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ВОЗРАСТ ДЕРЕВА

Возраст дерева несложно определить по количеству годичных колец на пне. Но как быть, если мы хотим сохранить дерево и одновременно узнать его возраст?

Подойдите к дереву поближе и внимательно осмотрите одну из самых сильных ветвей от вершины до основания. В разных ее местах вы легко заметите поперечные рубцы — это и есть годичные кольца. Подсчитайте их и прибавьте еще один год (ствол дерева). Например, у пятилетнего дерева на многолетней ветви должно быть четыре годичных кольца плюс один год на отрастание побега в первый год посадки.

По длине ветви от одного кольца до другого можно судить и о том, как жило это деревцу в различные годы. Если прирост сильный — от 40 до 80 см — условия были хорошие, слабый — плохие.

## ЦВЕТОК ИЗ ВОРОНЕЖА

Цветет до самых заморозков пока еще малоизвестная в декоративном садоводстве брахикома иберисолистная (*Brachycome iberidifolia*) — однолетнее невысокое растение (высота 15—35 см) из семейства астровых. У брахикомы тонкие стебли с маленькими ажурными листочками и белыми, голубыми, фиолетовыми, синими, розовыми цветками, похожими на яркие звездочки. В культуре известны такие сорта брахикомы, как Снежная звезда, Розовый ковер, Синий ковер.

Растение светолюбиво, но может переносить и тень. Требует питательной почвы и не выносит застоя воды.

Семена брахикомы высевают в открытый грунт в апреле — мае. Растения всходят через 10—15 дней, а начинают зацветать на 70—80-й день после появления всходов.

Работа по селекции брахикомы с 1993 года ведется на Воронежской опытной станции. Пока получили распространение популяции растений с сине-голубыми цветками.

## УСТОЙЧИВЫ К ПЕРОНОСПОРОЗУ

Начиная с 1980 года, практически ежегодно, огурцы поражаются ложной мучнистой росой — переноносспорозом. Особенно сильно проявляется эта болезнь во влажную, прохладную погоду, ее развитию способствуют роса, туманы и

выращивание растений на плохо проветриваемом, затененном участке или в теплице, где скапливаются капельки влаги и куда не проникает прямой солнечный свет. При благоприятных для возбудителя болезни условиях огурцы могут погибнуть за несколько дней.

Чтобы как-то застраховатьсь от переноноспороза, при выборе семян обратите внимание на сорта, устойчивые к этой болезни: Аист, Феникс, гибрид F<sub>1</sub> Журавленок, Голубчик, Соловей. Сорта Водолей, Единство, Электрон, а также F<sub>1</sub> Дебют, Катюша, Кумир не только устойчивы к ложной мучнистой росе и угловатой пятнистости, но и не поражаются настоящей мучнистой росой и оливковой пятнистостью. Эти сорта и гибриды достаточно холодостойки и хорошо растут в открытом грунте.

Для выращивания в пленочных теплицах рекомендуются относительно устойчивые к ложной мучнистой росе гибриды F<sub>1</sub> Тополек, Натали, Фермер, Гепард, Амур, Мазай, Салтан, Парнас. Не стоит отказываться и от выращивания таких раннеспелых сортов, как Муромский 36, Вязниковский 37, Алтайский ранний, Авангард, основной урожай которых может быть собран до начала массовой вспышки болезни.

По материалам изданий: «Ваши 6 сортов», «В мире растений», «Картофель и овощи», «Мир садовода», «Сад и огород», «Семья. Земля. Урожай».



Москва, Мясницкая улица, 24. В здании, построенном по проекту архитектора Ф. О. Шехтеля, в 1920 году заседала комиссия по разработке плана электрификации России, о чем свидетельствует укрепленная на стене дома памятная доска (на врезке). Между прочим, в этом здании на втором этаже размещается редакция журнала «Наука и жизнь».



## ПЛАН ГОЭЛРО. МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

В. ГВОЗДЕЦКИЙ, зав. отделом истории техники и технических наук Института истории естествознания и техники имени С. И. Вавилова РАН

### ПРЕДЫСТОРИЯ

Словосочетание «план ГОЭЛРО» известно в России каждому со школьных лет, но не все помнят, что именно оно означает. И если расшифровку аббревиатуры некоторые хоть с трудом, но вспоминают (Государственный план электрификации России), то о сути его имеют весьма относительные и противоречивые представления, прямо зависящие от того, в какие годы они были приобретены. Дело в том, что преподносившаяся нам информация об этом плане всегда основывалась на мифах — тех или иных.

По одной группе версий, возникших еще в 30-х годах минувшего столетия, патриархальная Россия вообще не имела собственной энергетической базы, план ГОЭЛРО — детище исключительно Октябрьской революции и лично В. И. Ленина, а одним из главных идеологов электрификации России был

И. В. Сталин. Другие версии, родившиеся на 60 лет позже, утверждали, что роль В. И. Ленина и большевиков в разработке и реализации плана ГОЭЛРО ничтожна, что сам план не рожден отечественной научно-технической мыслью, а представляет собой кальку с зарубежных разработок, что выполнен он в итоге не был, а то, что все-таки сделано в рамках его реализации, удалось исключительно благодаря иноземной помощи и т. д. Любопытно, кстати, что и те и другие мифы либо замалчивали, либо вопреки всяkim фактам вообще отрицали роль промышленного потенциала дореволюционной России и ее национальной электротехнической школы.

Однако рано или поздно на смену мифам приходят знания истины. На самом деле идея разработки плана ГОЭЛРО, его концепция, программа и конкретные характеристики восходят к уровню и обстоятельствам развития и энергетики России, и вообще всей ее промышленности на рубеже XIX—XX веков.

Россия, как известно, вступила на капиталистический путь позже ряда стран За-

падной Европы и США и значительно отставала от них по многим важнейшим характеристикам. Обладая, например, огромными природными богатствами, она добывала во много раз меньше полезных ископаемых — угля, железной руды и даже нефти, чем США, выплавляла гораздо меньше чугуна и стали. Но темпы промышленного развития России были более высокими, чем на Западе: за одно только последнее десятилетие XIX века ее промышленное производство выросло вдвое, а в тяжелой промышленности — почти втрое.

Но несмотря на это, а также на дешевый рынок рабочей силы и мощный приток иноzemного промышленного капитала, Россия даже в 1913 году продолжала отставать от ведущих стран мира.

Примерно таким же, как в промышленности, было и положение в электроэнергетике. В том же 1913 году в России на душу населения вырабатывалось всего 14 кВт·ч, тогда как в США — 236 кВт·ч. Но если по количественным характеристикам дело обстояло именно так, то по качественным мы нисколько не уступали передовым зарубежным странам.

Уровень оснащенности российских электростанций и их мощность вполне соответствовали западным и росли одновременно с ними. Интенсивное развитие российской электроэнергетики в начале XX века определялось появлением, а затем и внедрением в промышленность электропривода, зарождением электрического транспорта, ростом электрического освещения в городах.

Однако все строявшиеся в России электростанции — в Москве, Санкт-Петербурге, Киеве, Баку, Риге и т.д. имели ограниченное (от одного до нескольких десятков) число потребителей и энергетически связаны между собой не были. Мало того: значения величин их тока и частот имели колossalный разброс, поскольку никакой единой системы при разработке этих станций не существовало.

Между тем отечественная электротехническая школа считалась одной из лучших в мире. Деятельность ее координировалась VI (электротехническим) отделом Русского технического общества, а также всероссийскими электротехническими съездами, которых с 1900 по 1913 год состоялось целых семь. На этих съездах рассматривались как технические, так и сугубо стратегические проблемы. В частности, вопрос о том, где лучше строить тепловые электростанции: непосредственно в промышленных регионах — с тем, чтобы подвозить к ним топливо, или, напротив, — в месте добычи этого топлива, чтобы затем передавать электроэнергию по линиям электропередач. Большинство российских ученых и инженеров-электротехников склонялись ко второму варианту — главным образом потому, что в Центральной России имелись крупнейшие запасы



Строители электростанции «Электропередача». Фото Г.М. Кржижановского. 1913 год.

бурых углей и особенно торфа, для перевозки непригодного и в качестве топлива практически не применявшегося.

Опыт по созданию таких районных станций, работавших на местном, а не на привезенном издалека топливе и обеспечивавших электроэнергией крупный промышленный регион, был впервые реализован под Москвой в 1914 году. Близ Богородска (впоследствии г. Ногинск) соорудили торфянную электростанцию «Электропередача», энергия от которой передавалась потребителям в Москве по высоковольтной линии напряжением 70 кВ. Кроме того, впервые в России эту станцию включили параллельно другой. Ею стала работавшая в Москве с 1897 года электростанция на Раушской набережной (ныне 1-я МОГЭС). В 1915 году на совещании по проблемам использования подмосковного угля и торфа выступил с докладом директор станции «Электропередача» Г. М. Кржижановский. В его докладе уже содержались все те главные принципы энергостроительства, которые через пять лет стали основой будущего плана ГОЭЛРО.

По мере роста энергостроительства в России специалисты все больше убеждались в том, что стране нужна единая общегосударственная программа, которая увязала бы развитие промышленности в регионах с развитием энергетической базы, а также с электрификацией транс-

Первый лист «Плана электрификации Р.С.Ф.С.Р.» (плана ГОЭЛРО).





Электростанция на Раушской набережной в Москве (МОГЭС) функционирует с 1897 года.

порта и жилищно-коммунального хозяйства. На электротехнических съездах неоднократно принимались резолюции о государственном значении электроснабжения, о необходимости сооружения крупных электростанций вблизи топливных месторождений и в бассейнах рек и связывании этих станций между собой при помощи развитой сети электропередач.

Нельзя, однако, сказать, чтобы российские государственные власти хоть как-то реагировали на эти резолюции, тогда как у местной общественности энергостроительство вызывало порой весьма своеобразные реакции. К примеру, разработка Г. М. Кржижановским проблемы использования гидроресурсов Волги в районе Самарской Луки стала причиной следующего письма:

«Конфиденциально. Стол № 4, № 685. Депеша. Итalia, Сорренто, провинция Неаполь. Графу Российской Империи его сиятельству Орлову-Давыдову. Ваше сиятельство, призываю на вас Божью благодать, прошу принять архиастырское извещение: на ваших потомственных исконных владениях прожектеры Самарского технического общества совместно с богоотступником инженером Кржижановским проектируют постройку плотины и большой электрической станции. Явите милость своим прибытием сохранить божий мир в Жигулевских владениях и разрушить крамолу в зачатии. С истинным архиастырским уважением имею честь быть вашего сиятельства защитник и богомолец. Епархиальный архиерей преосвященный Симеон, епископ Самарский и Ставропольский. Июня 9 дnia 1913 года».

Все это вместе взятое не могло не влиять на настроения инженеров-электротехников и, возможно, стало одной из причин того, что многие из них, и в том числе Аллилуев, Красин, Кржижановский, Смидович и другие, были причастны к революционному расшатыванию страны. Тем более, что вожди мирового пролетариата оказались в этом отношении куда прозорливее властей царской России и предвидели ту ключевую роль, которую предстояло сыграть в социальном преобразовании общества электричеству.

## ИСТОРИЯ

Одним из тех политических деятелей, кто верно оценил эту роль, был В. И. Ленин — большой энтузиаст электрификации России. Базируясь на тезисе Маркса о капитализме как эпохе пара, Ленин считал, что эпохой электричества станет социализм. Еще в 1901 году он писал: «...в настоящее время, когда возможна передача электрической энергии на расстояния... нет ровно никаких технических препятствий тому, чтобы сокровищами науки и искусства, веками скопленными, пользовалось все население, размещенное более или менее равномерно по всей стране». Разве не замечательно, что это сказано за многие десятки лет до появления не только Интернета, но и компьютера и даже телевидения! Не исключено, впрочем, что Ленин видел в электрификации не только социальную, но и сугубо политическую задачу: надеялся завоевать с ее помощью крестьянство. Ведь свет в России еще с дохристианских времен всегда ассоциировался с правдой и миропорядком, и ясно, как в получившей свет глухой деревне должны были отнеслись к тому, кто его принес.

Как бы то ни было, но при решении возникшей после октября 1917 года проблемы восстановления и развития хозяйства страны по единому государственному плану Ленин поставил во главу угла именно электрификацию. Он стал, по выражению Кржижановского, «великим толкачом дела электрификации».

К концу 1917 года в стране (особенно в Москве и в Петрограде) сложилось катастрофическое положение с топливом: бакинская нефть и донецкий уголь оказались недоступны. И уже в ноябре Ленин по предложению имевшего 5-летний опыт работы на торфяной электростанции «Электропередача» инженера И. И. Радченко дал указание о строительстве под Москвой Шатурской — тоже торфяной — электростанции. Тогда же он проявил интерес и к работам Г. О. Графтио по проектированию Волховской гидростанции под Петроградом и к возможности использовать военнослужащих на ее строительстве.

А в январе 1918 года состоялась I Всероссийская конференция работников электропромышленности, предложившая создать орган для руководства энергетическим строительством. Такой орган — Электрострой — появился в мае 1918 года, а одновременно с ним был образован ЦЭС (Центральный электротехнический совет) — преемник и продолжатель всероссийских электротехнических съездов. В состав его вошли крупнейшие российские энергетики: И. Г. Александров, А. В. Винтер, Г. О. Графтио, Р. Э. Классон, А. Г. Коган, Т. Р. Макаров, В. Ф. Миткович, Н. К. Поливанов, М. А. Шателен и другие.

Что же заставило их — цвет русской электротехнической науки и отнюдь не участников и даже не сторонников революционных событий — взаимодействовать с большевиками? Причин тому было несколько. Первой и, наверное, главной из них стал, видимо, патриотизм — забота о благе страны и народа, вера в то, что развитие науки и техники сможет привести к прогрессу общества. Скептически от-

носясь к идеологии новой власти и категорически отвергая ее методы, они тем не менее приходили к выводу, что противодействие ей принесло бы России вред.

Другая причина тоже была немаловажной. Технократы, в течение долгих лет не имевшие возможности воплотить свои идеи в жизнь, получили теперь эту возможность. Новая власть последовательно и твердо демонстрировала свою в этом заинтересованность и политическую волю.

И, наконец, не последнюю, по всей видимости, роль играли соображения, сугубо прагматические. В условиях разрухи, отсутствия самых необходимых продуктов и бытовых условий, а также преследований, обысков и конфискаций сотрудничавшие с советской властью энергетики попадали в совсем другой мир. Их обеспечивали жилищем, пайками, социальными льготами, а Г. О. Графтио, например, благодаря личному заступничеству Ленина был избавлен от чрезмерно пристального внимания чекистов.

В декабре 1918 года ЦЭС организовал Бюро по разработке общего плана электрификации страны, а примерно через год Кржижановский послал Ленину свою статью «Задачи электрификации промышленности» и получил на нее восторженный отклик. А также просьбу написать об этой проблеме популярно — с целью увлечь юношескую рабочую и сознательных крестьян».

Написанная буквально за неделю брошюра была сразу издана, а еще через пару недель Совет рабоче-крестьянской обороны утвердил, а Ленин подписал положение о Комиссии ГОЭЛРО — Государственного плана электрификации России. Комиссия состояла из 19 человек:

Г. М. Кржижановский — председатель,  
А. И. Эйсман — заместитель председателя,  
А. Г. Коган, Б. И. Угримов — товарищи  
председателя,

Н. Н. Вашков, Н. С. Синельников — заместители товарищей председателя,

Г. О. Графтио, Л. В. Дрейер, Г. Д. Дубелир, К. А. Круг, М. Я. Лапиров-Скобло, Б. Э. Стюнкель, М. А. Шателен, Е. Я. Шульгин — члены, Д. И. Комаров, Р. А. Ферман, А. К. Рамзин, А. И. Таиров, А. А. Шварц — заместители членов.

Меньше чем через год — в декабре 1920 года план был разработан и утвержден на расширенном заседании Комиссии ГОЭЛРО. (Оно, кстати говоря, происходило в том самом здании, где теперь располагается редакция журнала «Наука и жизнь» и на котором имеется о том соответствующая табличка.)



Заседание комиссии по разработке плана ГОЭЛРО. Слева направо: К. А. Круг, Г. М. Кржижановский, Б. И. Угримов, Р. А. Ферман, Н. Н. Вашков, М. А. Смирнов. 1920 год.

## СОДЕРЖАНИЕ

План представлял собой единую программу возрождения и развития страны и ее конкретных отраслей — прежде всего тяжелой индустрии, а главным средством полагал максимально возможный подъем производительности труда. И притом не только за счет интенсификации и рационализации, но и за счет замены мускульных усилий людей и животных механической энергией. А особо подчеркивалась в этой программе перспективная роль электрификации в развитии промышленности, строительства, транспорта и сельского хозяйства. Директивно предлагалось использовать главным образом местное топливо, в том числе малооцененные угли, торф, сланцы, газ и древесину.

Восстановление разрушенной экономики рассматривалось в плане лишь как часть программы — основа для последующей реконструкции, реорганизации и развития народного хозяйства страны. Всего он был рассчитан на десять и пятнадцать лет с четким выдерживанием сроков конкретных работ. А разработан — чрезвычайно детально: в

Начало строительства Каширской электростанции (фотомонтаж).





Электрическое освещение в избе. Мордовия, 1924 год.

восхитив теорию, методику и проблематику будущих пятилетних планов. А в июне 1921 года Комиссию ГОЭЛРО упразднили, а на ее основе создали Государственную общеплановую комиссию — Госплан, руководивший с этого времени всей экономикой страны в течение долгих десятилетий.

### ИСТОРИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНА И СУДЬБЫ ЕГО АВТОРОВ И ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Так называемая программа «А» плана ГОЭЛРО, предусматривавшая восстановление разрушенного энергетического хозяйства страны, оказалась выполненной уже в 1926 году. А к 1931 году — минимальному десятилетнему сроку программы были перевыполнены все плановые показатели по энергостроительству. Вместо запроектированных 1750 кВт новых мощностей ввели в эксплуатацию 2560 кВт, а производство электроэнергии только за один последний год увеличилось почти вдвое. К концу же пятнадцатилетнего срока — к 1935 году советская энергетика вышла на уровень мировых стандартов и заняла третье — после США и Германии — место в мире.

Наиболее ярко успех выполнения плана проявлялся в постепенном исключении импортных поставок оборудования — за счет роста энергомашиностроения в этой отрасли. Если в 1923 году завод «Электросила» изготовил всего четыре первых гидрогенератора мощностью по 7,5 МВт для Волховской ГЭС, то к середине 30-х годов в стране функционировали столь крупные пред-

нем определялись тенденции, структура и пропорции развития не только для каждой отрасли, но и для каждого региона.

Впервые в России авторы плана ГОЭЛРО предложили экономическое ее районирование исходя при этом из соображений близости источников сырья (в том числе энергетического), сложившегося территориального разделения и специализации труда, а также удобного и хорошо организованного транспорта. В результате было выделено семь основных экономических районов: Северный, Центрально-промышленный, Южный, Приволжский, Уральский, Кавказский, а также Западной Сибири и Туркестана.

С самого начала предполагалось, что план ГОЭЛРО станут вводить в законодательном порядке, а способствовать его успешному выполнению должно было централизованное управление экономикой. По сути дела, он стал в России первым государственным планом и положил начало всей последующей системе планирования в СССР, пред-

многие другие, поднимавшие в 20-х годах хозяйство Советской России из руин, на самом деле восстанавливали то, что сами же и сломали.

Но самой, пожалуй, яркой фигурой был в этом отношении Л. Б. Красин — талантливый инженер и великолепный профессионал, блестящий оратор, жизнелюб и покоритель женских сердец, мужественный и убежденный человек, государственник, мечтавший о величии России, он направил все свои силы, время и способности на разрушение им же «до слез любимой Родины».

Свою инженерную деятельность и служебное положение Красин всегда использовал в интересах социал-демократов, а затем — большевиков, и притом их самого радикального крыла. К примеру, Биби-Эйбатская ТЭС (Баку),

на которой он с 1900 года работал заместителем директора, сразу стала местом работы для ряда партийных активистов (С. Я. Аллилуева, А. С. Енукидзе и других) и прикрытием для типографии, печатавшей листовки, прокламации и газету «Искра». Исключительные способности проявил Красин в деле добывания средств для этой типографии: он, например, организовал целую серию благотворительных концертов с участием В. Ф. Комиссаржевской, которые проходили в особняке начальника бакинской полиции.

Затем Красин в 1904 году переехал в Орехово-Зуево и возглавил там, по приглашению фабриканта С. Т. Морозова, строительство фабричной ТЭС. Практически сразу после его приезда возникла в



### Л. Б. КРАСИН — СОЗИДАТЕЛЬ И РАЗРУШИТЕЛЬ

Особенностью энергетического сообщества России начала XX века стала причастность ряда инженеров-энергетиков к революционному движению. Г. М. Кржижановский, И. И. Радченко, П. Г. Смидович, С. Я. Аллилуев и

приятия, как «Электрозвод» (Москва), «Динамо» (Москва), «Красный котельщик» (Таганрог), Турбогенераторный завод имени С. М. Кирова (Харьков). И начиная с 1934 года в импорте для энергостроения СССР уже не нуждался.

Само же строительство шло невиданными в истории темпами. И причиной тому был не только энтузиазм народа, о котором нам говорили прежде, но и ряд весьма теневых аспектов реализации плана ГОЭЛРО. Значительную часть строителей составляли не только призванные в так называемые «стройтрудармии» бойцы, но и заключенные. А для финансирования программы широко распродавались сокровища отечественной культуры. А также зерно — и это в тех условиях, когда во многих регионах страны, и в первую очередь в Поволжье и на Украине, свирепствовал голод. Да и вообще в течение долгих лет все социальные секторы экономики финансировались только по остаточному принципу, из-за чего народ в СССР жил исключительно трудно.

Без этого план вряд ли мог быть выполнен в срок.

Что же касается помощи зарубежных специалистов, то это были в основном так называемые шеф-инженеры и консультанты, при помощи которых производились монтаж и наладка поставленного из-за границы оборудования.

