



*Мгновенье,
Прекрасно ты, продлись, постой!*

ISSN 0028-1263

НАУКА И ЖИЗНЬ

8

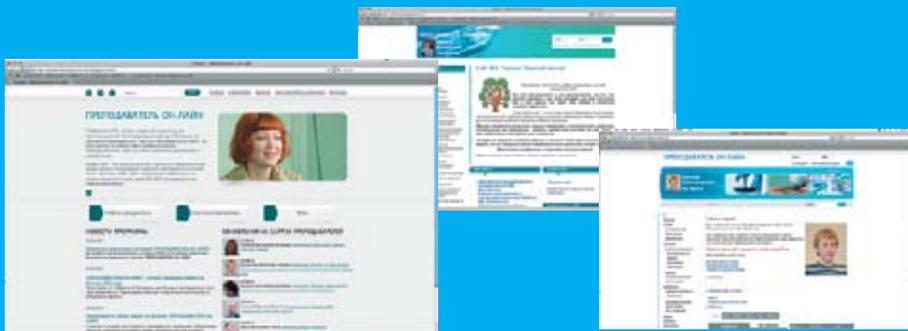
2011

● Ю. Гагарин о Г. Титове: «Может быть, его не послали в первый полёт, приберегая для второго, более сложного...» ● По некоторым данным, чем холоднее климат, тем умнее население ● Начало пилотируемых полётов отозвалось в СССР массовым оснащением квартир бытовой техникой ● Изошрённое математическое моделирование «в ответе» за точность прогнозирования климата на Земле.



professorjournal.ru

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



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

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



Подробную
информацию
о программе
вы можете найти
на сайте
www.fondpotanin.ru

В н о м е р е :

А. ПЕРВУШИН — Космический рейс Германа Титова	2
М. ДМИТРЕВСКИЙ — Земные отблески космических успехов	11
А. ИЛЬИН — Что век идущий нам готовит. Настоящее и будущее отечественного космоса	14
Бюро научно-технической информа- ции	24
С. ГУЛЁВ, докт. физ.-мат. наук — Холодно... теплее... горячо! Или почему климати- ческие прогнозы такие точные (беседу ведёт Е. Вешняковская)	26

Вести из институтов, лабораторий, экспедиций

Опаловая наноматрица даёт рентге-
ген (35). С. СМЕРНОВ — Возвраще-
ние Московского планетария (36);
Электростатика вместо хлорки (37);
Т. ЗИМИНА — Русские вновь на
Аляске (113).

А. АЛЕКСЕЕВ — Испания: «Из тени в свет перелетая»	38
Наука и жизнь в начале XX века	49
Е. АЛЕКСАНДРОВ, акад. — Ещё раз о по- стоянстве скорости света	50
А. МАНУКЯН, канд. биол. наук — Цветная хроника эволюции	52
Бюро иностранной научно-технической информации	59, 62
Д. ЗАНЯТНОВ, А. ЖАРОВ — Электроэнер- гия от «Энергии»	60
М. БУРАС, М. КРОНГАУЗ, докт. филол. наук — Жизнь и судьба гипотезы линг- вистической относительности	66
Не спорь с начальством!	73
Плитвицкие озёра (стереофотоочерк С. Козинцева)	74
О чём пишут научно-популярные журналы мира	78

«УМА ПАЛАТА»

Познавательно-развивающий
раздел для школьников

Б. РУДЕНКО — Имя ветра (81). О. КЕН-
ДИВАН, канд. хим. наук — Озеро-чер-
нильница (84). Ответы и решения (85).
А. АЛЕКСЕЕВ, историк — Белые пятна
Чёрной Африки (87). И. БАЛАБАНОВ
— Узелок на память (92). Н. ЧЕРНИКОВА,
докт. филол. наук — «Вакансы» заканчи-
ваются, пора собирать портфель (95).