Иногда привычки и амбиции представителей западных фирм входили в противоречие с интересами отечественных энергостроителей. Западный педантизм, стремление неукоснительно следовать букве и параграфу соглашений, предписаний, нормативов и инструкций трудно уживались с советским ментали-



Г.М. Крыжановский. 1913 год.

тетом, ориентированным на скорейший ввод объектов в эксплуатацию. Иностранцам были непривычны внеурочный и трехсменный труд, игнорирование сна, отдыха, своевременного питания, они жили по своим правилам и своему распорядку. Бывало, что это приводило к сложным и даже аварийным ситуациям.

На строительстве Штерновской ГРЭС в ее новеньком бетонном фундаменте образовались при испытаниях глубокие трещины. Оказалось, что педантичные шеф-монтажеры из Англии регулярно и с одинаковыми интервалами устраивали перерывы в работе. И бетон на тех уровнях, на которые он должен был подаваться в эти паузы, успевал подсохнуть, а в результате плохо схватывался и при первой же вибрации дал трещины. После

этом тихом уголке подпольная типография и буквально наводнила своей продукцией Москву, и окружающие ее регионы.

С 1905 года Красин занимал должность ведущего инженера в электрохолдинге «Общество 1886 года» (Санкт-Петербург), одновременно возглавляя «Боевую техническую группу» питерского комитета РСДРП. А в 1907 году он, будучи главным казначеем партии, организовал в Тифлисе ограбление инкассаторского экипажа боевиком Камо. Похищенные при этом 500-рублевые купюры были перевезены в Санкт-Петербург и хранились в служебных сейфах «Общества 1886 года» и котельных городских ТЭС.

Перейдя впоследствии на руководящую работу в компанию «Сименс — Шукерт» и

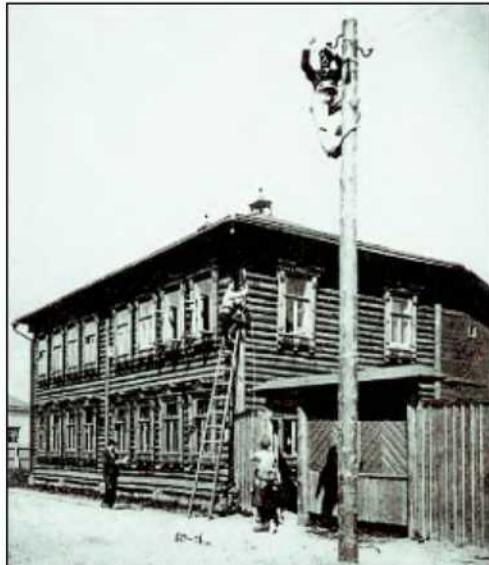
дослужившись там до должности генерального управляющего российского отделения, Красин укрывал в этой компании бежавших политзаключенных, снабжал их поддельными документами, руководил серией ограблений банков и печатанием фальшивых банкнот.

Не менее решительной была и его послереволюционная деятельность. Именно Красиным был подготовлен декрет об отказе Советской России платить долги России царской. А в свои последние годы он — на посту наркома внешней торговли — добывал для плана ГОЭЛРО импортное оборудование, да и вообще старался любыми способами пополнить государственную казну. В том числе — за счет продажи сокровищ Эрмитажа и Третьяковской галереи.



## Л. К. РАМЗИН. ТРАГЕДИЯ УЧЕНОГО.

Один из крупнейших теплотехников XX столетия Л. К. Рамзин политических пристрастий не имел с юности. Его интересовала только наука. В 1914 году он по окончании Императорского технического училища (ныне МГТУ имени Н. Э. Баумана) был оставлен при нем для науч-



## Электрификация московских окраин.

рессировали наши власти: сослали в Сибирь, Казахстан, на Дальний Восток, другие были интернированы в Германию и подверглись репрессиям там.

По-разному сложились и судьбы членов Комиссии ГОЭЛРО. Все они принадлежали к энергетической элите страны, а должности, которые они занимали к началу 30-х годов, соответствовали верхним ступеням в иерархии советской партийно-хозяйственной номенклатуры. И. Г. Александров — главный инженер Днепростроя, а затем член президиума Госплана, А. В. Винтер — директор Днепростроя, а затем — управляющий Главэнерго, Г. М. Кржижановский — председатель Госплана и т. д. Многие из них пользовались в народе большой популярностью.

Возможно, именно это и побудило Сталина убрать электрификаторов с руководящей работы и выдвинуть на первый план собственную креатуру: А. А. Андреева, А. М. Кагановича, В. В. Куйбышева, Г. К. Орджоникидзе и других. И тогда он передал многих главных творцов плана ГОЭЛРО в систему Академии наук: минуя все необходимые промежуточные ступени, академиками стали И. Г. Александров, Б. Е. Ведереев, А. В. Винтер, Г. О. Графтио, Г. М. Кржижановский. Не у всех, однако, судьба сложилась столь благополучно. Из одного только руководящего ядра Комиссии ГОЭЛРО пять человек были репрессированы: Н. Н. Вашков, Г. Д. Дубеллир, Г. К. Ризенкамф, Б. Э. Стюнкель, Б. И. Угримов.

## ПРЕДШЕСТВЕННИКИ И ПОСЛЕДОВАТЕЛИ

К числу существующих в отношении пла-на ГОЭЛРО мифов относится и тот, что он

иска, предъявленного английской фирме, работу ей пришлось переделывать.

Но в большинстве своем иностранцы работали честно и качественно и получали помимо зарплаты правительственные благодарности и подарки. А некоторые — такие, как, например, шеф-консультант Днепростроя полковник Купер, — были награждены орденами Трудового Красного Знамени.

К середине 30-х годов необходимость в зарубежной помощи отпала, но ряд иностранных специалистов не пожелал покидать СССР и оставался у нас до самой войны. Были и те, кто уехать не успел, и судьба многих из них оказалась трагической. Одних ре-

ной и педагогической деятельности. Не прошло и пяти лет, как имя Рамзина стало упоминаться в одном ряду со столицей известными русскими теплотехниками, как В. И. Гриневецкий и К. В. Кирш.

К работе над планом ГОЭЛРО Рамзина привлекли исключительно благодаря его профессиональным качествам, и вклад его в этот план был исключительно весом. А в 1921 году Рамзин по рекомендации Ленина вошел в состав Госплана, одновременно возглавив только что созданный Всероссийский теплотехнический институт (ВТИ). Институт под его руководством стремительно развивался, а сам учений вел успешные изыскания главного своего детища — прямоточного парового котла, предназначенного для использования дешевого топлива вместо высококачественного. Казалось, Рамзина ждет блес-

тящее научное будущее, но жизнь распорядилась иначе.

В конце 20-х годов в стране прошло несколько инспирированных Вышинским и Крыленко политических процессов, жертвами которых становилась техническая интеллигенция. Причин тому было две. Во-первых, по мере индустриализации роль «белых воротничков» возрастала, а вместе с тем росла и их независимость от власти. Власть этого терпеть не захотела. А во-вторых, к этому времени — из-за устаревшего и износившегося оборудования — резко увеличилось число аварий на производстве, особенно в угольной промышленности. Деньги на обновление технического парка в стране отсутствовали, а признавать свои ошибки в стратегии промышленного развития страна власть не считала нужным. Надо было спроочно подыскать виновника

всех бед, и его нашли: инженеры-вредители, «спецы», техническая интеллигенция.

Самым громким из них стал процесс «Промпартии», по которому проходило восемь человек: профессор МВТУ и директор ВТИ Л. К. Рамзин, председатель секции Госплана и профессор Военно-воздушной академии И. А. Калинников, председатель секции Госплана В. А. Ларичев, председатель Научно-технического совета ВСНХ профессор Н. Ф. Чернавский, председатель коллегии Научно-исследовательского текстильного института профессор А. А. Федотов, технический директор Оргтекстиля С. В. Куприянов, ученый секретарь ВТИ В. И. Очkin и инженер Всесоюзного текстильного синдиката К. В. Ситтин.

Какие меры воздействия и какой степени были применены к Рамзину, неизвестно, но его «признания» стали основой

якобы не представляет собой оригинальной разработки, а скалькован с книги немецкого профессора политической экономии К. Баллода, изданной в Германии в 1898 году и именовавшейся «Государство будущего, производство и потребление в социалистическом государстве». С этой книгой отечественные электрифициаторы были, разумеется, хорошо знакомы и при разработке плана ГОЭЛРО ею пользовались. Но, во-первых, сам этот материал — всего лишь кабинетный проект, в достаточной мере абстрактный, и вопрос о его реализации никогда не стоял и стоять не мог. Во-вторых, российские научные кадры от зарубежных ничуть не отставали, а в некоторых отношениях — в том числе в вопросе строительства экономики с опорой на энергетику — даже опережали их. А, в-третьих, и это самое главное, природа и сырьевые ресурсы России, ее территория, экономика, демография, национальный менталитет и даже денежная система столь уникальны, что исключают саму возможность полного заимствования и тем более копирования каких бы то ни было конкретных программ.

Поэтому можно смело утверждать, что как в теоретическом, так и в практическом аспекте план ГОЭЛРО оригинален и аналогов в мировой практике не имел. Напротив: его уникальность, привлекательность и практическая реальность стали причиной попыток копирования его ведущими странами мира. В период 1923—1931 годов появились программы электрификации США (разработчик Фран Баум), Германии (Оскар Миллер), Англии (так называемая комиссия Вейера), Франции (инженеры Велем, Дюваль, Лаван-

ши, Мативэ и Моляр), а также Польши, Японии и т. д. Но все они закончились неудачей еще на стадии планирования и технико-экономических разработок.

## ИТОГИ

План ГОЭЛРО сыграл в жизни нашей страны огромную роль: без него вряд ли удалось бы вывести СССР в столь короткие сроки в число самых развитых в промышленном отношении стран мира. Реализация этого плана сформировала, по сути дела, всю отечественную экономику и до сих пор в значительной мере ее определяет.

Составление и выполнение плана ГОЭЛРО стали возможными исключительно благодаря сочетанию многих объективных и субъективных факторов: немалого промышленно-экономического потенциала дореволюционной России, высокого уровня российской научно-технической школы, сосредоточения в одних руках всей экономической и политической власти, ее силы и воли, а также традиционного соборно-общинного менталитета народа и его послушно-доверительного отношения к верховным правителям.

План ГОЭЛРО и его реализация доказали высокую эффективность системы государственного планирования в условиях жестко централизованной власти и предопределили развитие этой системы на долгие десятилетия.

Жертвы, принесенные советским народом ради реализации плана ГОЭЛРО, были огромны. Забыть о насущном дне ради грядущего — таков был пафос системы, родившей этот план и обеспечившей его выполнение. Стоила ли цель таких жертв? — дать ответ на этот вопрос предстоит нашим потомкам.

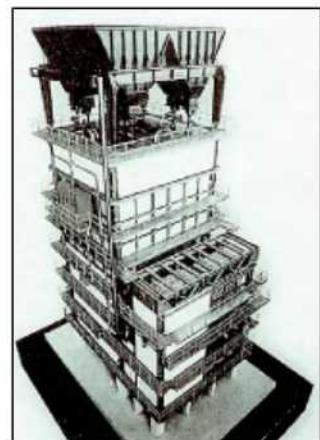
для последующего обвинительного заключения. Пятерых приговорили к 10-летнему заключению, троих — к 8-летнему. Все они, кроме Размина, погибли в лагерях. Что же касается его самого, то он получил возможность продолжать научную работу, правда, уже за колючей проволокой. Это был первый опыт тех самых «шарашек», в которых впоследствии трудились Туполов и Королев, Тимофеев-Ресовский, Солженицын и тысячи других с именами, не столь известными.

В конце 1931 года Рамзин завершил свою работу по созданию опытного образца прямоточного котла, и через несколько месяцев прошли испытания. Приказом наркома тяжелой промышленности Г. К. Орджоникидзе было создано ОКБ прямоточного котлостроения. Возглавил его Рамзин, режим для которого постепенно смягчали, а в 1936 году ученого ос-

вободили совсем. Впоследствии Рамзин заведовал одной из кафедр МЭИ, а производство котлов только консультировал.

После процесса коллеги стали сторониться Рамзина, многие не подавали ему руки. Все это усугублялось тем, что власти (тоже своего рода садизм!) постоянно осыпали его наградами: орден Ленина, орден Трудового Красного Знамени, Сталинская премия 1-й степени, присуждение степени доктора технических наук без защиты диссертации. Все это Рамзина не радовало. Он никогда больше не улыбался, ходил ссутулившись и втянув голову в плечи, преждевременно старясь. Когда же по настоянию Кремля Рамзин был выдвинут в члены-корреспонденты Академии наук, то он при тайном

голосовании получил 24 голоса «против» и лишь один «за». В 1948 году — вскоре после своего никем не замеченного 60-летия — Рамзин умер. Еще одна, пусть внешне благополучная, но в действительности искалеченная режимом жизнь.



Прямоточный котел профессора Рамзина. Экспонат Политехнического музея.

● О ЧЕМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА



## ПОТОКИ ИНФОРМАЦИИ

Согласно расчетам группы исследователей из Калифорнийского университета в Беркли, человечество ежегодно производит около двух эксабайтов информации (эксабайт — миллиард гигабайтов). Основных средств хранения информации сейчас четыре: светочувствительная пленка, компакт-диски и магнитные ленты и диски. Сколько информации выпускается, например, на фото- и кинопленках? Судя по производству фотозмульсий, в мире за 1999 год сделано более 80 миллиардов фотоснимков (три года назад их было 50 миллиардов). По данным ЮНЕСКО, ежегодно киностудии мира выпускают 4250 фильмов. А врачи во всем мире делают за год около двух миллиардов рентгеновских снимков. Если считать, что один цветной фотоснимок тянет на 5 мегабайт, один кинофильм — на 4 гига-



байта, а один рентгеноснимок — на 8 мегабайт, то за 1999 год на светочувствительных пленках отложилось 427 тысяч терабайт информации (терабайт — миллион мегабайт).

Подобные подсчеты показывают, что на магнитных носителях ежегодно накапливается примерно 1 700 000 терабайт, а на бумаге — всего около 240 терабайт, причем это в основном конторские документы, а в книгах и периодике информации раз в 10 меньше. Ежегодно в мире выпускается около миллиона новых книг (без переизданий) средним объемом по 300 страниц (400 киобайт). Принтеры и ксероксы выбрасывают в год около 15 триллионов страниц.

На музыкальных компакт-дисках, лазерных дисках для компьютеров и многослойных оптических дисках (DVD) за 1999 год накопилось всего 80 терабайт (общее число дисков за год — около 2,5 миллиарда).

Поток информации по электронной почте только в США составляет в год более 11 терабайт (около 610 миллионов посланий). Телефонные разговоры значительно более информативны: 576 000 терабайт.

Но довольно цифр. Каковы тенденции? Одна из тенденций — демократизация информации. В личных библиотеках, фондо- и видеотеках, в семейных альбомах, в связках старых писем, на дисках домашних компьютеров по всему миру содержится значительно больше информации, чем в государственных хранилищах. Только количество видеокассет в личных видеотеках человечества оценивается в полтора миллиарда штук. И отдельные индивидуумы в своей сумме производят больше информации, чем учреждения и организации.

Другая интересная тенденция — нарастающее преобладание цифровой информации. Количество информации в виде печатной продукции, фотоснимков и кинофильмов нарастает, но довольно медленно, а объем информации на компьютерных оптических и магнитных носителях ежегодно удваивается.

Наконец, как подчеркивают авторы исследования, хотя человечество производит все больше информации, потребление ее почти не увеличивается. Во всяком случае в США: если в 1992 году средняя американская семья тратила на просмотр телепередач, слушание музыки или чтение 3324 часа, то в 2000 году — 3380 часов. За это время поглощается 3 344 783 мегабайта информации.

Не так-то легко «освоить» и научную информацию: данные, полученные космическими зондами и при расшифровке человеческого генома, будут анализироваться еще несколько десятилетий. Это связано с нехваткой вычислительных мощностей, специалистов и денег.

С 1997 года Королевская библиотека в Стокгольме (Швеция) систематически архивирует страницы шведского Интернета. В руках у библиотекаря Аллана Арудсона, ответственного за этот проект, треть накопленных за четыре года кассет с магнитной лентой. На них в 300 раз больше информации, чем в комплекте томов Британской энциклопедии. Каждые полгода производится полный осмотр шведского Интернета (сейчас — около 90 000 сайтов) и все новое фиксируется.



На острове Врангеля. Макфи вы сверлива ет аккумуляторной дрелью пробу кости мамонта.



В таких пробирках образцы тканей мамонта доставляются в лабораторию.

## ОТЧЕГО ВЫМЕРЛИ МАМОНТЫ

Около 11 тысяч лет назад, в конце эпохи плейстоцена, Северную Америку словно охватил мор. Вымерли почти все крупные животные — мамонты, гигантские ленивцы, верблюды... Загадка их исчезновения уже многие десятилетия волнует ученых (см. «Наука и жизнь» № 2, 1971 г.). Традиционные объяснения — либо животные вымерли из-за резкой смены климата, либо их повредили доисторические охотники. Однако в последние годы возникла новая гипотеза, предложенная Россом Макфи, куратором отдела млекопитающих Музея естественной истории в Нью-Йорке.

По мнению Макфи, гиганты ледникового периода были уничтожены некой опасной болезнью. Его аргументы излагает американский журнал «Сайентифик американ».

Могли ли изменения климата уничтожить крупную американскую фауну? За последние сто тысяч лет, судя по данным палеоклиматологии, Земля не раз претерпевала крупные и резкие перемены климата. Иногда за какие-нибудь сто лет средняя температура изменялась на 7—12 градусов (это в 12 раз больше столь много обсуждаемого «глобального потепления» наших дней). И никаких вымираний в эти периоды не отмечено.

Что же касается вины древних охотников, то 11—12 тысяч лет назад людей в Америке было совсем немного. Известно не более дюжины случаев находки каменных наконечников копий или стрел в костях мамонтов. Первые американцы жили в основном за счет съедобных плодов и кореньев, соби-

рали птичьи яйца, охотились на мелких животных. Трудно предположить, что люди могли выбрать, например, всех крупных ленивцев, распространенных в то время от Мексики на юге до Юкона на севере.

Итак, Макфи предполагает, что гигантов уничтожила какая-то эпидемия, точнее эпизоотия, раз речь идет о животных. Но имеются ли в истории примеры таких болезней, которые уничтожали бы широкий спектр видов, да еще полностью? Да, такие случаи известны.

На Гавайских островах водятся несколько видов птиц цветочниц, причем часть видов живет на уровне моря, а часть — в горах. Примерно 150 лет назад туда случайно завезли малярийных комаров — их личинки оказались в воде, скопившейся на дне трюма корабля, пришедшего в Гонолулу то ли из Сан-Франциско, то ли из Мексики. Комары поселились в местных водоемах, размножились и принялись кусать местных птиц, и те начали целыми стаями гибнуть от не существовавшей до тех пор на островах птичьей малярии. Смертность составляла сто процентов. Поскольку комары не могут залететь высоко в горы, равнинные виды цветочниц вскоре вымерли, а горные существуют до сих пор. Однако, если горную цветочницу поймать и перевезти в клетке на равнину, вскоре ее кусает малярийный комар и птица гибнет.

Другие примеры вымирания из-за болезней связаны с амфибиями. В Панаме и Коста-Рике недавно исчезла оранжевая жаба, до середины 90-х годов бывшая там довольно обычной. Ее погубило неожиданно распространившееся грибковое заболевание.

В африканском заповеднике Серенгети практически вымерли дикие собаки, подцепив собачью чумку от домашних. Кое-где в

Центральной Африке еще можно найти стада собак, но зона их обитания значительно сократилась.

В начале прошлого века от чумы крупного рогатого скота на востоке Африки вымерли миллионы голов как домашнего скота, так и самых разных видов антилоп. Экосистемы этого региона до сих пор не совсем оправились от катастрофы.

В конце концов, такие массовые заболевания не раз затрагивали и наш собственный вид: от пандемии гриппа в конце Первой мировой войны погибли, по разным оценкам, от 20 до 40 миллионов человек. Можно вспомнить и европейские эпидемии чумы в средние века.

По мнению Макфи, нечто подобное могло произойти с крупными американскими млекопитающими времен плейстоцена. Иначе, спрашивает он, как объяснить, что за 500 лет или даже быстрее на всем протяжении континента — от северного берега Аляски до Огненной Земли — вымерли более 130 видов крупных млекопитающих?

С другой стороны, почему выжили близкие родственники погибших видов — олени, лоси, бизоны, мускусный бык, ламы? Во-первых, говорит Макфи, в их популяциях могли случайно оказаться особи, от природы иммунные к эпидемии, и после ее окончания они смогли восстановить численность этих видов. Во-вторых, не менее половины сохранившихся в Америке видов крупных млекопитающих живут и в Евразии. Например, лоси могли вымереть в Америке вместе с мамонтами, но их сородичи позже пришли из Азии, заняв освободившееся место. Если отсеять виды, которые могли восстановиться таким способом, то получается, что на американском континенте после катастрофы плейстоцена в Северной и Южной Америке сохранились лишь немногие виды сравнительно крупных животных: тапиры, ламы, снежные козы, антилопы-вишлогоры и еще несколько видов.

Ученый намерен, используя тонкие методы молекулярной биологии, поискать в останках вымерших гигантов либо ДНК и белки возбудителя предполагаемой суперэпизоотии, либо антитела к нему. Желательно, чтобы эти останки были как можно более «свежими», поэтому Макфи ищет кости мамонтов на острове Врангеля, где гиганты вымерли всего 4000 лет назад, и на Таймыре, где мамонты жили менее 10 000 лет назад. Пробы, высверленные из костей, будут подвергнуты анализу в лабораториях США.

## ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Несмотря на широкое распространение электронной почты во Франции, количество писем, доставленных французской почтой, выросло в 2000 году на 4% по сравнению с предыдущим годом. Частично такой рост объясняется тем, что по почте получают счета абоненты Интернета и сотовых телефонных сетей.

■ В мире насчитывается 20 000 кинотеатров с высококачественной звуковой аппаратурой системы Dolby.

■ Среднее время ожидания приведения в исполнение смертного приговора в американской тюрьме — 10,6 года. За это время в результате апелляций и пересмотров дел серьезные ошибки следствия и суда обнаруживаются в 68% случаев. И все же, за XX век в США казнили по ошибке не менее 23 человек.

■ Как считают метеорологи из Массачусетского технологического института (США), суровость зимы в Западной Европе и на востоке США зависит от того, сколько снега выпадает в Сибири поздней осенью.

■ А. Касумов из университета Пари-Зюд (Франция) обнаружил, что молекула ДНК становится сверхпроводящей, если к ее концам прикрепить сильно охлажденные электроды. Открытие может пригодиться для создания деталей квантовых компьютеров.

■ Создан микровентилятор диаметром менее миллиметра. Если подавать на него переменный ток высокого напряжения частотой 2 килогерца, лопасти вентилятора под действием электростатических сил начинают вращаться со скоростью 50—180 оборотов в минуту. Такие вентиляторы могут находиться прямо на микросхеме, охлаждая ее компоненты во время работы.

■ Над Землей ежесекундно гремит около 70 молний.

■ В 1965 году курили 42% взрослых американцев, сейчас — 28%, что составляет около 47 миллионов человек.

■ Итальянские инженеры создали электронный язык для дегустации сыра, идущего на приготовление пиццы.

■ У берегов ЮАР пойманы шесть целакантов. Эти рыбы, долгое время считавшиеся давно вымершими, в 1938 году впервые были найдены живыми у Коморских островов, в 1998 году — у берегов Индонезии, а теперь и у южной оконечности Африки.

■ Проведенный во Франции опрос об отношении граждан к финансированию науки показал, что в первую очередь налогоплательщики согласны давать деньги на исследования в области медицины, во вторую — на экологические исследования и в третью — на поиск новых источников энергии.

■ Страсбург — самый велосипедный город Франции: здесь 319 километров велосипедных дорожек и 3500 стоянок для двухколесных машин.

■ В США ежегодно выполняется более 500 тысяч лазерных операций для исправления близорукости.

■ По оценкам Всемирной организации здравоохранения, в мире сейчас около 150 миллионов диабетиков, а к 2025 году их количество вырастет вдвое.

В материалах рубрики использованы статьи и сообщения следующих изданий: «New Scientist» (Англия), «Business Week», «Scientific American», «Popular Science», «Wired» (США), «Science et Vie» и «Sciences et Avenir» (Франция), а также информация из Интернета.

## ВСПОМИНАЯ ПЕРВОГО КОСМОНАВТА ПЛАНЕТЫ



Юрий Гагарин приветствует москвичей с трибуны Мавзолея. Москва, Красная площадь, 14 апреля 1961 года.

Первый в мире полет человека в космическое пространство уже принадлежит истории. Но даже сейчас, спустя сорок лет, невозможно вспоминать без волнения тот день и час, когда по радио и телевидению прозвучало историческое сообщение ТАСС:

«12 апреля 1961 года в Советском Союзе выведен на орбиту вокруг Земли первый в мире космический корабль-спутник «Восток» с человеком на борту. Пилотом-космонавтом космического корабля-спутника «Восток» является гражданин Союза Советских Социалистических Республик летчик майор Гагарин Юрий Алексеевич...».

Впервые я увидел Юрия Гагарина на Красной площади 14 апреля 1961 года, где проходил митинг, посвященный встрече первого космонавта. Он стоял на трибуне Мавзолея вместе с руководителями страны. Мы, группа летчиков, притиснулись на правый фланг, чтобы быть к нему поближе. Поравнявшись с Мавзолеем, мы замедлили шаг и почти остановились. Юрий заметил своих братьев-летчиков, показал на нас стоявшему рядом с ним Н. С. Хрущеву, стал что-то ему говорить. В ответ мы восторженно приветствовали первого космонавта. Стражи порядка отнеслись к нам снисходительно и не требовали, чтобы мы вернулись в ряды проходящих демонстрантов.

Надо сказать, что только благодаря огромной симпатии, с которой в те дни все относились к летчикам, нам удалось прорваться на Красную площадь. Это было не так-то просто, хотя официально мы, слушатели Военно-воздушного факультета Военно-политической академии им. В. И. Ленина, были делегированы, или, как тогда говорили, выделены, на встречу первого космонавта. Пожалуй, это был один из редчайших случаев, когда народ не по разнарядке, а по велению души стремился попасть на официальное мероприятие. Море людей, цветов, флагов, транспарантов: «Наш Гагарин», «Слава Гагарину!», «Слава летчикам!»... Обгоняя колонны, мы шли вперед, и никто нас не задерживал. Вынужденные остановки все же были. Нас окружали и с криком «Качать летчиков!» выхватывали одного-двух из группы и подбрасывали вверх. Так полетать пришлось и мне.

Вскоре после полета Юрий Гагарин встречался с военными в Центральном театре Советской армии. От нашего факультета там были три слушателя, в том числе и я. До сих пор помню выступление Юрия. Он говорил о своих впечатлениях и ощущениях на разных этапах полета — на старте, во время выхода на орбиту, в невесомости, на спуске, при приземлении и первой встрече с землянами. Гагарин рассказал о том, что он увидел с орбиты. Это были очень яркие впечатления человека, первым из землян побывавшего в космическом пространстве. Мне очень запомнился рассказ Юрия о спуске «Востока» (позже он включил его в книгу «Дорога в Космос»).

«... Началась заключительная часть полета. Корабль стал входить в плотные слои атмосферы. Его наружная оболочка быстро накалялась, и сквозь шторки, прикрывающие иллюминаторы, я видел жутковатый багровый отсвет

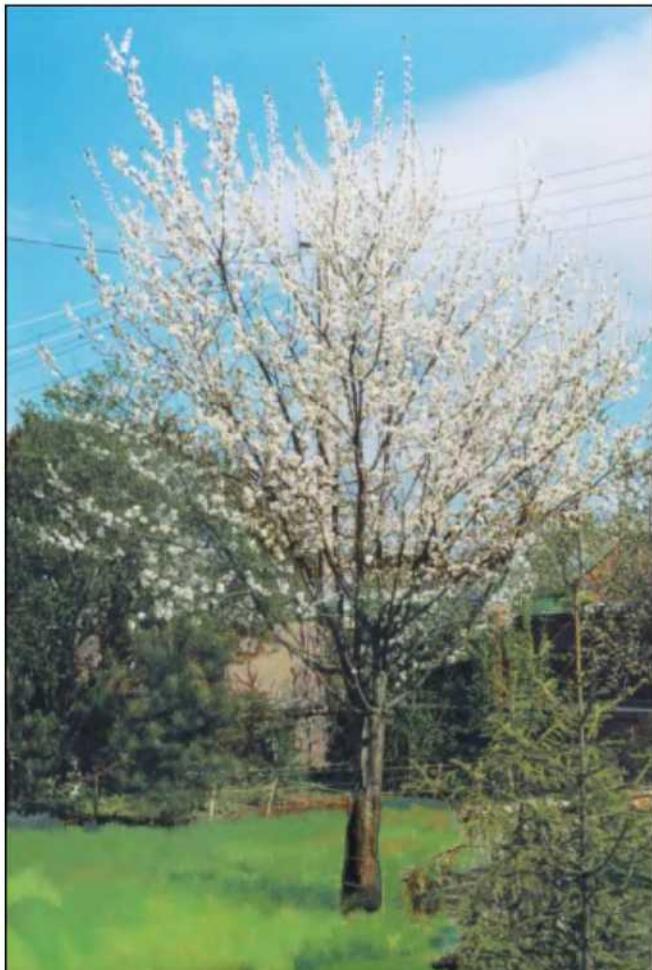
пламени, бушующего вокруг корабля. Но в кабине было всего двадцать градусов тепла, хотя я и находился в клубке огня, устремленном вниз».

Потом у меня было еще несколько встреч с Юрием Алексеевичем, которые остались в душе глубокий след. Последняя из них состоялась в гарнизоне Лоустори Новое, откуда старший лейтенант Гагарин убыл в отряд космонавтов. Он вновь побывал в авиагородке, в котором служил, в 1965 году. Я в это время после окончания академии проходил там службу в должности заместителя командира авиационного полка. В гарнизоне Гагарин встретил многих друзей, товарищей, однополчан. Надо было видеть, как он радовался встрече с ними, вдыхал воздух родного заполярного аэродрома, ставшего, по выражению Юрия Алексеевича, стартовой площадкой, с которой он начал путь к первому космическому полету.

Пребывание Гагарина в гарнизоне было непродолжительным. На мое предложение задержаться на часок-другой, чтобы подольше пообщаться с друзьями, он, как мне показалось, с огорчением сказал, что теперь очень мало принадлежит себе, жизнь расписана по минутам. И все же мы выкроили немного времени, чтобы сфотографироваться всем вместе в Доме офицеров и в столовой, работники которой его хорошо знали, любили и с гордостью называли «наш Юра».

Есть высокая справедливость в том, что именно 12 апреля стало Днем космонавтики в России. Это дань памяти первооткрывателю космоса Юрию Гагарину.

П. ВЯЛИКОВ,  
действительный член  
Российской академии  
космонавтики  
им. К. Э. Циолковского,  
генерал-майор авиации.



*В белоснежное убранство одеваются груши.*

Вернулись домой почти все наши пернатые путешественники. Не слышно пока только коростеля, он опять задерживается в пути и подает свой голос в то время, когда на огороде уже вовсю поднимаются ростки картофеля.

Часть своего сада я не тронул ни лопатой, ни косой — оставил заповедный лужок, место сырое и не очень пригодное для пашни. Прежние хозяева этот лужок скашивали, да и не раз за лето. Я же его запустил и теперь по цветам, собравшимся раскрыть свои бутоны, заранее знаю, кому из них предстоит продолжить весенний бал: мышмару ли горошку, чине луговой, красному клеверу, пижме, зверобою, иван-чаю, луговому васильку, тысячелистнику.

Чуть позже поселил я в конце сада берески и сосенки, принес и оставил на постоянное жительство молденький клен. Ну чем ни место для жизни коростеля. И коростель каждый год исправно устраивает свое гнездо рядом с картофельным полем, будто знает, что я и в этот год не буду косить здесь траву.

К тому времени, когда объявляется коростель-дергач, на огороде показывает свои первые стрелки лук, высаженный на репку, под пленкой зацветают помидоры, ждет со дня на день своего переселения на грядку рассада тыквы и капусты, а свекла и морковь уже требуют от меня почти каждый день внимания и заботы.

В самом начале весны огород меня не утруждает: грядки, где собираюсь выращивать огурцы, помидоры, кабачки, капусту, перцы, картофель, еще с осени заправлены удобрениями. Правда, приходится иногда и по весне подправлять кое-где истощенную почву, но бывает это крайне редко. Главная работа в начале сезона: посев, посадка и сооружение над грядками пленочных укрытий. План посадок на огороде составляю заранее и

## ОГОРОДНЫЕ ПОДСКАЗКИ

Анатолий ОНЕГОВ.

Вот и дождались мы мая — месяца цветущих садов и птичьих песен. В белый легкий цвет наряжены сливы и вишни. Следом за ними одеваются в такое же белоснежное убранство груши. А потом и яблони затягивают все вокруг узорной кисеей розово-облачных цветов. И в этом бело-розовом тумане без умолку гудят пчелы.

Только-только зацвели и стали расходиться в своем весеннем празднике сады, как тут же объявил о себе своей песней кудесник-соло-

вой. Поет он сейчас в моем саду совсем недалеко от яблонь и слив. И тут же с ветки черемухи, будто в ответ соловью, выводит свое чечевица: «Витю видел... Витю видел...». Уже вернулись ласточки-касаточки и теперь верещат и верещат за окном на проводах. А над ними высоко в небе чертят дуги и линии своих стремительных полетов пилоты-стрижи.

Вот и иволга уже подала свой флейтовый голос, прибыла к этому времени и садовая славка и, как обычно, осталась устраивать свое гнездо в саду. Где на этот раз оно будет спрятано: в зарослях малины или кустах крыжовника?

---

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 3, 4, 2001 г.

каждому овощу отвожу свое место с учетом запасов питательных веществ в почве.

Вам, наверное, приходилось слышать о чередовании культур на огороде, когда каждый овощ может возвращаться на то место, где он рос, не ранее чем через три-четыре года, то есть нельзя выращивать из года в год одни и те же растения на одном и том же месте.

Так, на грядке, где росла капуста, я не могу посадить в течение трех-четырех лет не только капусту, но и другие овощи из семейства крестоцветных. Ибо и редис, и редька, и репа, и брюква, и капуста могут болеть одной и той же болезнью — килой. Общие болезни могут быть и у других овощей, даже не состоящих в родстве. Так, белая гниль поражает морковь, но от нее страдают и огурцы и салат. Поэтому на грядках, где в прошлом году выращивалась морковь, нельзя сажать не только морковь, но и салат и огурцы. Не рекомендуется размещать после огурцов мор-

ковь и салат, а после салата — морковь и огурцы.

Таким же образом не советуют сажать картофель после помидоров, а помидоры — после картофеля: картофель и помидоры — родственники, они принадлежат к одному семейству пасленовых и болеют, передавая друг другу грибное заболевание — фитофтороз, которое поражает у помидоров плоды, а у картофеля — клубни.

Однаковой болезнью — серой гнилью — болеют капуста, петрушка, морковь, свекла. Это грибное заболевание наиболее широко распространяется во время хранения, а инфекция его может сохраняться в почве.

Закон чередования культур учитывает и такую опасность, как наступление сорняков. Вспомните, как страдают другой раз от пырея морковь, редис, редька, репа, свекла, петрушка, салат, то есть овощи, развивающиеся

медленно и не имеющие слишком густой листья, которая могла бы заглушить всходы сорняка. Но даже пырей отступает от картофеля, листья которого затеняет и заглушает его. Кроме картофеля победить этот сорняк могут помидоры или горох. Отсюда и вывод: на одних и тех же грядках нельзя выращивать из года в год овощи, которые не могут конкурировать с сорняками.

Забегая вперед, скажу, что разные овощи требуют для развития неодинаковое количество питательных веществ. Например, для того чтобы на участке земли в один гектар вырастить хороший урожай поздней капусты, необходимо удобрить его так, чтобы капуста за период своего роста могла получить из почвы 319 килограммов азота, 109 килограммов фосфора и 482 килограмма калия (основные элементы

*Май — месяц цветущих садов.*





*Уже вернулись ласточки-касточки.*

Итак, капуста требует для своего роста очень много питания, а потому и сажают ее весной, после осеннего внесения в почву большого количества органического удобрения. Ну а можно ли на следующий год после капусты посадить на этом же участке картофель?

Казалось бы, картофель успешно справляется с сорняками и одними и теми же болезнями с капустой не боится. И все-таки сажать картофель следом за капустой не стоит. Картофель, как и капуста, требует для роста достаточного питания, и на земле, уже истощенной капустой, хорошего урожая его не собрать. А если поступить иначе: вырастить капусту, а осенью добавить в землю того же навоза, и почва, вроде бы, снова получит много питательных веществ. Но, оказывается, вносить каждый год на грядки большое количество навоза нельзя — почва от этого богаче не станет, органические удобрения отдают ей питательные вещества не сразу, и добавка их не всегда резко увеличит плодородие. К тому же при избытке органики почва станет перегреваться и растениям на ней придется не всегда легко. Поэтому запомните: если в предыдущий сезон на грядке росли овощи, потребляющие много питательных веществ, следом за ними можно выращивать лишь такие культуры, которые менее требовательны к питанию.

Но есть и еще одно обстоятельство: растения на огороде потребляют основные элементы питания в разных количествах. Например, капуста, морковь забирают из почвы много калия, а огурцы, лук и редис — значительно меньше. И еще один пример, с фосфором: много фосфора забирают из почвы капуста, огурцы, морковь, а вот помидоры с такого же участка земли — в четыре раза меньше, чем огурцы и в три раза меньше, чем морковь.

Как же поступить в этом случае? Может, вспомнить о

питания). А вот помидорам, выращенным на таком же участке, потребуется азота 103 килограмма, фосфора — 16 килограммов, калия — 141

килограмм. Еще меньше питания нужно редису: азота — 50 килограммов, фосфора — 18 килограммов, калия — 51 килограмм.

#### **Чередование различных овощных культур на огороде (таблица составлена с учетом болезней, которые овощи могут передавать друг другу)**

| Овощи, которые росли на данном участке в этом году                  | Овощи, которые можно выращивать на этом же участке в будущем году                 | Овощи, которые нельзя выращивать на этом месте в течение трех-четырех лет                        |
|---|---|--|
| Семейство крестоцветных: брюква, редис, редька, репа, капуста       | Тыквенные, бобовые, луковые, салат, помидоры, картофель                           | Крестоцветные, зонтичные, маревые  |
| Семейство тыквенных: огурцы, кабачки, тыква                         | Крестоцветные, бобовые, луковые, маревые, помидоры, картофель                     | Тыквенные, зонтичные, салат  |
| Семейство зонтичных: морковь, петрушка, пастернак, сельдерей, укроп | Бобовые, луковые, помидоры, картофель   | Зонтичные, крестоцветные, тыквенные, маревые, салат  |
| Семейство бобовых: бобы, горох                                      | Крестоцветные, тыквенные, зонтичные, лилейные, маревые, салат                     | Бобовые  |
| Семейство луковых: лук, чеснок                                      | Крестоцветные, тыквенные, зонтичные, бобовые, маревые, салат, помидоры, картофель | Луковые  |
| Семейство маревых: спекла, шпинат                                   | Тыквенные, бобовые, луковые, салат, помидоры, картофель                           | Маревые, крестоцветные, зонтичные  |
| Семейство астровых: салат   | Крестоцветные, бобовые, луковые, маревые, помидоры, картофель                     | Тыквенные, зонтичные   |
| Семейство пасленовых: помидоры, картофель                           | Крестоцветные, тыквенные, зонтичные, бобовые, луковые, маревые, салат             | После помидоров нельзя выращивать помидоры и картофель, а после картофеля — картофель и помидоры |

*Спрятала в зарослях гнездовая славка.*

минеральных удобрениях и с их помощью исправить почву? Не будет хватать фосфора — внести минеральные удобрения, содержащие фосфор. Не будет хватать калия — добавить только калий.

Действительно, минеральные удобрения могут прийти на помощь и восстановить в почве запас тех питательных веществ, которые были использованы овощами прошлым летом. Но и в этом случае можно обойтись без минеральных удобрений, вспомнив о растениях-предшественниках, помогающих вырастить хороший урожай на огороде.

Так, морковь успешно растет после картофеля и капусты на второй год после внесения в почву органического удобрения, свекла приносит хороший урожай после картофеля, капусты, огурцов, помидоров. После картофеля, капусты и помидоров удаются и огурцы, а после помидоров неплохо растут лук и чеснок. А вот картофель и капуста однозначно требуют, чтобы их выращивали на свежеудобренных почвах. Правда, и морковь, и лук, и корнеплоды, и тем более огурцы, тыква, кабачки, выращиваемые после картофеля и капусты, требуют удобрений и подкормок в течение всего лета, но они, конечно, не идут в сравнение с тем количеством органического удобрения, которое вносится осенью под культуры, очень требовательные к питанию.

Для того чтобы вам проще планировать свой огород, приводим две таблицы: одна учитывает возможные заболевания овощей, а другая помимо этого еще и запасы питания в почве.

Пользоваться таблицей (см. стр. 116.) очень просто. Например, вы выращиваете в этом году овощи семейства крестоцветных (брокколи, редис, редьку, репу или капусту). Значит, на будущий год на этом же участке можно посадить тыквенные, бобовые, луковые, салат, помидо-



ры, картофель. А вот выращивать зонтичные, морковные или еще раз крестоцветные нельзя во избежание болезней овощей.

Если вам приходится выбирать, что именно из рекомендованных овощей посадить на будущий год на данном участке, то при большом

количестве сорняков предпочтение надо отдать картофелю.

При выборе места для того или иного растения помните, что на прежнее место овощи, болеющие одними и теми же болезнями, могут возвращаться только на четвертый-пятый год.

#### **Лучшие и допустимые предшественники овощных культур**

| Овощи                                       | Лучшие предшественники  | Допустимые предшественники   |
|---|---|--|
| Ранняя белокочанная и цветная капуста       | Помидоры, картофель, лук на репку   | Бобовые  |
| Средне- и позднеспелая белокочанная капуста | Помидоры, картофель, бобовые  |  |
| Корнеплоды семейства крестоцветных          | Картофель, огурцы, кабачки, тыква   | Помидоры, бобовые  |
| Огурцы, кабачки, тыква                      | Ранняя белокочанная и цветная капуста   | Помидоры, картофель, бобовые, корнеплоды семейства крестоцветных                     |
| Морковь, петрушка, пастернак, сельдерей     | Ранний картофель  | Помидоры, бобовые  |
| Лук, чеснок                                 | Огурцы, кабачки, тыква, помидоры, ранняя белокочанная и цветная капуста, ранний картофель | Бобовые, поздние капуста и картофель   |
| Свекла                                      | Огурцы, кабачки, тыква, ранний картофель, помидоры, все бобовые                           |  |
| Помидоры, перец, баклажаны                  | Ранняя белокочанная и цветная капуста   | Лук на репку, свекла, зонтичные, корнеплоды семейства крестоцветных, поздняя капуста |
| Картофель                                   | Огурцы, кабачки, тыква, капуста, бобовые  | Корнеплоды (любые), лук  |

# РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ДИНАМИКИ И СТАТИКИ

Продолжаем публиковать разбор конкурсных задач по физике, которые в последние годы предлагались поступающим на физический факультет МГУ.

Кандидат физико-математических наук В. ПОГОЖЕВ.

**Задача 3** (1998 г.). Космический корабль движется по круговой орбите вокруг Земли так, что все время находится на прямой, соединяющей Землю и Луну, на таком расстоянии, что действие их гравитационных сил на корабль уравновешено. Найти вес космонавта в корабле, если масса космонавта равна  $m$ , отношение масс Земли и Луны равно  $k$ , радиус орбиты Луны в  $n$  раз больше радиуса Земли, а ускорение свободного падения у поверхности Земли равно  $g$ .

**Решение.** Будем решать задачу, используя геоцентрическую систему отсчета, считая ее инерциальной, то есть не станем учитывать орбитального движения Земли. Одновременно пренебрежем влиянием всех остальных небесных тел на движение Луны и космического корабля. По условию задачи орбиту Луны следует считать круговой. Поэтому на основании второго закона Кеплера можно утверждать, что Луна по своей орбите движется равномерно. Следовательно, согласно законам кинематики, ее ускорение направлено к центру Земли и равно  $a_n = \omega^2 R_{\text{Л}}$ , где  $\omega$  — угловая скорость, а  $R_{\text{Л}}$  — радиус орбиты Луны. При сделанных предположениях можно утверждать, что ускорение Луны обусловлено действием на нее только гравитационных сил со стороны Земли (массой космического корабля можно пренебречь). Тогда, согласно закону всемирного тяготения и второму закону Ньютона, пренебрегая размерами Луны, получим

$$m_{\text{Л}} a_n = G m_{\text{Л}} m_{\text{З}} / R_{\text{Л}}^2,$$

где  $G$  — гравитационная постоянная, а  $m_{\text{Л}}$  и  $m_{\text{З}}$  — массы Луны и Земли соответственно.

Учитывая, что ускорение свободного падения на полюсе вблизи поверхности Земли

$$g = G m_{\text{З}} / R_{\text{З}}^2,$$

из написанных соотношений следует, что угловая скорость движения Луны, а следовательно, и космического корабля (так как он все время остается на прямой, соединяющей Землю и Луну) равна

$$\omega = \sqrt{g / R_{\text{Л}}} / n.$$

Здесь учтено, что по условию задачи

$$R_{\text{Л}} / R_{\text{З}} = n.$$

По условию задачи космический корабль находится на таком расстоянии  $r$  от Земли, что гравитационные силы, действующие на него со стороны Земли и Луны, уравновешиваются друг друга. Это, согласно закону всемирного тяготения, возможно только в том случае, если с учетом ранее сделанных предположений выполняется соотношение

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 4, 2001 г.

$$m_{\text{З}} / r^2 = m_{\text{Л}} / (R_{\text{Л}} - r)^2.$$

Поскольку по условию задачи

$$m_{\text{З}} / m_{\text{Л}} = k,$$

то радиус орбиты корабля

$$r = \sqrt{k} R_{\text{Л}} / (1 + \sqrt{k}).$$

Следовательно, центростремительное ускорение корабля определяется соотношением

$$a_{\text{кн}} = \omega^2 r = g \sqrt{k} / [n^2 (1 + \sqrt{k})].$$

Поскольку действия Земли и Луны на корабль скомпенсированы, а действием всех других небесных тел мы пренебрегаем и считаем геоцентрическую систему отсчета инерциальной, вычисленное ускорение может быть обеспечено только за счет работы двигателей самого корабля. Пренебрегая размерами корабля по сравнению с радиусом его орбиты, следует считать, что такое же ускорение относительно инерциальной системы отсчета имеет и космонавт. Поэтому на основании второго закона Ньютона получаем, что на космонавта корабль должен действовать с силой  $F = m a_{\text{кн}}$ . Следовательно, согласно третьему закону Ньютона, вес космонавта в системе отсчета, связанной с кораблем, равен

$$P = \frac{m g \sqrt{k}}{(1 + \sqrt{k}) n^2}.$$

**Задача 4** (2000 г.). На горизонтальном диске на расстоянии  $R$  от его оси лежит маленькая шайба. Диск медленно раскручивают так, что его угловая скорость равномерно возрастает со временем. Через время  $t$  после начала раскручивания шайба стала скользить по диску. Найти коэффициент трения шайбы о диск, если за время  $t$  диск сделал  $n$  оборотов.

**Решение.** Поскольку диск первоначально покоялся и его угловую скорость увеличивают с постоянным угловым ускорением  $\varepsilon$ , по аналогии с законами изменения проекции скорости и координаты точки при прямолинейном равнопеременном движении можно утверждать, что к моменту времени  $t$  угловая скорость диска должна стать равной  $\omega(t) = \varepsilon t$  и диск должен повернуться на угол  $\phi(t) = \varepsilon t^2 / 2$ . За один оборот диск поворачивается на угол  $2\pi$ , по условию задачи он за время  $t$  совершил  $n$  оборотов, поэтому из написанных выше выражений следует, что диск раскручивали с угловым ускорением  $\varepsilon = 4\pi v / t$ .

По определению, длина дуги окружности радиуса  $R$ , заключенная между радиусами, образующими угол  $\phi$ , равна  $R\phi$ . Следовательно, тангенциальная составляющая ускорения точки диска, находящейся на расстоя-

нии  $R$  от оси вращения, равна  $\alpha_z = \omega^2 R$ . Вспоминая, что нормальная составляющая ускорения точки, движущейся с угловой скоростью  $\omega$  по дуге с радиусом кривизны  $R$ , равна

$$a_n(\tau) = R\omega^2(\tau),$$

можно утверждать, что ускорение шайбы к моменту времени  $\tau$  относительно лабораторной системы отсчета, в которой ось диска неподвижна, должно стать равным

$$a(\tau) = \sqrt{a_n^2(\tau) + a_\tau^2}.$$

Считая, как обычно, указанную систему отсчета инерциальной и пренебрегая действием воздуха на шайбу, можно утверждать, что ускорение шайбы обусловлено действием на нее только тангенциальной составляющей силы реакции диска (плоскость диска по условию задачи горизонтальна). Поэтому, согласно второму закону Ньютона, максимальное значение тангенциальной составляющей силы реакции диска — силы сухого трения — должно быть равно

$$F_{\max} = m a(\tau).$$

Учитывая, что при выполнении сделанных ранее предположений шайба прижимается к диску только за счет действия на нее силы тяжести, нормальная составляющая силы реакции диска должна быть равна  $N = mg$ , где  $g$  — ускорение свободного падения. Поэтому, вспоминая закон Кулона — Амона для сил сухого трения, можно утверждать, что  $\mu = F_{\max}/N$ . Подставив в это выражение ранее полученные соотношения, определим искомый коэффициент трения шайбы о диск

$$\mu = \frac{4\pi n R \sqrt{16\pi^2 n^2 + 1}}{g \tau^2}.$$

**Задача 5** (1997 г.). Из тонкого резинового шнуря массой  $m$  жесткостью  $k$  изготовили кольцо радиусом  $r$ . Каким стал бы радиус кольца, если бы оно вращалось равномерно с угловой скоростью  $\omega$  вокруг своей оси?

**Решение.** Из кинематики известно, что ускорение движущейся по криволинейной траектории точки в общем случае можно представить в виде суммы двух компонент: нормальной  $a_n$ , направленной по радиусу кривизны траектории, и тангенциальной  $a_\tau$ , направленной по касательной к траектории в сторону возрастания траекторной координаты и характеризующей быстроту изменения проекции скорости на это направление. Требуется определить радиус кольца при заданной угловой скорости вращения, то есть когда все точки кольца движутся равномерно,  $a_\tau$  равно нулю. В условии задачи не указано, какие тела действуют на кольцо и как расположена его ось. Выбрав из всех возможных случаев простейший, будем считать, что ось кольца неподвижна относительно инерциальной системы отсчета, и так как вращение кольца происходит с постоянной скоростью, действие окружающих тел на любую из точек кольца скомпенсировано. Кольцо сделано из тонкого шнуря, все точки которого находятся на одинаковом расстоянии от его оси и их ускорение равно  $a_n = \omega^2 R$ , где  $R$  — искомый радиус кольца.

Это ускорение при сделанных предположениях могут обеспечить лишь силы натяжения, возникающие за счет упругой деформации шнуря. На рис. 5 показаны участок вращающегося кольца, ограниченный радиусами  $R$ , образующими малый угол  $\Delta\alpha$ , и силы, действующие на него со стороны соседних участков. Поскольку эти силы направлены по касательным к оси кольца в соответствующих точках и тангенциальная составляющая ускорения точек кольца равна нулю, модули этих сил — силы натяжения — должны быть равны. Считая, что при заданной угловой скорости применим закон Гука, величина силы натяжения

$$F = 2\pi k (R - r).$$

Силы натяжения, действующие на концы рассматриваемого участка, направлены перпендикулярно соответствующим радиусам, их результирующая равна  $FSin\Delta\alpha \approx F\Delta\alpha$  и направлена к оси вращения. Поэтому на основании второго закона Ньютона можно утверждать, что

$$F\Delta\alpha = m\omega^2 R\Delta\alpha/(2\pi),$$

так как рассматриваемый участок кольца можно в силу малости угла  $\Delta\alpha$  принять за материальную точку массой

$$\Delta m = m R \Delta\alpha/(2\pi).$$

Из написанных уравнений следует, что при сделанных предположениях радиус кольца при заданной угловой скорости вращения должен быть равен

$$R = \frac{4\pi^2 k r}{4\pi^2 k - m\omega^2}.$$

Из этого выражения видно, что при увеличении угловой скорости вращения до

$$\omega_{\max} = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$$

радиус кольца должен неограниченно возрастать, то есть кольцо разорвется. В действительности разрушение кольца произойдет при несколько меньшей угловой скорости  $\omega_{\min}$ , когда силы натяжения кольца достигнут величины  $F_{\max}$ , при которой нарушаются закон Гука. Таким образом, если угловая скорость вращения кольца

$$\omega < \omega_{\min} = 2\pi \sqrt{\frac{k F_{\max}}{(F_{\max} + 2\pi k r)m}} < 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}},$$

то искомый радиус кольца равен

$$R = \frac{4\pi^2 k r}{4\pi^2 k - m\omega^2}.$$

При попытке заставить кольцо вращаться с угловой скоростью  $\omega > \omega_{\min}$  кольцо должно разорваться.

**Задача 6** (2000 г.). В узкую прямоугольную кювету налили воду и положили два гладких одинаковых цилиндра так, что их

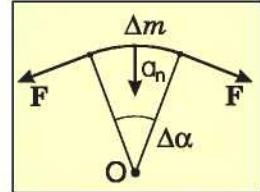


Рис. 5

оси оказались горизонтальны и параллельны длинным стенкам кюветы. При этом цилиндры касались стенок кюветы только своими образующими, верхний цилиндр погрузился в воду наполовину, а нижний — касался ее поверхности своими верхними точками. Найти силы, действующие со стороны цилиндров на стенки кюветы, если объем каждого из них равен  $V=20 \text{ см}^3$ .

**Решение.** Будем решать задачу, полагая, что торцы цилиндров находятся на одинаковом расстоянии от параллельных им стенок кюветы, кювета с ее содержимым покоятся относительно ЛСО и эту систему можно считать инерциальной. Верхний цилиндр погружен в воду наполовину, поэтому можно утверждать, что равнодействующая  $F_1$  сил гидростатического давления на верхний цилиндр должна быть равна  $-\rho V g / 2$ , где  $\rho = 9,8 \text{ м/с}^2$  — ускорение свободного падения, а  $\rho = 1 \text{ г/см}^3$  — плотность воды. Действующая же со стороны воды на полностью погруженный нижний цилиндр сила будет в два раза больше и равна  $F_2 = -\rho V g$ . Из соображений симметрии ясно, что линии действия сил  $F_1$  и  $F_2$  должны пересекать середины осей цилиндров под прямым углом. Поскольку по условию задачи цилиндры гладкие, силы их взаимодействия должны лежать в плоскости, проходящей через оси цилиндров, и быть перпендикулярными этим осям. Перпендикулярными осям цилиндров, но направленными горизонтально будут и силы реакции со стороны стенок кюветы, так как эти стены вертикальны. Вспомнив, что при равновесии сумма моментов действующих на твердое тело сил должна быть равна нулю, можно утверждать, что равнодействующие сил тяжести, действующих на цилиндры, должны лежать в вертикальных плоскостях, проходящих через их оси. Более того, опираясь на сказанное, можно доказать, что при заданном расположении цилиндров и выполнении сделанных предположений равнодействующие всех рассмотренных сил должны лежать в вертикальной плоскости, проходящей через середины этих цилиндров.

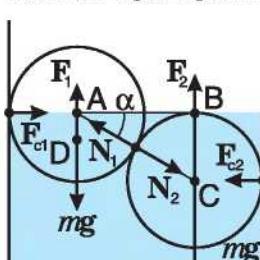


Рис. 6

и С обозначены точки приложения сил  $F_1$  и  $F_2$ , а буквой  $m$  — масса цилиндра. Поскольку цилиндры находятся в равновесии, сумма всех сил, действующих на каждый из них, должна быть равна нулю и, следовательно, должны выполняться соотношения:

$$N_1 \cos \alpha = F_{c1}, \quad m g - F_1 = N_1 \sin \alpha, \\ N_2 \cos \alpha = F_{c2}, \quad F_2 - m g = N_2 \sin \alpha,$$

причем, согласно третьему закону Ньютона,  $N_1 = N_2$ .

Решая полученную систему уравнений с учетом того, что  $F_2 = 2F_1 = \rho g V$ , силы взаимодействия двух тел равны по величине и треугольник ABC является прямоугольным, а потому  $\sin \alpha = BC/AC = 0,5$ , определим искомые силы действия цилиндров на стенки кюветы:

$$F_c = F_{c1} = F_{c2} = 0,25 \rho V g \operatorname{ctg} \alpha = \sqrt{3} \rho V g / 4 = 85 \text{ МН.}$$

### Задача 7 (2000 г.).



Рис. 7

Горизонтальная штанга длиной  $r$ , на конце которой закреплен груз массой  $m$ , вращается на подшипнике с угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной стойки штатива высотой  $h$  (рис. 7). При какой угловой скорости основание штатива — тонкий диск массой  $M$  и радиусом  $R$  ( $R > r$ ) — перестанет касаться всей плоскостью горизонтальной поверхности стола? Массой штанги и стойки пренебречь. Считать, что диск не скользит по столу, а размеры груза существенно меньше  $r$ .

**Решение.** Все тела, указанные в условии, будем считать твердыми. Поскольку вращение груза по условию задачи происходит с неизменной угловой скоростью  $\omega$ , то действием сил сопротивления движению штанги и груза следует пренебречь. Кроме того, как обычно, лабораторную систему отсчета, относительно которой штатив при достаточном малой угловой скорости вращения покится, будем считать инерциальной. Тогда на основании второго закона Ньютона можно утверждать, что со стороны штанги на груз действует сила, горизонтальная составляющая которой обеспечивает грузу центробежительное ускорение  $-\omega^2 r$ , а вертикальная составляющая уравновешивает действие на груз силы тяжести  $mg$ , где  $g$  — ускорение свободного падения.

Основываясь на сказанном и на третьем законе Ньютона, можно утверждать, что на штангу со стороны груза действует сила  $F_r$ , горизонтальная и вертикальная составляющие которой показаны на рис. 8. Кроме этих сил на штатив действуют еще сила тяжести и сила реакции стола. По условию задачи масса штанги со стойкой достаточно мала, а основанием штатива является тонкий однородный диск. Следовательно, равнодействующая всех действующих на штатив сил тяжести  $Mg$  приложена к центру диска, как и показано на рисунке.

При критической скорости вращения со стороны стола на штатив может действовать лишь сила,

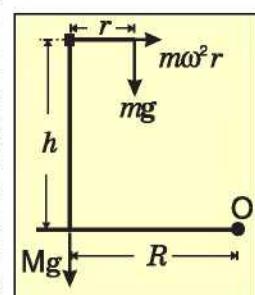


Рис. 8

## ● ОБРАТЬЯХ НАШИХ МЕНЬШИХ

Для вас автомобиль привычное средство передвижения, все равно, что второй дом. А для собаки, которая недавно стала полноправным членом вашей семьи, — это зачастую устрашающий монстр. Нужно приложить немало усилий, чтобы воспитать в ней беспроблемного пассажира. Для четвероногого питомца очень важны первый опыт и первые впечатления от поездки. Они не должны быть негативными. Лучше обучить собаку «урокам поведения в автомобиле» в щенячьем возрасте. Вот несколько советов, которые помогут владельцу автомобиля и собаки.

● Собаке (щенку) нужно отвести постоянное место в автомобиле и приучить занимать это место во время поездки. Если пес крупной породы, его лучше поместить на заднем сиденье или на полу перед сиденьем — здесь, кстати, меньше ощущаются сотрясения при движении машины, собака сидит свободно и почти не видит, что происходит на оживленной магистрали и вокруг. В таком положении впечатлительные животные легче переносят неприятные симптомы поездки.

● Небольшую собаку разумно приучить путешествовать в специальном переносном домике так, чтобы во время поездки она лежала. Идеально,



Собака может выглядывать из окна автомобиля, но только не на ходу.

## СОБАКА В АВТОМОБИЛЕ

если для перевозки используется грузопассажирский автомобиль, где есть возможность оборудовать для четвероногого друга отдельное место, огороженное защитной решеткой. Тогда и водитель и пассажиры застрахованы от непредвиденных ситуаций.

● Путешествуя вместе с собакой, старайтесь вести машину равномерно, без резких ускорений и торможений, снижайте скорость на поворотах.

● Во время поездки не давайте собаке возможность высываться из окна. Маловероятно, что она выпрыгнет из машины, но от сильного постоянного ветра может простудиться или подхватить конъюнктивит. Если нужно, стекло немного опустите, чтобы в салон проникал свежий воздух, столь необходимо

мый во время длительного путешествия. Не курите в машине!

● В жаркую погоду не оставляйте собаку надолго одну в закрытом автомобиле. От солнца в салоне резко повышается температура, и у вашего питомца может случиться тепловой удар.

● Во время длительной поездки не забывайте делать остановки для отдыха. Это особенно необходимо крупной собаке.

\*\*\*

Пес, приученный к автомобилю, с удовольствием будет совершать с вами поездки, а в ваше отсутствие охранять машину.

Л. БЕЛЮСЕВА.  
По материалам журнала  
«Das Tier» (ФРГ).

точка приложения которой совпадает с точкой  $O$  на краю диска, лежащей в вертикальной плоскости, в которой располагаются оси стойки и штанги штатива в данный момент времени (см. рис. 8). При этом положение штатива становится неустойчивым. Однако, как и при меньших угловых скоростях вращения, сумма всех действующих на штатив сил и сумма моментов этих сил относительно произвольной оси должны быть равны нулю, так как штатив все еще остается неподвижным. Отсюда следует, что алгебраическая сумма моментов силы тяжести  $Mg$  и силы  $F_r$  относительно горизонтальной оси, проходящей через точку  $O$  перпендикулярно указанной вертикальной плоскости, должна быть равна нулю, то есть

$$m\omega_{kk}^2 rh - [M R + (R-r)m] g = 0,$$

поскольку плечо силы реакции стола относительно точки  $O$  равно нулю. Отметим,

что из равенства нулю суммы всех действующих на штатив сил и моментов этих сил относительно указанной оси следует равенство нулю их моментов относительно любой параллельной ей оси. Так как линии действия всех приложенных к штативу сил лежат в указанной выше вертикальной плоскости, можно утверждать, что при выполнении последнего соотношения алгебраическая сумма моментов всех действующих на штатив сил относительно любой другой оси также будет равна нулю. Таким образом, искомая угловая скорость вращения груза, при которой основание штатива перестанет касаться всей плоскостью горизонтальной поверхности стола, равна

$$\omega \geq \omega_{kk} = \sqrt{\left(\frac{M+m}{mr}\right) \frac{g}{h}}.$$

# «ОАЗИС» И ПРИШЕЛЬЦЫ

(рассказ)

Американский прозаик и критик Дэймон Найт (родился в 1922 году) стал организатором и первым президентом Ассоциации писателей-фантастов (1965—1967). Серия его остроумных и популярных рассказов о сказочном персонаже Торинне объединена в русском переводе под одной обложкой «Мир и Торинн» (1981).

Дэймон НАЙТ.

Подняв облако пыли, длинная блестящая машина затормозила возле придорожной лавки. Вывеска гласила: «Сувениры». Рядом с лавкой стоял грязноватый стеклянный павильон, на дверях коего значилось: «Оазис Кроуфордов» с припиской «Попробуйте наши пышки». Сразу за павильоном раскинулось огороженное пастище с коровником и стогами сена.

Из машины вышли два странных фиолетовых существа с желтыми глазами, в от-



личных костюмах из серого твида. Существа пристально разглядывали вывески и о чем-то переговаривались.

Марта Кроуфорд спустилась со второго этажа и, на бегу вытирая руки об передник, метнулась к прилавку. Через несколько секунд, хрустя кукурузными хлопьями, которые он то и дело доставал из нарядного пакета, появился ее муж Луэллин.

— Что вам угодно, сэр... мадам? — неуверенно спросила Марта, оглянувшись на мужа. Видеть у себя в лавке инопланетян им еще не доводилось.

Один из пришельцев приблизился к прилавку.

— Доброе утро! Вас интересуют сувениры? — Миссис Кроуфорд заметно волновалась.

Пришелец лишь озадаченно моргнул. На фиолетовом лице не дрогнула ни одна черточка. Он оглядел безделушки, развешанные над прилавком, и, тыкая трехпалой рукой, спросил:

— Что это?

— Индейская кукла. А это — берестяной календарь.

— А что лежит там, перед входом? — Инопланетянин указал рукой себе за спину на входную дверь.

Луэллин Кроуфорд выглянул наружу.

— Это? — с сомнением спросил он.

— Да.

Хозяин «Оазиса сувениров» несколько сконфузился.

— Это... ммм... — коровья лепешка. Должно, вчера вечером одна из наших коров отстала от других, забрела сюда и... Ну а мы не заметили. Марта, пойди убери...

— Сколько? — Глаза у пришельца загорелись.

Кроуфорды уставились на покупателя с крайним недоумением.

— Что... сколько?.. — Марта с усилием сглотнула слюну.

— Сколько за коровью лепешку?

— Первый раз слышу, чтобы... — начала было Марта, но муж ее перебил:

— Ну, скажем... доллар. Впрочем, не буду вас обдирать. Двадцать пять центов!

Пришелец вынул большущий кошелек, положил на прилавок монету и что-то сказал своему спутнику. Тот прошел к машине и достал из багажника прямоугольный, похожий на фарфоровый, ящичек. Совочком с золоченой ручкой он аккуратно переложил лепешку в ящичек. Затем оба сели в машину и были таковы. Кроуфорды посмотрели на монету на прилавке. Луэллин закрыл рот, подбросил двадцатипятицентовик на ладони и довольный засмеялся.

— Ну и ну! — сказала Марта.

Всю следующую неделю дороги были забиты длинными блестящими машинами пришельцев. Они ездили, куда им заблагорассудится, все разглядывали и платили за покупки новеньенькими хрустящими бумажками. Вначале ходили разговоры, что зря, дескать, правительство им все разрешает,

но инопланетяне существенно оживили торговлю, никому, в общем, не мешая, и вскоре недовольство прошло.

Луэллин Кроуфорд сгонял своего работника, четырнадцатилетнего Делберта, на пастбище, велел принести оттуда несколько высохших навозных лепешек и разложил их около прилавка с корзинами. Когда появился очередной инопланетянин (их стали звать герками, так как они все, выяснилось, прилетели из системы звезды Дзета Геркулеса), Луэллин загнал лепехи по десять долларов за экземпляр.

— Зачем они им нужны? — удивлялась Марта.

— Не все ли тебе равно? — усмехался Луэллин. — Им нужно — мы продаем! Я тебя умоляю.

Как-то Кроуфорд сказал жене:

— Пойду взгляну на наших коров. Если позовут Эд Лейси из банка, скажи ему, чтобы не беспокоился насчет нашего займа. Скоро вернем.

В тот же день Луэллин освободил прилавок от прежних сувениров и разложил новый товар. Цена подскочила до двадцати долларов, потом до двадцати пяти. На следующее утро он заказал новую вывеску: «Коровы лепешки от Кроуфордов».

Минуло два года. Однажды после полудня Луэллин Кроуфорд, войдя в дом, в раздражении швырнул шляпу в угол и, прерывисто дыша, плюхнулся в кресло. Прямо перед ним над камином висела на цепочке значительных размеров лепешка, со вкусом раскрашенная по спирали нежными оттенками голубого, оранжевого и желтого цветов. Миссис Кроуфорд, как многие другие хозяйки с художественными способностями, раскрасила ее собственно ручно.

— Что-нибудь случилось, Луэллинушка? — спросила она.

— Случилось! Еще как случилось! Старики Томас совсем спятил! Требует по четыреста пятьдесят долларов за корову!



— Но, Луэллин, с теми, что ты купил на новый кредит из банка Лэйси, у нас их уже и так достаточно.

— Нужно больше! Спрос непрерывно растет. Я думал, ты это понимаешь. За «рыцарскую» лепешку дают по двести долларов, за «королевскую» — по пятьсот, а за «императорскую» лепешку «Наполеон», если она в отличном состоянии, можно сорвать полторы тысячи!

— Странно... Мы никогда до этого не думали, что у коровых лепешек может быть столько разновидностей, — задумчиво произнесла Марта. «Императорская» — это такая... с тройной спиралью?

Луэллин кивнул.

— А нельзя ли подделать?

— Да ты что? — Кроуфорд раскрыл последний номер журнала «Американская лепешка». — Совсем недавно статью читал. Сейчас найду... Вот она. «Провал фальшиволепешечника» называется. Один тип в Амарилло, штат Южная Дакота, сделал слепок с «императорской» и начал отливать





копии. Естественно, из навоза. Уверял, что отличить невозможно. Однако герки не купили ни одной подделки и даже подали в суд. Эти ребята, как видишь, хорошо разбираются в искусстве. — Он отложил номер и подошел к окну, выходящему на пастбище. — Опять этот мальчишка бездельничаает!

Хозяин открыл форточку и крикнул:

— Делберт! Делберт!

Работник не реагировал.

— Глухня! Заnim глаз да глаз нужен!

Луэллин Кроуфорд вышел через черный ход. Его юный работник сидел на пустой тележке и с упоением обгрызal яблоко.

— Делберт!



— Я, мистер Кроуфорд! — паренек вскочил, виновато улыбнулся, обнажив неровный ряд зубов (они у него выросли в шахматном порядке из-за плохой наследственности), и бросил огрызок под ноги. Луэллин невольно скосил глаза на странного вида огрызок.

— Почему ты не возишь лепешки в лавку? — строго спросил хозяин. — Я тебе плачу не за то, чтобы ты бездельничал и изводил яблоки!

— Я отдал пять штук сегодня утром, мистер Кроуфорд. Но Фрэнк велел мне увезти их назад.

— Увезти назад?! Он в своем уме?

— Да, мистер. Он сегодня продал всего одну. Спросите, если не верите.

Кроуфорд негромко выругался и зашагал к лавке. На обочине, рядом с «шевроле» Кроуфордов стояли две блестящие длинные машины герков. Когда Луэллин подошел, владелец одной уже отъезжал, а к другой машине, набитой герками, подходил ее водитель. У прилавка остался только один покупатель — знакомый Кроуфорду фермер. Фрэнк, нанятый хозяином примерно год назад, копошился у полок, плотно установленных лепешками.

— Добрый день, Роджер! — поприветствовал мистер Кроуфорд фермера.

— Я вот думаю, — ответил фермер, потирая пяттерней подбородок с двухдневной щетиной. — Вообще-то, жена просила с двойной спиралью, как вон та, но при таких ценах...

— Ну что ты, Роджер? Куда же еще вкладывать деньги? Не жмись, потом будешь жалеть. Кстати, Фрэнк! Что купили последние герки?

— Ничего не купили, хозяин. Сфотографировали интерьера и уехали, как видите...

Через минуту за спиной Кроуфорда заморозила еще одна машина с инопланетянами. Из нее вывалились трое герков в костюмах с блестками и в ярких карнавальных шляпах. Один из них подошел к прилавку.

— О, сэр! — Луэллин засиял и услужливо поклонился. — Меня зовут мистер Кроуфорд. Вы хотели бы приобрести лепешки? Сколько вам упаковать?

Герк поглядел на забитые полки, моргнул своими желтыми глазами и издал какой-то долгий булькающий звук, похожий на смешок.

— Что тут веселого? — проворчал Кроуфорд, погасив улыбку.

— Я радуюсь. Наша экспедиция или — лучше сказать — тур заканчивается, завтра мы улетаем домой, на Дзету Геркулеса. Можно сфотографировать вас на долгую память? — С этими словами герк похлопал по висящему у него на боку блестящему аппарату с телевиком.

— Отчего же нет? — рассеянно произнес Луэллин. — Значит, вы улетаете? Все до единого? А когда вернетесь?

Герк щелкнул камерой, извлек фотографию, осмотрел ее и, удовлетворенно булькнув что-то, опустил в карман.

— Мы вам очень признательны за покупки. Бай!

— Я спросил, когда вернетесь? — повторил вопрос Кроуфорд.

— Думаю, никогда.

Все трое погрузились в машину и скрылись в поднятом ею облаке пыли.

— Так все утро, — произнес Фрэнк. — Они ни хрена не покупают. Только фотографируют и уезжают.

Луэллин Кроуфорд почувствовал, что еще немножко и ему станет плохо.

— Думаешь, это правда? То, что они уезжают. А, Фрэнк?

— По «Си-эн-эн» сегодня передали, — ответил продавец. — И Нид Кун из Хортонвилля заезжал сегодня рано утром. У него уже второй день никого ничего не берег.

— Уму непостижимо! Не могут же они нас вот так со всем этим... — Луэллин описал круги рукой в воздухе перед полками — ...бросить. Послушай, Роджер! Сколько ты дашь за лепешку для твоей жены? Она стоит десять долларов. — Голос Кроуфорда вновь стал деловым и убедительным. — Первый сорт, поверь.

— Я вижу. Но...

— Для тебя и твоей супруги — за семь девяносто девять!

— Да понимаешь... Аах! Пожалуй, дам пять...

— Черт с тобой! Фрэнк, заверни другу.

Луэллин проводил взглядом придавленного заботами фермера с покупкой и слабым голосом, готовый упасть, произнес:

— Фрэнк, послушай. Делай ликвидацию. Продавай за сколько дадут.

Минуло еще два года.

Обнявшись, Луэллин и Марта наблюдали, как последние покупатели уезжали с пятнадцатка перед «Оазисом». Фрэнк занимался уборкой, а Делберт пугался у него под ногами и, как всегда, грыз яблоко.

— Конец света, Марта, — хрипло выдал Луэллин, чуть не плача. — Видимо, придется уволить и Фрэнка и Делберта. Первый сорт лепешек идет по три штуки за пятнадцаток!

Стемнело. Чета уже собиралась идти в дом, но тут, прорезав сумерки светом фар, к «Оазису» подкатила низкая длинная машина. Внутри сидели два зеленых существа с узорчатыми антеннами на голове, торчащими через прорези в красных шляпах. Одно из них вывалилось из машины и зашло в лавку. Делберт от удивления выронил огрызок.

— Серпы! — громко прошептал он. — Про них по радио передавали, они — с Аммы Серпентис!

Зеленый пришелец внимательно оглядел почти пустые полки.

— Лепешку, сэр... то есть... мадам? — неуверенно произнес Кроуфорд. — У нас — очень большой выбор! Дилберт, ступай на склад и...

— Это что? — спросил серп, показывая своей клешней на землю.



Луэллин посмотрел и увидел экзотический огрызок яблока.

— Вот это? — Делберт тут же оправился от оцепенения. — Это называется «огрызок». — Он обернулся к хозяину, и в его глазах засветилась догадка. — Мистер и мадам! Я беру у вас расчет! — Затем он подошел вплотную к пришельцу и торжественно продекламировал: — Это «огрызок Делберта А. Смита». Тысяча пятьсот долларов!

— А еще есть? — спросил серп, блестя белыми глазами.

— Завтра будет сколько хотите!

Не в силах сдвинуться с места, Луэллин смотрел, как инопланетянин достал бумажник и отсчитал Делберту названную им сумму.

— Послушай-ка, Делберт, мальчик мой, — очнулся наконец Луэллин. — Тут, я смотрю, выгодный бизнес намечается. Может, ты арендешь у меня лавку? А?

— Спасибо за предложение, мистер Кроуфорд, — невнятно произнес мальчишка — его рот был занят очередным яблоком. — Только на один день — завтрашний, пожалуй, арендую. А потом я поеду к своему старшему брату. У него — яблоневый сад. Сами понимаете, надо быть поближе к сырьевым ресурсам. К тому же у него зубы навроде моих.

Серп все еще не садился в свою машину, разглядывая со всех сторон огрызок и позвизгивая от восторга.

Кто-то тронул мистера Кроуфорда за руку. Обернувшись, он увидел перед собой банкира Эда Лэйси. Поодаль стоял его «лендеровер».

— Привет, Луэллин. Я звонил тебе сегодня целый день, но никто не подходил к телефону... Три года назад ты брал у нас кредит. Так вот, мистер Кроуфорд...

Перевели с английского  
А. Корженевский и Г. Лятыев.

# ВСЕГДА НАРЯДНАЯ ПОЛЯНКА

Как только сойдет снег и пригреет солнце, на лесных опушках и лугах появляются полевые цветы, которые неизменно сменяются пышным летним разнотравьем. А что если устроить такую полянку в своем саду? На ней можно не только хорошо отдохнуть, но и вырастить целебные растения для стола и домашней аптечки. Кроме того, душистые травы привлекают на участок пчел и других полезных насекомых — опылителей.

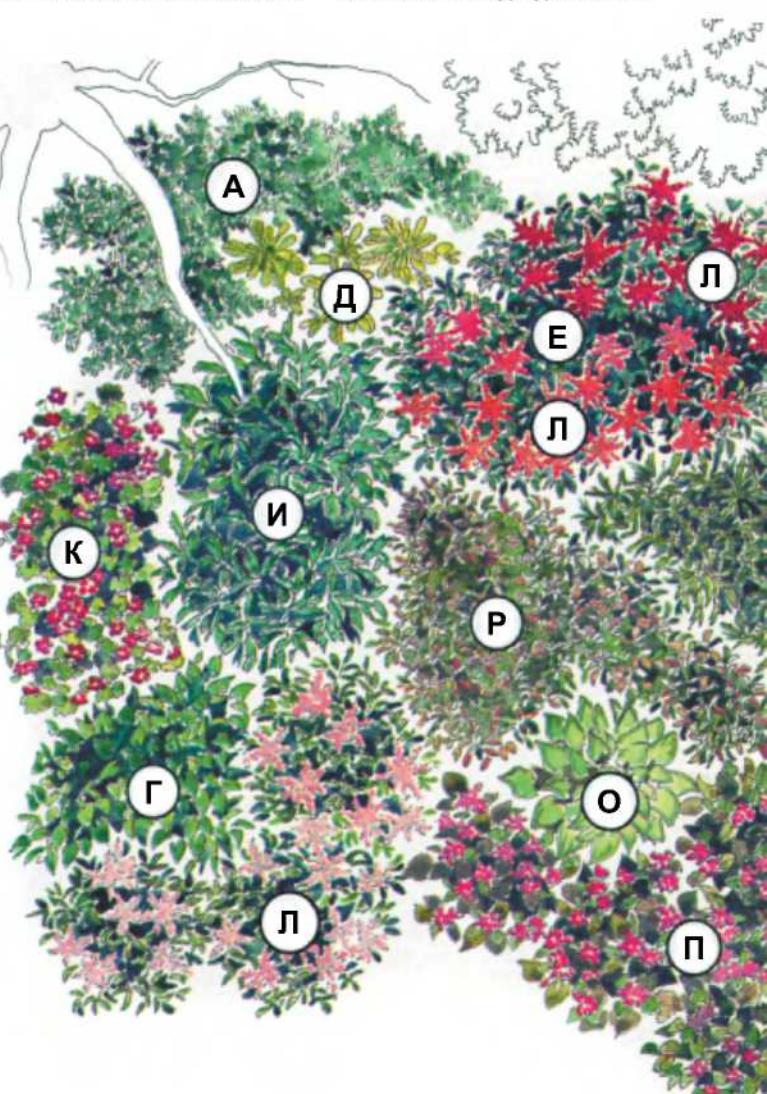
Для полянки подойдет любой участок сада, расположенный и около самого дома, и вдали от построек. Главное условие — хорошо удобренная влажная почва. Перед посадкой на глубину 20—30 см вносят торф, компост или перепревшую листву, а если почвы кислые — известь и песок. Участок должен быть слегка затененным и ровным, чтобы весной на нем не скапливалась талая вода. Растения на подготовленное для импровизированной полянки место высаживают ранней весной или осенью, они неприхотливы и образуют пышно цветущий, благоухающий ковер. Вначале участок пропалывают. Однако со временем на такой полянке образуется плотная дерновина, кусты разрастаются и прополка не требуется. Летом в жаркую, сухую погоду растения поливают, делать это лучше ближе к вечеру, что придаст полянке свежий вид. Пройдет 2—3 года и ближе к осени загущенные посадки многолетников прореживают, тогда каждое растение получает достаточно пространства и света для роста и хорошего цветения на будущий год. Корневищные розетки живучки ползучей, тиарки, барвинка, пупочника, ландыша, ветреницы и других растений разделяют лопатой и отсаживают. Разросшиеся кусты астильбы, примул, дицентры, дорониума, лилейника, аконита подрезают, обильно поливают и разделяют на несколько ча-

стей. Земляные комья с растениями тут же пересаживают на новое место, оставляя на полянке одну часть старого куста. Можно разделить взрослый куст на отдельные кустики с корнями и одной-двумя розетками листьев. Для этого без предварительного полива его выкапывают, делят, быстро пересаживают в подготовленную плодородную почву и обильно поливают. Некоторые растения, например фиалка, герань, дорониум, чистец, легко размножаются семенами. Свежие семена высевают в хорошо подготовленную почву осенью или ранней весной. При появлении всходов молодые расте-

ния пересаживают на постоянное место с таким расчетом, чтобы, подрастая, они не мешали соседним цветам и не возникло излишнего загущения посадок.

Поздней осенью с полянки убирают обломки веток и часть листвы, из которых готовят компост. Другую часть опавших листьев оставляют на земле, это помогает растениям сохранить влагу и лучше перезимовать.

Советуем размещать на полянке в саду растения, которые, сменяя друг друга, непрерывно цветут с апреля по октябрь и создают гармоничное сочетание холодного белого, голубого, синего цветов с теплым желтым, оранжевым, малиновым или пурпурным. Уже



Размещение растений на полянке.

ранней весной из-под опавшей листвы появляются примулы, фиалки, а чуть позже — барвинок, живучка ползучая и другие декоративные растения. Разместить растения можно в следующем порядке:

**А** — десять кустиков вечнозеленого барвинка малого (*Vinca minor*) с голубовато-синими цветками. Для лучшего кущения старые и молодые побеги прищипывают. Цветет в мае-июне.

**Б** — десять растений тиарки сердцелистной (*Tiarella cordifolia*). Стебельки ее побеги, укореняясь, образуют розетки сердцевидных с бронзовым отливом листьев. Цветет в мае-июне светло-кремовыми метельчатыми соцветиями.

**В** — пять растений живучки ползучей (*Ajuga reptans*) с красивыми темно-фиолетовыми, небесно-голубыми или розовыми соцветиями, создающими настоящий яркий ковер. Цветет в мае-июне.

**Г** — четыре растения пупочника весеннего (*Omphalodes verna*), его голубые цветки напоминают незабудки. Цветет обильно с начала мая.

**Д** — три растения примулы высокой (*Primula elatior*) или других раннецветущих примул с высокими, раскидистыми соцветиями. О целебных свойствах примул знали еще в древности. В настоящее время в качестве сырья для настоя чаще всего применяют корни и корневища: 10 г (1 ст. ложка) на 200 мл воды. Принимают по

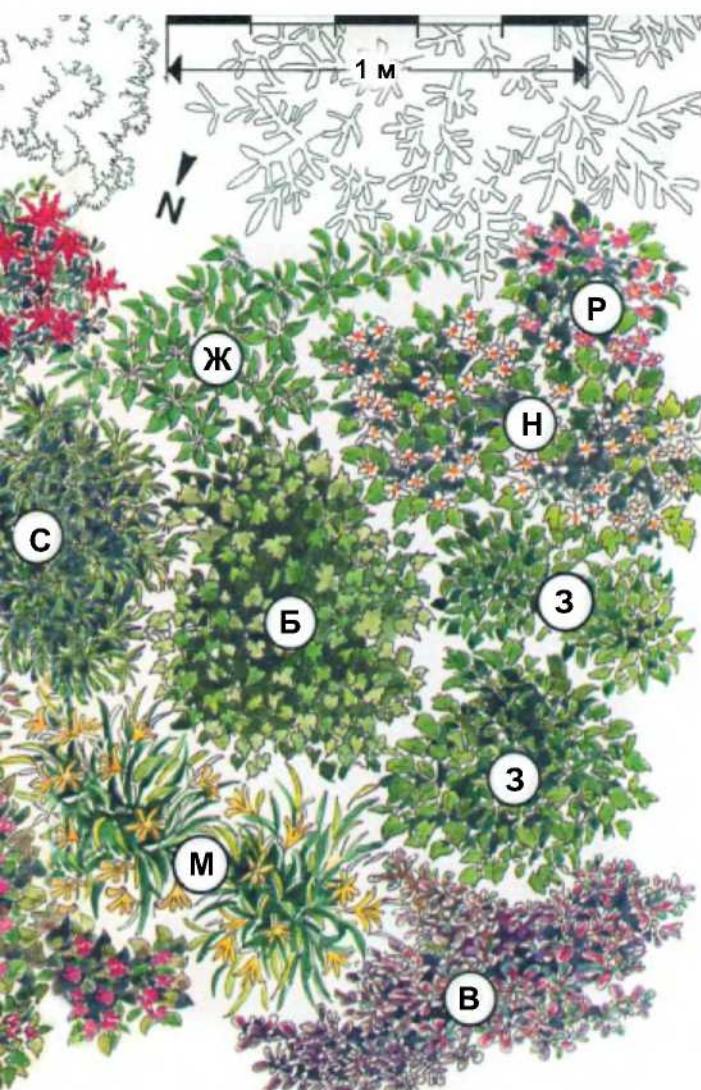
## ● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

### Азбука садового дизайна

1—2 ст. ложки 3—4 раза в день до еды при хронических заболеваниях бронхов и легких. Листья примулы можно использовать для приготовления салатов и овощных приправ, они содержат много витамина С, эфирных масел и других полезных веществ.

**Е** — пять растений фиалки душистой (*Viola odorata*) с ползучими, легко укореняющимися стеблями и душистыми лиловыми цветками. Появляются они в апреле-мае, иногда повторно осенью.

Душистая фиалка используется



Так делают корневищные розетки живучки, ландыша и других ползучих растений.



Деление разросшихся кустов астильбы, дицентры, дорониума, хосты.



Взрослый куст лилейника можно разделить на отдельные розетки.



Весна.

как отхаркивающее и мягкительное средство при кашле, коклюше, катарах верхних дыхательных путей. Из ее травы готовят настой: 10 г сырья на 200 мл кипятка. Применяют его по 1 ст. ложке 3—4 раза в день.

**Ж** — пять растений ландыша майского (*Convallaria majalis*). Цветет в мае. Все части растения ядовиты, поэтому следует соблюдать осторожность при его выращивании и размножении.

**З** — два растения дороникума восточного (*Doronicum orientale*), который можно заменить дороникумом подорожниковым с крупными зо-

лотисто-желтыми корзинками, напоминающими соцветия девясилов или арники. Цветет с конца мая.

**И** — два растения дицентры великолепной (*Dicentra spectabilis*), которую часто называют «разбитое сердце», ее светло-малиновые цветки на длинных поникающих соцветиях распускаются в мае-июле.

**К** — три растения герани плосколепестной (*Geranium platypetalum*), которую можно заменить другими видами герани.

**Л** — по два растения астильбы (*Astilbe sp.*) разных видов с роскошными пурпур-

ными, красными и розово-фиолетовыми соцветиями. Цветет в июне — августе.

**М** — два растения лилейника (*Hemerocallis sp.*) с лимонно-желтыми ароматными цветками, которые не только красивы, но и съедобны (см. «Наука и жизнь» № 7, 2000 г.). Цветет в июне-июле, а некоторые виды и в августе.

**Н** — по два растения ветреницы (анемоны) японской (*Anemone japonica*) или других видов ветреницы с белыми или нежно-розовыми цветками. Цветет с августа до заморозков.

**О** — одно растение хосты курчавой (*Hosta fortunei*) с розетками широких сердцевидных листьев и собранными в высокие соцветия колокольчатыми душистыми цветками. Цветет со второй половины июля.

**П** — пять растений чистца (стахиса) крупноцветного (*Stachys grandiflora*) с красновато-малиновыми душистыми соцветиями. Цветет в июне — сентябре. Особую декоративность придают растениям густо опущенные с серебристым оттенком листья и стебли.

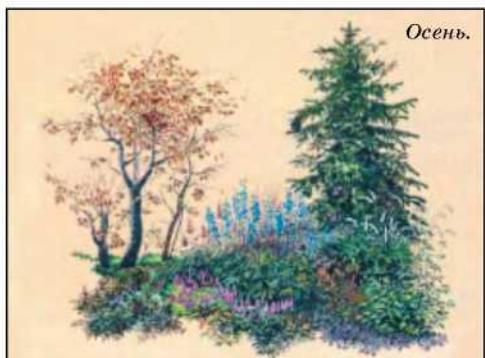
**Р** — пять растений астильбы китайской (*Astilbe chinensis pumila*) с сиреневыми или розовыми эффектными соцветиями. Цветет в июне — августе.

**С** — три растения аконита (*Aconitum sp.*) с крупными лиловыми цветками разных оттенков. Цветет с июля и до конца сентября. При посадке будьте внимательны: все растение ядовито.

По материалам журнала  
«Mein schöner Garten»  
(Германия).



Лето.



Осень.

# НЕ ПОТЕРЯЙ КОРОЛЕВУ

Я. НЕЙШТАДТ, мастер спорта.

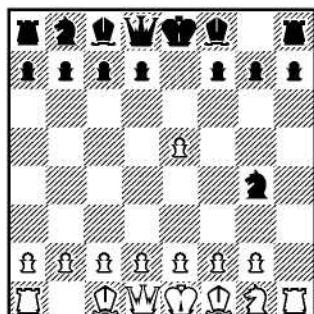
Вряд ли нужно объяснять, какую роль в атаке играет сильнейшая фигура — ферзь. Наделенный высшей, по сравнению с другими фигурами, ударной силой, действуя во всех направлениях, он способен наносить противнику огромный урон. Причем не только во взаимодействии с другими фигурами, но и в одиночку, нападая одновременно на несколько объектов или совершая рейд в неприятельский лагерь. Но вторгаясь в расположение противника или каким-либо иным образом оказавшись отрезанным от остальных сил, ферзь подвергается повышенной опасности: лишенный защитников, он может быть атакован более слабыми фигурами, а пути отхода перекрыты. Бывает, что опасность подстерегает ферзя и в своем лагере, когда он ограничен в движениях собственными фигурами. Итак, с одной стороны, ферзь — сильнейшая фигура, непосредственное участие которой в активных действиях весьма важно. С другой — это фигура, которую трудно разменять — она слишком дорого стоит. Это значит, что где бы ферзь ни находился — в неприятельском тылу или собственном лагере — с нападением на него постоянно приходится считаться.

## В ТЕСНОТЕ И В ОБИДЕ ЖИБО — ЛАЗАР

(Париж, 1924)

1.d4 Kf6 2.Kd2 e5 3.de Kg4 4.h3?

Не желая удерживать пешку и полагая, что противник обязан взять на e5, белые просмотрели ответный ход. Конечно, следовало пойти 4.Kf3.



4... Ke3!

Коня не взять из-за мата (5... Фh4+), а играть без ферзя в чемпионате Парижа как-то неудобно — белые сдались.

Это нападение конем на ферзя, стесненного своими фигурами и лишенного подвижности, полезно запомнить.

**ВАСЮКОВ — ГИТЕРМАН**

(Одесса, 1960)

1.e4 e5 2.Kf3 Kc6 3.Cb5 Cc5 4.c3 f5.

Контратака с целью не допустить образования белыми сильного центра. Другое продолжение 4... Kf6 5.d4 Cb6.

5.d4.

Перспективно также 5.ef e4 (в пользу белых 5... Ff6 6.d4 ed 7.0-0 Kge7 8.Cg5) 6.d4 ef (на 6... Cb6 сильно 7.Ke5 Kf6 8.g4 и в случае 8... 0-0 — 9.g5 Ke5 10.de Ke8 11.f6 — Р. Файн) 7.dc Ff7+ 8.Ce3 fg 9.Ag1 Kf6 10.L:g2 0-0 и теперь 11.Kd2 d5 12.cd cd 13.Fc2 Ke5 (Унцикер — Кампора, Берн, 1987) 14.0-0-0 Kf4 15.Cd4 C:f5 17.Adg1. 5...fe.

На 5... ed хорошо гамбитное 6.e5 dc 7.K:c3. Например, 7... Kge7 8.0-0 d5 9.ed F:d6 10.Fa4 Cd7 11.Ad1. За пешку у белых атакующее положение.

6.Kg5.

Возможно и 6.dc ef 7.F:f3, но основные продолжения — 6.Ke5 и 6.C:c6.

После 6.Ke5 Ke5 7.Fh5+ Kf7 (или 7... Kgb 8.dc Kf6 9.Fg5! — Суэтин) 8.Cc4 Fe7 9.dc Kf6 10.F:f7+ F:f7 11.C:f7+ Kp:f7 12.Cf4 Kd5 13.Cg3 положение белых предпочтительней (Кавалек — Хазе, XXV Олимпиада, Люцерн, 1982).

Недурно и 6.C:c6 dc 7.K:e5 и на 7... Fd5 — 8.Cf4 Cd6 9.c4 Ff6 10.Fh5+ g6 11.Fe2 Kf6 (в пользу белых 11... c5 12.Kc3! cd 13.K:e4 Ke7 14.Kd3, Арнасон — Рантанен, Хельсинки, 1986) 12.Kd2. Позиция белых выгодней.

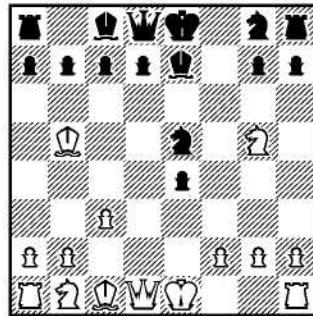
Ход, примененный Васюковым, не лишен яда, хотя при точной игре черных не обещает преимущества.

6... Ce7?!

Для равенства достаточно 6... ed 7.K:e4 Ce7 8.cd Kf6, как было в партии Авербах — Черепков (СССР, 1960).

7.de K:e5?

Обязательно 7... C:g5, хотя после 8.Fh5+ g6 9.F:g5 F:g5 10.C:g5 K:e5 11.Cf4 и затем Cf4:c7 эндшпиль выведен белым. Теперь же игра прекращается знакомым нам способом.



8.Keb. Черные сдались.

**МОТЫЛЕВ — ЧИРКОВ**

(Новосибирск, 1981)

1.e4 e5 2.Kf3 Kc6 3.Cb5 Kf6 4.d4 ed 5.0-0 Ke4.

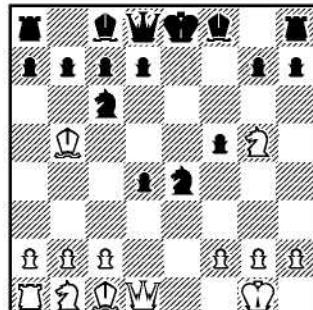
Более чем сомнительное продолжение. Надо было играть 5... ab (6.Ca4 Ce7 или 6.C:c6 dc, что ведет к удовлетворительному для черных размноженному варианту) либо 5... Ce7.

6.Ae1 f5.

На 6... d5 хорошо как 7.K:d4, так и 7.F:d4 (7... Fd7 8.K:c6 F:c6 9.c4! — Файн).

7.Kg5.

Белые ставят ловушку. К ясному преимуществу вело 7.K:d4 (7... Cc5? 8.L:e4+ fe 9.Fh5+ g6 10.F:c5).



Угрожает f2-f3. Перекрыть вертикаль «е» можно ходом 7... Ce7. Черные решили сделать это другим ходом — 7... Ke7? После 8.Keb ферзю

деться некуда — партия закончилась.

В трех партиях с одинаковым финалом ферзь погибал на первоначальной позиции.

## НА ПЕРЕДОВОЙ ОПАСНО!

Посмотрим теперь, как чувствует себя ферзь, оказавшись впереди войска. Сначала — на ферзовом фланге.

### ПЕТКЕВИЧ — РАГЯЛИС

(Хаапсалу, 1978)

1.d4 Kf6 2.c4 g6 3.d5.

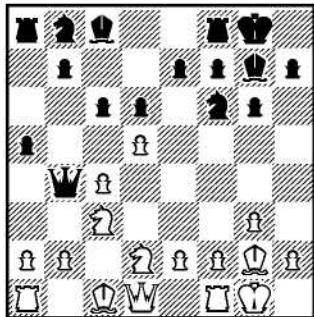
Белые возражают против защиты Грюнфельда — 3.Kc3 (3.g3) 3... d5.

3... Cg7.

Из других продолжений отметим 3... cb с идеей вывести ферзя на a5, а также гамбитную идею — 3... b5 4.cb ab.

4.Kf3 d6 5.Kc3 0-0 6.g3 cb 7.Cg2 Fa5 8.0-0 Фb4 9.Kd2 a5?

Намерение стеснить противника. Но не будет ли опасной позиция ферзя?



Осталось сыграть a5—a4, обеспечивая ферзю необходимое пространство. Недоумели черные «самую малость».

10.Ka4!

Ферзь попал в окружение. Угрожает 11.a3, а отступать некуда. На 10... b5 последует 11.a3 Fa4 12. b3.

Черные сдались.

### ТРИППЕ — СКОНЕЧНА

(По переписке, 1988)

1.e4 d5 2.ed Kf6 3.d4 K:d5 4.c4 Kb4.

Рассчитано на то, что соперник прельстится выигрышем коня. Обычно отступают на f6 или b6.

5.Fa4+.

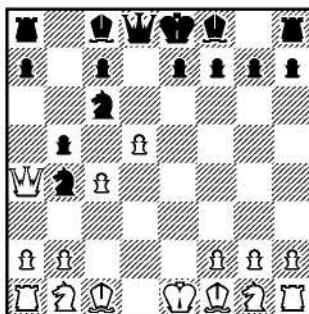
Хорошее продолжение. Но вовсе не потому, что после 5... K8cb можно будет ходом 6.d5 атаковать неподвижного коня.

Другой, выгодный для белых план — оттеснить коня: 5.a3 K4c6 6.d5 Ke5 с дальнейшим 7.Kf3 K:f3+ 8.F:f3 eb 9.Kc3.

5... K8cb 6.a3.

А почему не сразу 6.d5? Потому что тогда у черных находится превосходная тактическая реплика:

6... b5!



На 7.cb современные руководства приводят продолжение 7...Kd4 8.Ka3 e5 9.de С:e6. Вместо коня белые выиграли пешку, но дорогой ценой. Их положение опасно. Приведем и рекомендацию Мароци, относящуюся к началу прошлого века, — 7... Cf5 8.Ka3 F:d5. Если теперь 9.bc, то 9...Fe4 + 10.Kpd1 (10.Ce3 Kd3+) 10... Ad8 + 11.Cd2 А:d2 + 12.Kр:d2 Fd4 + 13.Kрe1 Kd3 + 14.C:d3 F:a4 15.C:f5 Fa5 + и 16... F:f5.

7.F:b5 Kc2+ 8.Kpd2.

Или 8.Kpd1 Cd7! 9.Fa6 K6b4 10.Fb7 Сс6, и черные ловят неприятельского ферзя (Брашон — Гедульть, Франция, 1973); 9 dc Сg4 + + 10.Kр:c2 Fd1 + 11.Kрc3 F:c1 + (Голдобин — Канадин, Минск, 1970) 8... Cd7 9.dc Cf5 + 10.Fd5 Kb4! 11.F:d8 + А:d8 + 12.Kрc3 Kc2 13.Cf4 e5! 14.C:e5 Cb4 + 15.Kрb3 Ab8 16.C:c7 0-0! 17.C:b8 А:b8 18.a3, и черные, прислав ход 18... С:a3+ (игра шла по переписке), объявили партнеру мат в семь ходов: 19.Kрc3 Сb4 + 20.Kрb3 Cd2 + 21.Kрa4 (21.Kрa2 Сc1!) 21... Ab4 + 22.Kрa5 Kd4 с неотразимой

угрозой 23... K:c6+ и 24... Сс8Х. (Роде — Цитцевиц, 1910).

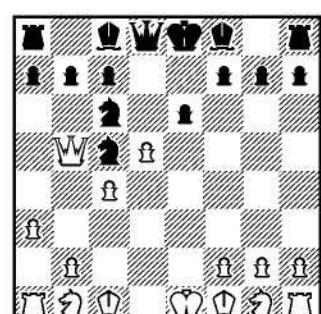
Поскольку ни 7.cb, ни 7.F:b5 неудовлетворительно, белым остается вернуться ферзем на исходную позицию. После 7.Fd1 Kd4 8.Ka3 e5 у черных активное положение.

Вернемся к партии.

6... Ka6 7.d5?

Так хочется выиграть фигуру! Между тем позиционное 7.Ce3 Cd7 8.Fc2 сулило белым отличную игру.

7... Kc5 8.Fb5? eb.



9.dc.

Цель достигнута — у белых лишний конь. Однако после 9... bb! они обнаружили, что их ферзь попал в капкан. Грозит 10... ab 11.Fb4 Kd3+. Не спасает ферзя даже 10.Kрe2 (10... ab и затем Сс8-ab). Пришлось сдаться.

Это были катастрофы на ферзовом фланге. Теперь — на королевском.

### ТАРРАШ — АЛАПИН

(Марсель, 1903)

1.e4 e6 2.d4 d5 3.Kc3 4.K:e4 Cd7.

Переводом слона на сб черные стремятся решить трудную в этом варианте проблему его развития. В дальнейшем они планируют размен легких фигур и упрощение позиции.

5.Kf3 Сс6 6.Cd3 Kf6.

Если черные поспешат избавиться от слона, загораживающего пешку «с», — 6... С:e4 7.C:e4 cb, как было в партии Спасский — О'Келли (Сан-Хуан, 1969), то простое развитие — 8. 0-0 Kf6 9.Cd3 Kbd7 10.c4

## ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

(№ 4, 2000 г.)

**По горизонтали.** 7. Молибдат (соль молибденовой кислоты, формула которой приведена). 8. Словакия (государство, флаг которого представлен). 9. Ротан (или головешка, рыба отряда окунеобразных). 11. Эпифора (повторение конечных частей смежных отрезков речи). 12. Корсики (родина Наполеона на Бонапарта, портрет которого представлен). 13. Плита (часть платформы, не имеющая чехла). 14. Баркас (шлюпка с указанным количеством весел). 17. Катаев (советский писатель, автор процитированной повести «Белеет парус одинокий»). 19. Протагонист (в древнегреческом театре первый из трех исполнителей главных ролей). 22. Твердо (буква кириллицы). 24. Арника (растение семейства сложноцветных). 26. Комик (на снимке И. Ильинский в роли Пети Петелькина из комедии «Закройщик из Торжка» Я. Протазанова). 28. Прилела (персонаж интермеди «Искренность пастушки» из оперы «Пиковая дама» П. Чайковского). 29. Ленинск (город в Казахстане, на территории которого находится космодром Байконур, где происходят запуски ракет «Протон»). 30. «Враги» (прочитированная пьеса М. Горького). 31. Целлофан (пленка, технология получения которой описана). 32. Колорадо (штат США, карта которого представлена).

**По вертикали.** 1. Фотоплан (группа аэрофотоснимков, смонтированных на общей основе и представляющих точное плановое изображение местности). 2.

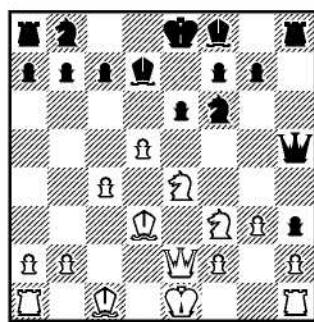
Обухова (советская певица, на снимке в роли Любаша из оперы «Царская невеста» Н. Римского-Корсакова). 3. Сатрап (наименование сатрапии, в древней Персии, карта которой представлена). 4. Алленка (марка шоколада, выпускавшегося кондитерской фабрикой «Красный Октябрь»). 5. Евтерпа (одна из девяти муз; представлен фрагмент так называемого саркофага муз, хранящегося в Лувре). 6. Пироксен (минерал указанного состава). 10. Трихограмма (насекомое отряда перепончатокрылых). 15. Купер (американский физик, выдвинувший гипотезу, на основе которой впоследствии было объяснено явление сверхпроводимости). 16. Слово (жанр древнерусской литературы; приведен отрывок из «Слова о полку Игореве»). 17. Книга (перевод с французского). 18. Титан (один из спутников планеты Сатурн, чей символ приведен). 20. Зверинец (приведен отрывок из баллады «Перчатка» Ф. Шиллера). 21. Икосаэдр (представленный рисунком правильный многогранник). 23. Джексон (президент США, изображенный на 20-долларовой купюре). 25. Ренклод (один из перечисленных сортов сливы). 26. Кавказ (приведен отрывок из стихотворения в прозе «Синие горы Кавказа...» М. Лермонтова). 27. Климов (советский конструктор, под руководством которого были разработаны двигатели для бомбардировщика Пе-2, изображенного на снимке).

## РАСПИСАНИЕ ДЕЖУРСТВ

(№ 4, 2001 г., стр. 56.)

Начнем с Бориса. Он дежурит в четверг, значит, в пятницу он не занят (см. условие). Дмитрий в среду не работает (см. условие). Значит, в этот день должны дежурить либо Борис, либо Елена (либо они оба). Это следует из условия: в любой день в библиотеке находится кто-нибудь из троицы: Борис, Дмитрий, Елена. А в пятницу должны дежурить либо Дмитрий, либо Елена, либо они оба. Значит, ни Дмитрий, ни Елена не дежурят в понедельник и во вторник подряд. Не дежурит в эти дни подряд и Борис. Следовательно, в понедельник и во вторник работает Семен или Анна.

Допустим, что это дежурство выпало на долю Семена. Тогда ясно, что в понедельник дежурит пара Семен и Дмитрий. Во вторник Дмитрий дежурить не может, в среду — тоже. Елена во вторник дежурить не будет. Значит, во вторник должен дежурить Борис (он остался единственным из троицы). Найдена еще одна пара: во вторник дежурят Семен и Борис. Теперь ясно, что в четверг Борис дежурит вместе с Анной. Для Дмитрия единственный день второго дежурства — пятница, а для Елены остались среда и пятница. Следовательно, в пятницу дежурят Елена и Дмитрий, а в среду — Анна и Елена. Вот и все.



13.g4!

Освобождение поля для коня. В случае 13... Ф:g4 14.Лg1 Фh5 15.Kg3 Фg4 следует 16.Cf5!, и ферзь гибнет. Не спасает его и ход в партии.

13... K:g4 14.Kg3 Сb4+ 15.Kpf1 K:h2+

При 15... Ke3+ 16.F:e3 Fg4 17.Lg1 белым достаточно ли лишнего коня.

16.A:h2 Фg4 17.Cf5! Черные сдались.

(Продолжение следует.)



Миниатюра XV века — Жанна в доспехах. На заднем плане — ее личный штандарт.

Франции был освобожден от английского ига. А год спустя Жанна разбила врага в сражении при Пуатье и тем самым сделала возможной коронацию Карла VII в Реймсе. Но после неудачной осады Парижа в 1430 году Жанну захватили в плен свои же — завистники из французской знати, да еще и продали ее англичанам, которые впоследствии передали пленицу духовенству. В конце концов Жанну обвинили в колдовстве и 30 мая 1431 года прилюдно предали огню. Несчастной девушки было всего 19 лет от роду.

Ее мученическая гибель возродила боевой дух французов, и в 1453 году они наконец освободились от засилья британцев. С тех пор Жанна превратилась в национальный символ Франции, и об этом знают все мало-мальски начитанные люди.

В 1917 году римско-католическая церковь почти через пять веков после всех этих событий причислила Жанну к лику святых. О ней писали классики, в том числе Бернард Шоу и Марк Твен. Житие святой Жанны легло в основу шестнадцати кино картин (первая из них была снята во Франции еще в 1898 году), ей уделили внимание такие классики, как Ингрид Бергман и Ламарр. Последний мини-сериал, посвященный Жанне д'Арк, видели 34 миллиона американцев, а совсем недавно на экраны вышло новое творение на заданную тему с Дастином Хоффманом, причем создание образа Жанны на сей раз обошлось в 70 миллионов долларов.

Но теперь, похоже, мифу о великой юной воительнице нанесен опутанный академический удар, и нанес его француз. Точнее, корсиканец, известный философ и историк Робер Каратини. В его недавно изданной монографии «Жанна д'Арк: от Домреми до Орлеана» утверждается, что история Жанны в том виде, в каком мы ее знаем, имеет мало общего с исторической правдой. На самом деле, считает французский историк, Жанна была душевнобольной девушкой, которую ловко использовали в собственных целях политики и высшие военные чины, стремившиеся про-

## ● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

# ЖАННА Д'АРК: НОВЫЕ РАЗЫСКАНИЯ

А. ШАРОВ.

Более пяти сот с лишним лет ее считают ярчайшим символом беззаветной храбрости и подлинной христианской добродетели; едва ли найдется на свете просвещенный человек, который никогда не слышал ее имени и не знает ее короткой, но славной биографии.

Жанна д'Арк, святая Жанна, Орлеанская дева. Так величают эту французскую пастушку, рожденную в Домреми на границе Эльзаса в 1412 году. По широкому распространенному мнению, вошедшему даже в один (правда, всего один) школьный учебник французской истории, имен-

но она «выпрыгнула англичан из Франции».

Ревностное благочестие обеспечило Жанне поддержку небесных сил — так гласит легенда о ней. Сейчас каждый школьник знает, что в 16 лет от роду Жанна, переодевшись в мужское платье, каким-то образом сумела убедить французского дофина, наследника престола, в том, что ей доверена божественная миссия вернуть ему утраченный трон.

Под ее командованием французское войско сначала вынудило англичан снять осаду Орлеана, и юго-запад

*Жанну ведут к королю Карлу VII. Слева виден Шинонский замок, резиденция короля Франции в то время. Рисунок из молитвенника 1484 года.*

будить в душах французов ненависть к Англии. Все сражения, якобы выигранные французами под водительством Жанны, были мелкими стычками наподобие русского кулачного боя на ярмарке, и, кроме того, как считает Р. Карагини, сама дева не участвовала ни в одном из них и ни разу в жизни не обнажала меч.

Историк полагает, что Жанна д'Арк не влияла или почти не влияла на ход событий, а служила лишь своего рода символом, знаковой фигурой, при помощи коей французские политики весьма искусно нагнетали антианглийские настроения.

Есть основания усомниться и в том, что Жанна д'Арк спасла осажденный Орлеан. Этот город, говорят современные историки, попросту никто не осаждал. Английские войска числом пять тысяч слонялись по прилегающей к Орлеану местности, а в самом городе тогда не было ни одного французского солдата.

Наконец, под стены города лениво и с огромным опозданием прибрело французское воинство под началом Карла VII, но засим не последовало ровным счетом никаких боевых действий.

В 1429 году Жанна д'Арк действительно числилась на военной службе, но, по определению Карагини, пребывала в войсках в качестве эдакого живого талисмана. Она была еще ребенком — неуравновешенным и с явными признаками душевного расстройства, причиной которого стали ужасы войны, только не Столетней, а совсем другой — нескончаемой битвы между Францией и Бургундией. А поскольку родная деревушка Жанны стояла на границе, в раннем детстве чувствительной и впечатлительной девочке довелось созерцать немало страшных картин. И жизнь селян была полна опасностей. По мнению корсиканского историка,



именно тогда Жанна впервые задумалась о том, как положить конец междуусобице, и вскоре это стремление превратилось в навязчивую идею. Одним словом, она не воительствовала, а занималась миротворческой деятельностью, хотя и в несколько странной форме. Несомненно, ее посещали видения, и она была убеждена, что знает, как спа-

сти Францию, а оттого и приспособилась решимости уговорить короля продолжать борьбу. А что до пресловутых «голосов свыше», то они, считает Карагини, являлись лишь одним из проявлений все того же острого и тревожного душевного волнения. В раннем детстве эти галлюцинации успокаивали Жанну, но в 18 лет она уже не могла не пони-



*Жанна на коне. Миниатюра из книги «Жизнь знаменных женщин» Антуана Дюфура, 1505 год.*



П. Рубенс. Жанна за молитвой. Около 1620 года. Музей Рейли (Северная Каролина, США).

в расправе над Орлеанской девой. Но, как полагает французский ученый, даже эта часть истории — чистый вымысел.

Жанна была захвачена в плен в Бургундии, после чего, как ни дико это звучит, ныне прославленная парижская Сорбонна под мощным давлением священной инквизиции направила герцогу Бургундскому письмо с просьбой выдать девушку университету. Но герцог отказал Сорбонне. Он продержал Жанну у себя еще восемь месяцев, а затем продал Генриху VI Английскому за 10 тысяч фунтов. Инквизиция дважды писала Генриху, призывая выдать пленницу, но король оставил эти послания без ответа, пока на него не принял наследство сам папа римский. Только тогда Генрих выдал Орлеанскую деву французской церкви. Ее судили в Нормандии 126 сорбонских судей, после чего казнили. Англичане не принимали во всем этом ровным счетом никакого участия.

Но легенда о Жанне д'Арк была создана только в конце XIX столетия, поскольку тогданим французским правителям требовалась новые герои, найденные в глубокой истории родной страны. Какой образ вызовет в народе большие симпатии, чем юная дева, павшая жертвой династической свары? Да о таком подарке судьбы мечтает любой республиканец.

мать, что никаких голосов не существует. Поэтому они, скорее всего, служили ей лишь средством достижения целей, которые, в свою очередь, являли собой квинтесценцию детских чаяний, естественного для любого ре-

бенка желания жить на мирной земле.

Англичане встретили книгу Карадини рукоплесканием, поскольку она реабилитирует Англию. Более пятисот лет весь просвещенный мир обвинял англичан

## ● ХОЗЯЙКЕ - НА ЗАМЕТКУ

### МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

● Яичные белки взбиваются быстрее и дольше не осадут, если при взбивании добавить немного лимонного сока или щепотку мелкой соли.

● Желтки с сахаром растираются намного быстрее в теплом месте. Используйте самый мелкий сахарный песок.

● Крем можно сделать цветным, если смешать его с соответствующим

продуктом: для получения красного цвета — с соком красной смородины или малины, синего цвета — с соком ежевики или черники, зеленого цвета — со смесью повидла из крыжовника или киви с небольшим количеством мятного ликера, желтого цвета — со смесью яично-го ликера с небольшим количеством шафрана. Для получения мраморо-

го эффекта нужно крестообразно выпить красители на крем и быстро перемешать веничком.

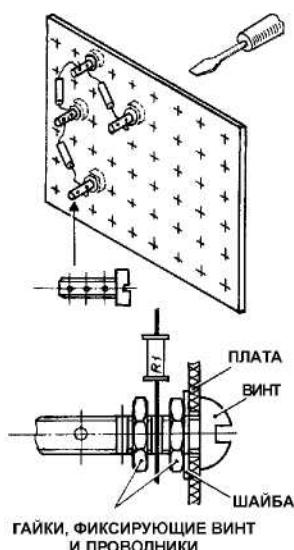
● Очень острый соус можно смягчить, если добавить к нему нежирный мясной бульон, затем медленно разогреть на небольшом огне при непрерывном помешивании.

● Цветная капуста или рис будут белоснежными, если варить их в воде с добавлением лимонной кислоты либо уксуса.

Положите в солонку десяток рисовых или гречишных зерен, и соль не будет склеиваться.

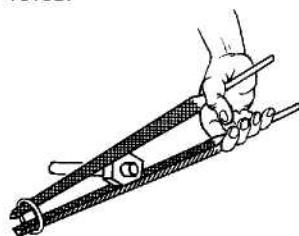


Закрывать верхние шингалеты на высоких дверях неудобно. Подберите металлический пруток подходящего диаметра и длины и вставьте его вместо штатного штыря, предварительно просверлив отверстие под флагшток. Можно штырь и не менять, а просто его удлинить, присоединив пруток на резьбе или при помощи муфты из кусочка трубы подходящего диаметра.

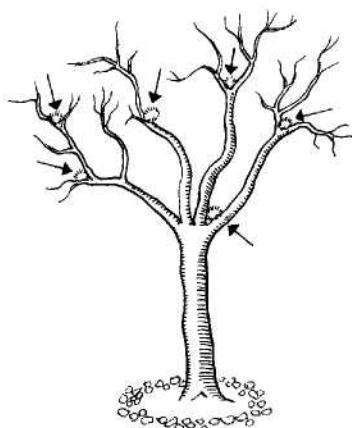


Для сборки «экспериментальных» электронных схем не всегда имеет смысл делать печатные платы. Опытный экземпляр можно собрать на гитинаксовой пластине при помощи обычных винтов с просверленными в них отверстиями. Сами винты и проводники радиодеталей крепятся при помощи гаек.

Если понадобилось открутить гайку, а под рукой не оказалось гаечного ключа подходящего размера, возмите два напильника, накиньте на их концы проволочное кольцо и «ключ» готов.



Простейший электрический пробник можно сделать из лампочки для холодильника или швейной машины. К цоколю припаяйте два изолированных провода. Концы проводов пропустите через корпуса от старых шариковых ручек, а саму лампу поместите в пластиковую бутылку с отрезанным донцем.



Отличным репеллентом против плодожорки служит камфорный спирт. Пропитайте несколько тампонов из ветоши и развесите их в кроне дерева. На одно взрослое дерево достаточно 4—6 таких отпугивателей. Раз в 7—10 дней их придется пропитывать вновь. В плоды камфора не впитывается.

Советами поделились:  
Е. БРИНГЕВИЧ (г. Кисловодск), П. КОЛЛАКОВ (г. Н. Новгород), Л. ПИСКУН (Санкт-Петербург), А. ПИШАЕВ (г. Усть-Илимск), В. СЛЮСАРЕВСКИЙ (г. Киев), К. УСАЧЕВ (Москва), И. ЦАПЛИН (г. Краснодар).

**НАУКА И ЖИЗНЬ**  
**ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ**



- Если бы человек обладал сложными фасеточными глазами, как у насекомых, для достижения такой же четкости зрения, как при обычных человеческих глазах, диаметр глаза должен был бы составлять около метра.
- Английские филологи проанализировали с помощью компьютера звукозапись новогодних радиовыступлений королевы Елизаветы II за 50—80-е годы и обнаружили, что произношение королевы за этот период изменилось. Изменения коснулись 11 из 12 гласных звуков английского языка. Правда, перемены невелики и в некоторых случаях выявляются только компьютером. Это открытие особенно интересно потому, что королева живет в довольно замкнутом мире и общается лишь с ограниченным кругом представителей высшего света. Но и в ее речь проникли (скорее всего, через речь дикторов радио и телевидения) современные тенденции языка.
- Известный французский писатель Жорж Сименон (1903—1989) создал за свою жизнь 220 произведений. Недавно французские литературоведы издали список персонажей его романов и повестей с краткими сведениями о каждом персонаже. Получилась книга, содержащая более 600 страниц, в ней около десяти тысяч имен.
- Современную скульптуру, недавно поставленную на одной из площадей Ноттингема (Англия), придется заслонить от лучей солнца. Произведение индийского скульптора Аниш Капура, обошедшееся почти в миллион фунтов стерлингов,



представляет собой круглое вогнутое зеркало диаметром шесть метров из полированной нержавеющей стали. В ясный день лучи, сфокусированные зеркалом, могут поджечь дерево или заживо изжарить пролетающую птицу. Правда, положение зеркала специально выбрано так, что солнце будет заглядывать в него только два часа по утрам в период продолжительностью четыре недели около летнего солнцестояния. На это время в стороне от скульптуры будут монтировать специальные зонтики. Уверяют, что они не испортят впечатление от оригинального монумента.



● Научный спор между двумя американскими медиками разрешится в 2150 году. Джей Ольшанский из Иллинойского университета утверждает, что среди младенцев, рожденных в 2000 году, кто-то доживет до возраста 150 лет. А Стивен Остад из университета Айдахо считает, что никакие успехи науки в ближайшие полтора века не позволят продлить жизнь свыше 130 лет. Спор идет на деньги, и очень большие: наследники того, кто угадал верно, получат в 2150 году 500 миллионов долларов. Для этого основан фонд, в который оба спорщика положили под приличные проценты по 150 долларов и обязались, что будут класть ежегодно не меньше этой суммы, а после их смерти взнос будут делать их потомки.

● Ошейник, мешающий кошке охотиться на птиц, начали выпускать в Англии. Каждые семь секунд он ис-пускает импульсы ультра-звука, так что хищнику не удается подкрасться к жер-твам — птички разлетаются. Когда кошка входит в дом, устройство автоматически отключается, поэтому охоте на мышей оно не мешает.

● Кажется, возвращаются те времена, когда для того, чтобы поговорить по телефону, надо было вертеть ручку генератора, встроенного в аппарат. Теперь, правда, генератор, предла-галяемый немецкой фирмой Trade5, выполнен в отдельном корпусе. Он предназна-чен для сотовых телефо-



нов, батарейка которых имеет свойство садиться в самый неподходящий мо-мент. Повернув ручку минуту, аккумулятор можно под-зарядить и говорить по телево-фону пять минут.

● Многие еще помнят эф-фективный метод настройки советских телевизоров: кулаком по крыше. Однако в руководстве к одной из но-вейших моделей компью-терного монитора, выпущенной в Японии, в разде-ле «Неисправности и мето-ды их устранения» имеется следующая рекомендация: «В связи с некоторыми осо-бенностями устройства ки-нескопа в редких случаях из-за ударов или сотрясе-ний при транспортировке может произойти смещение апертурной решетки. Если после включения на экране появляется черная верти-кальная линия, слегка ударьте рукой по боковой стенке монитора».

● Изобретателем настоль-ного тенниса был англий-ский инженер Джеймс Гибб, в 80-х годах XIX века при-думавший эту игру для разми-ники у себя дома в дождливые дни. Вместо мячика использовалась корковая пробка от шампанского, а ракетками служили крышки от сигарных коробок. Око-ло ста лет назад появились целлулоидные мячики и фанерные ракетки, игру стали продавать в магази-нах спортивных под на-званием «госсима». Но на-стоящий успех пришел только в 1901 году, когда производитель наборов для игры придумал звуко-подражательное название «пинг-понг».

● Самая длинная лестница находится в швейцар-ском городке Шпиз. Она идет параллельно фунику-леру и служит для его стра-ховки, обслуживания и ре-монта. В этой лестнице 11 674 ступеньки.

● Самая быстрая линия метро работает в Лондоне:

максимальная скорость по-ездов здесь 100 километ-ров в час. Скорости 80 ки-лометров в час достигают поезда метро в Шанхае и Мюнхене.

● Частота мурлыкания кошки — 26 герц, такой же звук издает дизельный дви-гатель на холостом ходу.

● Для пешеходов есть ша-гомеры, для автомобилей, мотоциклов и даже велоси-педов — спидометры, и только пловцам приходи-лось до сих пор на глазок оценивать свою скорость и оставленное позади рас-стояние. Одна американс-кая фирма начала выпуск спидометра для пловцов. Он встроен в небольшой ласт, надеваемый на ла-донь (для другой руки есть симметричный ласт, но без приборчика). Устройство регистрирует число греб-ков, продолжительность каждого гребка, путь, про-ходимый рукой в воде, и даже суммарное количе-ство калорий, затраченных при плавании.



ПО ГОРИЗОНТАЛИ

8. (название крейсера).



9.

|                           |               |
|---------------------------|---------------|
| <b>СН<sub>3</sub>СООН</b> | <b>3-15%</b>  |
| <b>H<sub>2</sub>O</b>     | <b>85-97%</b> |

10. Паровоз, тепловоз, газотурбовоз, электровоз, мотовоз, автомотриса, дрезина (собирательное название).

11. the fish.

13.



14. (математик, установивший соотношения между корнями уравнения и его коэффициентами).

$$x^2 + px + q = 0$$

$$x_1 x_2 = q$$

$$x_1 - x_2 = p$$

КОРНИ УРАВНЕНИЯ

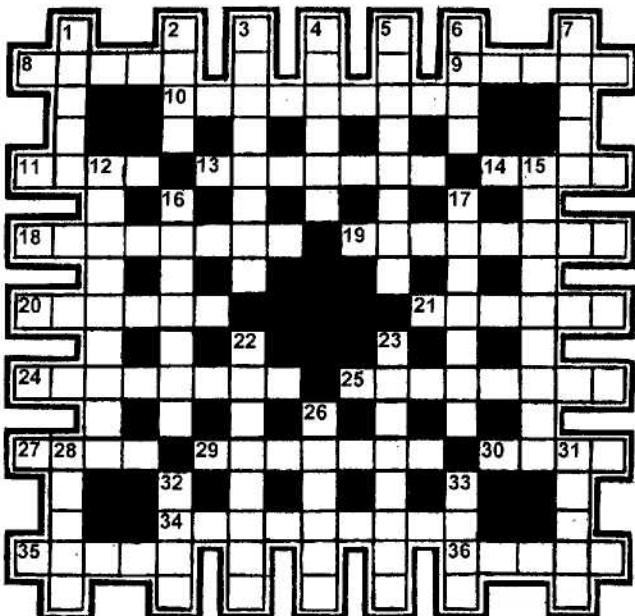
18. (город).



19.



## КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



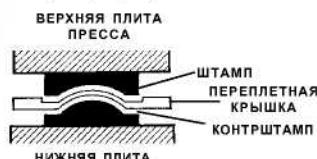
20. (жанр).



21. (выделение звука).



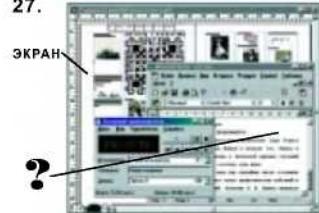
24. (операция).



25. (явление).



27.



29. (процесс).  
СТАНЦИЯ



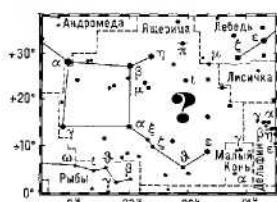
30. (правитель).



34. (балерина).



35. (созвездие).



36. (спортивный снаряд).



#### ПО ВЕРТИКАЛИ

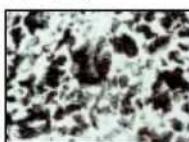
1. (селение, близ которого произошло сражение).



2. (тип жилища).



3. (неоднородность сплава).



4.



5. (вид облома).



6. (местонахождение).



7. (ученый, открывший закономерность).

$$q = -\lambda \frac{\text{температура}}{\text{плотность теплового потока}} \text{ grad} T$$

коэффициент теплопроводности

12. (порода).



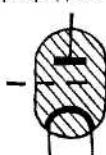
15. Фенипаланин, триптофан, треонин, метионин, лизин, лейцин,..., валин.

16. «Если бы реалисты к каждому своему шагу приплетали высокие рассуждения о человеколюбии и глубокие вздохи о человеческих страданиях, то это было бы и глупо, и скучно. Но идея любви проводится в жизнь гораздо проще и гораздо действительнее. На земном шаре существует множество отдельных человеческих обществ. Чем больше дружеских отношений и чем меньше вражды, тем лучше для каждого из отдельных обществ, тем приятнее живется каждому из его членов. И наоборот, когда отдельная личность вполне расчетливо пользуется своими естественными способностями, тогда она неизбежно, сама того не сознавая, увеличивает сумму общечеловеческого благосостояния. Вполне расчетливый эгоизм совершенно совпадает с результатами самого сознательного человеколюбия» (автор).

17. (марка).



22. (газоразрядный прибор).



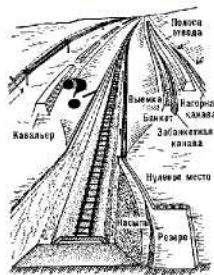
23. (автор).



26. Док, Простак, Весельчак, Сон, Тихоня, Чихун...



28.



31.



32. «Когда я слышу о тех, кто толкует о языке моих «Опытов», должен сказать, я предпочел бы, чтобы они помолчали, ибо они не столько превозносят мой слог, сколько призывают мысли. Не думаю, чтобы какой-либо другой писатель дал в своих произведениях большее богатство содержания. Чтобы его было еще больше, я в сущности напихал сюда одни лишь главнейшие положения. А сколько я разбросал здесь всяких историй, которые сами по себе как будто не имеют существенного значения! Ни эти рассказы, ни мои собственные рассуждения не служат мне только в качестве примера, авторитетной ссылки или украшения. В них зачастую содержатся, независимо от того, о чём я говорю, семена мыслей более богатых и смелых» (перевод А. Бобовича) (жанр).

33.





## САЛЕХАРДСКАЯ НАХОДКА

Сенсационное открытие совершили минувшим летом специалисты Института истории и археологии Уральского отделения РАН. Ведя в устье Оби, под Салехардом раскопки древнего погребения — первого найденного в таких широтах, они нашли в нем мумию человека.

Раскопки в этих краях уральские археологи ведут давно, поскольку исследуют проблему хозяйственной адаптации человека на Севере. Им, кстати, удалось добиться в решении данной проблемы немаловажных результатов — доказать, что предки современных ненцев пришли в район Салехарда не 600—800, а примерно 2000 лет назад.

А три года назад в 40 км от Салехарда Ямальский отряд комплексной археолого-этнографической экспедиции под руководством Н. В. Федоровой обнаружил могильник Зеленый Яр — уникальное свидетельство представлений древнего человека Севера о загробной жизни. За три полевых сезона открыли в

этом могильнике 18 погребений и хорошо изучили все подробности применявшегося в древности погребального обряда. Стянутое сыроймитным ремнем и завернутое в мех тело тщо пепелили в бересту и укладывали в достаточно узкую могилу, покрывая сверху деревянными плашками. Затем засыпали землей и по краю ставили керамическую посуду с приношениями. Именно по найденным фрагментам этой керамики удалось датировать погребение: VI—VII вв. н. э. Датировка, разумеется, будет уточнена по результатам dendroхронологических и радиокарбонных исследований.

Одно из погребений было, однако, неординарным. Могила оказалась гораздо шире прочих, а захоронен в ней — ребенок, лежащий на боку в деревянном коробе. Внутри короба обнаружены остатки болотного мха — сфагnuma, который, очевидно, и сыграл роль консерванта как для мягких тканей тела, так и для окутывавшего ребенка меха. До сих

пор в захоронениях находили лишь отдельные фрагменты органических остатков — обычно под бронзовыми нашивками — украшениями. Бронза, окисляясь, пропитывает органическую ткань и предохраняет ее от разрушения. Но в этом погребении оказались не только хорошо сохранившиеся куски меха, но и волосы, и почти целиком мумифицировавшееся тело.

До сих пор единственными мумиями в отечественной археологии были находки на Горном Алтае (см. «Наука и жизнь» № 12, 1995 г.), но они лежали в условиях вечной мерзлоты. В Зеленом Яру до уровня вечной мерзлоты как минимум еще сантиметров восемьдесят. И потому изымать салехардскую мумию пришлось из захоронения целиком — монолитом, и хотя опыта такой работы на Урале не имелось, все, как оказалось, было сделано верно. Завернутое в фольгу тело перевезли в Москву — в Центр биомедицинских технологий ВИЛАР, где его будут исследовать. Весь комплекс биохимических анализов и последующая реставрация мумии займут, как предполагается, не менее года. Дело в том, что находка оказалась в большой степени сплющенной, поскольку именно в районе могильника Зеленый Яр в течение многих лет проходила тяжелая техника, вывозящая бревна со сплава. К счастью, рентген показал, что череп и зубы мумии остались в абсолютном порядке.

По сохранившимся тканям при помощи полимеразной цепной реакции (см. «Наука и жизнь» № 5, 2000 г.) можно восстанавливать ДНК в любом необходимом количестве и анализировать, в частности, степень родства древних людей с наследующими край современными его обитателями. Западные коллегии широко используют такой метод исследования, именуя его «молекулярной археологией». Однозначных ответов он, конечно, не дает, но способен значительно расширить наши представления о прошлом и открывает перспективы сотрудничества в этой области для специалистов самых разных областей. В работе над нынешним открытием дела хватит всем: археологам и антропологам, медикам, физиологам, биохимикам, а возможно, и ученым других профессий.

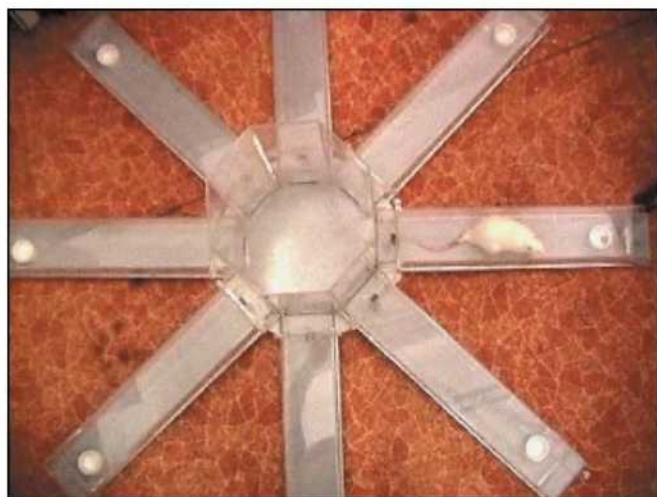
А. ЯКУБОВСКИЙ  
(г. Екатеринбург).



Биологи МГУ обнаружили новые свойства гепарина, широко применяемого в медицинской практике. Его используют как антикоагулянт — вещество, предотвращающее свертывание крови и растворяющее свежеобразованные тромбы. Спасающий тысячи больных с тромбозами, нарушением кровообращения, инфарктами и инсультами гепарин и сам вырабатывается в организме человека и животных — в основном в так называемых тучных клетках, но при ряде заболеваний его, оказывается, недостает. И тогда его приходится вводить извне — в виде инъекций. Используют для этих целей обычно гепарин, получаемый из кишечника свиней или легких крупного рогатого скота.

Специалисты лаборатории защитных систем крови (кафедра физиологии человека и животных биологического факультета МГУ) задались вопросом: не влияет ли лечение гепарином на психическое состояние больного? Основания для такого предположения были достаточно серьезными: помимо влияния на свертываемость крови гепарин способен взаимодействовать с нейромедиаторами (передатчиками нервного импульса) центральной нервной системы — гистамином и серотонином. Между тем лекарственные препараты, даже спасающие жизнь, не должны пагубно отражаться на психике пациентов, тем более, что речь идет об огромном контингенте больных, подвергающихся лечению гепарином.

Для проверки своей гипотезы ученые поставили эксперимент с крысами: их обучали в лабиринте, состоящем из центрального отсека и 12 выходящих из него рукавов. Перед началом обучения крысам в течение пяти дней дали возможность ознакомиться с обстановкой, исследовать лабиринт. Все это время им ежедневно делали инъекции: одной группе вводили гепарин, а другой (контрольной) — нейтральный физиологический раствор.



## ГЕПАРИН ЗАЩИЩАЕТ ОТ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Затем, после суточного голодания, начался собственно эксперимент: голодных грызунов по очереди выпускали в лабиринт, где в каждом рукаве лежало лакомство — семечко подсолнуха. Задача крысы состояла в том, чтобы за 10 минут обойти все 12 рукавов, не заходить в те, где она уже побывала и семечко съела. Животных обучали 24 дня и следили за изменениями в их поведении. При этом экспериментаторы подсчитывали число ошибок, то есть повторных заходов крысы в те каналы, в которых она недолго до этого сама же съела семечко, и вычисляли вероятность успеха.

Оказалось, что крысы, получавшие до опыта гепарин, с первых же дней обучения обходили больше рукавов лабиринта, чем контрольные. В контрольной же группе более половины животных вообще «отказывались» обучаться, поскольку сидели на одном месте, постоянно умывались и чесались, что в такой ситуации говорит об их страхе и эмоциональном напряжении. В последующие дни крысы опытной группы гораздо быстрее, чем контрольные, решали задачу и делали меньше ошибок. Всего за 24 дня задачу освоило 75% опытных (которым вводи-

ли гепарин) и 45% контрольных животных (которым гепарин не вводили).

Содержание нейромедиаторов измеряли в гиппокампе, стриатуме и гипоталамусе — тех структурах мозга, которые отвечают за оценку вероятности и программирование целенаправленного поведения. В мозге крыс, получавших гепарин, были обнаружены значительные нейрохимические изменения, подобные тем, что происходят в результате действия психостимуляторов. Вероятно, именно эти изменения и способствовали повышению внимания и лучшей ориентации в пространстве у крыс, которым вводили гепарин, и, как следствие, — их более быстрому обучению в лабиринте.

Полученные данные совпадают с наблюдениями некоторых врачей, использующих в своей практике гепарин. По их мнению, он улучшает сон, настроение и общее самочувствие больных. И не исключено, что дополнительные исследования гепарина откроют новые перспективы для использования гепарина в неврологии.

Кандидат биологических наук Н. МАРКИНА.



Гурами принадлежат к рыбкам, которые совершенно не нарушают подводный ландшафт.

ди растений, и рыбок красивых было бы побольше. Короче говоря, в аквариум собирают все, что понравилось в зоомагазине или на «птичьем» рынке, совершенно не учитывая особенностей совместного содержания рыбок и растений. Такое стихийное приобретение питомцев порождает самые невероятные сочетания живых существ в общем сосуде. Рыбок, требующих различных температурных условий, поселяют одной компанией. Хищники оказываются соседями мелких и мирных рыбешек. Конечный результат — гибель рыб, отмирание растений, разочарование. Всего этого можно избежать, если предварительно узнать повадки, условия содержания и кормления понравившихся водных обитателей.

## ОБИТАТЕЛИ АКВАРИУМНОГО САДА

В третьем номере журнала за 2001 год напечатана статья «Азбучные истины аквариумной науки», где рассказывается, какой аквариум предпочтительнее приобрести, какие растения и каких рыбок лучше купить начинающему аквариумисту. Оказалось, азбучных истин так много, что одной публикацией не обойдешься. Поэтому продолжаем тему. На этот раз речь пойдет о том, как уживаются в аквариуме разные рыбки, моллюски и растения.

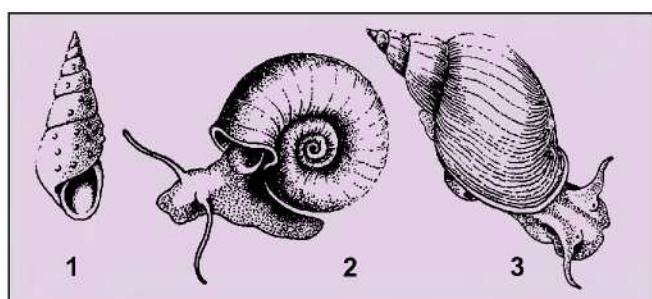
В. ТРЕТЬЯКОВ, биолог.

Разнообразие обитателей домашнего аквариума может быть бесконечным: это не только множество видов и вариаций рыбок, но и моллюски (улитки), пресноводные креветки и крабы, голубые кубинские и красные флоридские раки, экзотические водные лягушки, три-

тоны, аксолотли... Начинающий аквариумист, к сожалению, часто совершает серьезные ошибки при подборе жильцов для своего комнатного водоема. Ему хочется, чтобы и забавная маленькая черепашка здесь плавала, и «дракончик»-аксолотль неторопливо прохаживался сре-

### КРАСНЫЕ КАТУШКИ, ФИЗЫ И ДРУГИЕ МОЛЛЮСКИ

Начнем с улиток. Они украшают и разнообразят мир домашнего водоема. Но их роль этим не ограничивается. Понаблюдайте за ползающей по стенке аквариума улиткой. Сквозь стекло хорошо видно, как непрерывно движется ее ротик, скользящий мутным зеленоватым налетом. В ярко освещенных аквариумах почти всегда разрастаются «сорняки» — низкие водоросли, которые приходится удалять, счищая со стекол и снимая с растений. При достаточном количестве улиток стекла застают заметно меньше. Моллюски «сгребают» микроскопические водоросли с листьев растений и со стенок аквариума, поедают отмершие части растений, мертвых ры-



Улитки: мелания (1), катушка (2), прудовик (3). Прудовиков в аквариумах лучше не держать: эти прожорливые моллюски поедают все водные растения.

бешек, а также остатки рыбьего корма. Однако, если вы преследуете лишь утилитарные цели, учтите, что коэффициент полезного действия работы улиток-чистильщиков невелик. Смешно надеяться, что они сделают аквариум идеально чистым. Регулярно наводить порядок в комнатном водоеме нужно самим.

Чаще всего в аквариумах содержат красную катушку и менее декоративную катушку роговую (с черно-коричневыми раковиной и телом). Их спирально закрученная раковина достигает двух сантиметров в диаметре и имеет вид колеса. Эти моллюски активно поедают падающие на дно остатки корма, снимают с поверхности воды бактериальную пленку, ликвидируют зеленый налет водорослей со стекла аквариума, правда, соскребают его участками, отчего стекло аквариума выглядит пятнистым.

Реже встречаются серая и австралийская красная физы. Их размеры 5—7 миллиметров. Раковина спирально извитая, округлая, загибается влево, если смотреть на моллюска со стороны ноги. Эти улитки очищают аквариум заметно лучше катушек. Но вот беда: красные физы могут проедать маленькие отверстия в листьях растений, тем самым деформируя их.

Размножается физа очень быстро. Однажды попав в аквариум, почти никогда не исчезает, даже если ее специально выбрасывают: крохотные «физята» и студенистые комочки икры все-таки остаются.

Частые обитатели аквариумов — тропические улитки мелания. Они постоянно живут в грунте, поедая самые разные органические остатки. На поверхность выходят в темное время суток. Медленно перекапывая грунт, мелания, подобно дождевым червям в почве, предотвращают его застой. Эти моллюски полезны еще и тем, что сигнализируют о неблагоприятных изменениях в грунте и в придонном слое воды. При резких колебаниях значений pH,

дефицит кислорода (особенно вочные часы) мелания дружно выползают на растения и стенки аквариума.

Многие аквариумисты стремятся приобрести крупных и красивых южноамериканских улиток ампулярий. Эти существа передвигаются заметно проворнее своих сородичей. И что еще любопытно, ампулярии, в отличие от других улиток, раздельнополы. Молодые моллюски поедают отмершие части растений, хорошо собирают со дна остатки рыбьего корма. Крупные взрослые особи — плохие «санитары», их помещают в декоративный аквариум только ради экзотического облика. Ампулярии очень прожорливы, им часто не хватает пищи, и они просто гибнут от голода. Этих улиток необходимо подкармливать салатом, белым хлебом, мясом. Аквариум нужно тщательно накрывать, так как перед нерестом самка обследует пространство выше уровня воды. Найдя безопасное и подходящее для развития потомства место (обычно это расположенные над водой листья и стебли — здесь не очень сухо, но и не слишком влажно), она откладывает гроздь крупных икринок.

Опасными соседями улиток являются рыбки-моллюскоеды — прежде всего петушки, макроподы, тетрадоны. Находясь на голодах пайке, они способны уничтожить всех улиток в аквариуме.

### МНОЖЕСТВО РЫБОК, КРАСИВЫХ И РАЗНЫХ

Домашний водоем очень украшают неоны, всевозможные мелкие тетры (минор, родостомус, эритроцунус, тернеция, орнатус и т. п.), различные данио, вишневый барбус, клинопятнистая рыбка, кардинал, крапчатый и золотистый сомики, макропод, лялиус, гурами (мраморный, голубой, жемчужный), скалярия и другие, менее распространенные виды. Эти рыбки и глаз радуют, и что немаловажно,

### ● ЗООУГОЛОК НА ДОМУ

совершенно не нарушают подводный ландшафт.

Если вы хотите таких жильцов в аквариуме, которые не только красивы, но еще и чистили, заведите живородящих гуппи, меченосцев, пецилий и моллинезий. Их нижняя челюсть способна работать как скребок, успешно снимающий обрастания с растений, грунта и стенок аквариума. Самые неприхотливые — короткохвостые гуппи: они очень жизнестойки, живут практически в любой воде, переносят значительные колебания температуры, могут голодать по многу дней. А вот гуппи с широкими и длинными хвостовыми плавниками (вуалевые), напротив, весьма требовательны к корму, к химическому составу и температуре воды. Эти роскошные рыбки не очень подходят начинающему любителю. Да и на роль чистильщиков не годятся.

Меченосцы и пецилии сравнительно неприхотливы, однако плохо переносят длительные понижения температуры воды (особенно пецилии).

Великолепно смотрятся на фоне зеленых растений бархатно-черные моллинезии. Содержать их сложнее, чем гуппи и меченосцев: моллинезии плохо переносят температуру ниже 24°C, чувствительны к присутствию в воде химических веществ и весьма требовательны к составу воды, жесткость которой должна быть выше 8°, а кислотность в пределах 5,6—6,5.

К рыбкам-«санитарам» относятся также похожий на пескарика гиринойхлюс, «комик-присоска» анциструс и два вида лабео — зеленый и двухцветный. На аквариум объемом 100—200 литров достаточно одной взрослой рыбки. Следует помнить, что этим водорослеедам не всегда хватает естественных кормов. Рыбок приходится подкармливать вареной белокочанной капустой, листьями салата и шпината, ошпаренными кипятком молодыми листьями одуванчика.

## РАЗРУШИТЕЛИ ПОДВОДНОГО ЛАНДШАФТА

Некоторые рыбки, внешне красивые и безобидные, способны основательно испортить декоративный облик аквариума. Одни любят по-лакомиться растениями, другие копаются в грунте, третьи устраивают укрытия под корнями растений.

Тетрагоноптерус (тетраплотовичка) — широко распространенный и неприхотливый житель аквариумов, родом из южноамериканских рек. В неволе выведены розовато-золотистые тетры с красными глазами. Питаюсь в аквариуме любыми живыми и сухими кормами, ошпаренными листьями салата и молодыми листьями одуванчика, тетрагоноптерусы с удовольствием щипывают и нежные, молодые листочки водных растений. При этом они совершенно игнорируют яванский мох и папоротники (африканский бальбетис, индийский цератоптерис, тайландинский микросориум). Для аквариума с тетрами-плотвичками и золотыми тетрами можно рекомендовать еще и крупные кусты жестколистных растений (эхинодорусы, японская сагиттария, ануbias).

Распространенные жители аквариумов — барбусы, сравнительно небольшие,

очень подвижные стайные рыбки. Взрослые барбусы средних и крупных видов (алый, огненный, арулиус, филаментозус) часто повреждают верхушки растений, молодые и перисторассеченные листья. Охотно поедают плавающие травы: карликовую пузырчатку, риччию, вольфию. Обрызгают свисающие с поверхности воды корни пистии. Чтобы такое не случалось, в рационе барбусов необходима растительная подкормка: риччия, ряска, тертые листья салата. Кстати, барбусы ощипывают длинные плавники малоподвижных и безобидных соседей, вроде породистых гуппи и золотых рыбок.

Для декоративных аквариумов с обилием растений совершенно не подходят большинство цихлазом и их родственников (хромис-красавец, астронотус, цихлазомы северум, «пчелка», чернополосая, акары голубовато-пятнистая и бирюзовая). Взрослые рыбки в преднерестовый период активно копают в грунте ямки и выдергивают даже крепкие, мощные кусты. Цихлазомы и акары постоянно занимаются «земляными работами». Копается в грунте, поднимая муть, и крупный южноамериканский сомик терракатум (торакатум).

Золотым рыбкам (вуалехвост, телескоп, оранда) нужно предоставить отдельный аквариум. Какими растениями его украсить, рассказано в статье «Золотая рыбка» (см. «Наука и жизнь» № 1, 2001 г.).

Плохие соседи для растений экзотические раки и пресноводные крабы: они часто изменяют подводный ландшафт, строя норы и повреждая корневую систему флоры аквариума.

Пресноводные черепахи (например, американская красноухая) не только уничтожают растения, но и вообще непригодны для аквариумов. Их нужно содержать в акватерраиуме.

Шпорцевые лягушки и аксолотли растения не едят, но часто минут и изгибают их, поскольку плавают обычно «напролом». Этих амфибий следует поселить в отдельном аквариуме с небольшим количеством крепких кустообразных растений. Учтите, что крупные лягушки и аксолотли опасны для мелких аквариумных рыбок. А вот небольшие лягушки (гименохирус, карликовая пипа) и некрупные испанские три顿ы — вполне доброжелательные соседи.

Надеемся, что наши советы помогут вам подобрать подходящих жильцов для аквариумного сада.

---

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), Б. Г. ДАШКОВ (зав. иллюстр. отделом), Н. А. ДОМРИНА (ответственный секретарь), Е. В. ОСТРОУМОВА (зав. отд. обществ. наук), С. Д. ТРАНКОВСКИЙ (зав. отд. физ.-мат. наук), Ю. М. ФРОЛОВ (зав. отд. научно-техн. информации).

Редакционный совет: А. Г. АГАНБЕГЯН, Ж. И. АЛФЕРОВ, О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ГУБАРЕВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, Б. Е. ПАТОН, Г. Х. ПОПОВ, Р. А. СВОРЕНЬ, П. В. СИМОНОВ, В. Н. СМИРНОВ, А. А. СОЗИНОВ.

---

Технический редактор М. Н. МИХАЙЛОВА. Корректоры: В. П. КАНАЕВА, Н. В. МИХАЙЛОВА.

Адрес редакции: 101990, Москва, Центр, ул. Мясницкая, д. 24.

Телефоны редакции: для справок — 924-18-35, служба распространения: Ю. А. СИГОРСКАЯ — 921-92-55, рекламная служба: А. Ю. МАГОМАЕВА — 928-09-24. Электронная почта (E-mail): nauka.msk@ru.net

Электронная версия журнала: <http://nauka.relis.ru/>

При поддержке Института «Открытое общество» (Фонд Сороса). Россия. [Http://www.osi.ru](http://www.osi.ru)

---

© «Наука и жизнь». 2001.

Учредитель: Автономная некоммерческая организация  
«Редакция журнала «Наука и жизнь».

Подписано к печати 00.04.2001. Формат 70×108 1/16. Офсетная печать. Подписной тираж 00000 экз.  
Заказ № 000. Цена договорная. Типография издательства «Пресса».

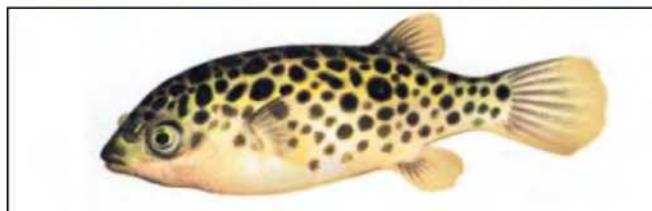
125865, ГСП, Москва, А-137, улица «Правды», 24.

Отпечатано на бумаге Краснокамской бумажной фабрики Гознак.

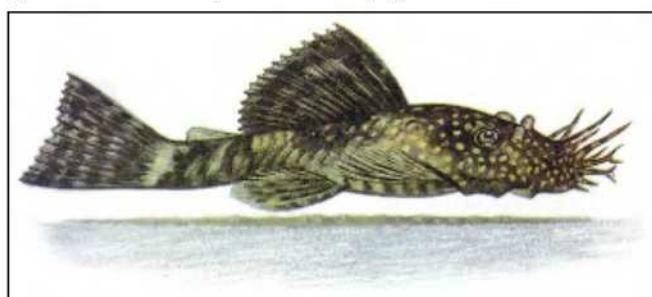
---



Барбусы могут поедать нежные и молодые листочки аквариумных растений. На фото — вулевый и обычные огненные барбусы.



Взрослые тетраодоны достигают в длину 12 сантиметров. Это кусачие и неуживчивые рыбки. В случае опасности накачивают тело водой (вне воды — воздухом), принимая форму шара и напрягая кожные колючки. Нуждаются в просторном аквариуме, где не будут содержаться другие виды. Даже при избыточном кормлении тетраодоны способны быстро уничтожить всех улиток в аквариуме.



Пара петушиков, или бойцовых рыбок, находясь на голодном пайке, за неделю способна очистить от улиток 100-литровый аквариум. На фото — синий самец.



Анциструс («сомик-присоска») хорошо очищает от обрастаний стекни аквариума и водные растения. Эту миролюбивую рыбку можно содержать в просторном смешанном аквариуме. На рисунке и на фото — взрослый самец.

Хромисы-красавцы (самка — вверху) — драчливые рыбки. Их лучше содержать изолированно, в аквариуме с каменистым интерьером и с крупными, физически стойкими видами растений.





АВТОБАНК

Банк  
для большой  
страны