А. ЕПАТКО — «Русское сокровище» экс- педиции Лаперуза	97
--	----

Кунсткамера	104, 125
А. ТЕРЕНТЬЕВ, канд. техн. наук — Встреча с драконом	106
Е. ГИК, мастер спорта по шахматам — Год Михаила Ботвинника	114
Н. КУЛИК, докт. биол. наук — Легенда о каменных кучах	119
Маленькие хитрости	123
А. УДОВИЦКИЙ, канд. с.-х. наук — Выращиваем листоклубни	124
А. СУПЕРАНСКАЯ, докт. филол. наук — Из истории фамилий	126
Р. МАЙЗИНГЕР — Банкноты рассказывают	128
И. СОКОЛЬСКИЙ, канд. фармацевт. наук — Соус из «яблок любви»	134
Новые книги	137
Ответы и решения	137
Кроссворд с фрагментами	138
М. ХОРСУН — Гражданин Кидонии (фан- тастический рассказ)	140
М. ШАЛАВЕЕНЕ — Тысячеликий лист	142

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Янтарный «видеоматериал» 50-миллионнолетней давности зафиксировал момент спаривания грибных комариков (слева — он, справа — она). Фото А. Королёва. (См. статью «Цветная хроника эволюции», стр. 52.)

Строка из трагедии Иоганна Вольфганга Гёте «Фауст» приведена в переводе Николая Александровича Холодковского (1858—1921), зоолога, энтомолога и поэта-переводчика, профессора Военно-медицинской академии. За перевод «Фауста» Академия наук присудила ему в 1917 году премию имени А. С. Пушкина.

Внизу: Горельеф Германа Титова, установленный на Краснокутской земле, в месте приземления космического корабля «Восток-2». Авторы — скульпторы Г. Тугушев и В. Харитонов. (См. статью на стр. 2.)

3-я стр. — Хосты удивляют нас живописной окраской, разнообразием форм и размеров листьев. Фото М. Шалавеене. (См. статью на стр. 142.)

4-я стр. — Денежные знаки не только средство платежа. Это ещё и культурное наследие человечества, архив его исторической памяти. На банкнотах из коллекции Р. Майзингера изображены известные учёные, изобретатели, философы, мореплаватели и путешественники. (См. статью на стр. 128.)

В этом номере 144 страницы.



НАУКА И ЖИЗНЬ®

№ 8

АВГУСТ

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

2011

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

Старт ракеты-носителя «Восток».



Полёт Юрия Гагарина вокруг Земли стал величайшим историческим событием. Но космический корабль «Восток» создавался в расчёте на более длительные полёты — до десяти суток. С его помощью можно было достоверно установить, как воздействуют космические факторы на человека, на его здоровье и работоспособность. Даже после успешного возвращения Гагарина и его отчёта, в котором первый космонавт планеты утверждал, что не испытывал дискомфорта в невесомости, специалисты продолжали сомневаться в безвредности более продолжительного рейса. Развеять сомнения мог только новый суточный полёт. Пятьдесят лет назад в космос отправился Герман Степанович Титов.



КОСМИЧЕСКИЙ РЕЙС ГЕРМАНА ТИТОВА

Антон ПЕРВУШИН.

ПРОБЛЕМА ЧЕТВЁРТОГО ВИТКА

Первый полностью успешный полёт корабля «1К» (прототипа пилотируемого «Востока»), названного «Вторым космическим кораблём-спутником», состоялся 19 августа 1960 года. Он продолжался сутки, и после 17 витков на орбите спускаемый аппарат корабля приземлился на территории СССР, отклонившись от расчётной точки всего на десять километров. На борту корабля находились две дворняжки — Белка и Стрелка, которые тут же стали известны всему миру. Новое достижение Советского Союза активно рекламировалось. Позднее Стрелка дважды приносила здоровое потомство, а одного из её щенков по кличке Пушок ответственный за медико-биологическую программу Олег Газенко преподнёс в подарок Жаклин — жене американского президента Джона Ф. Кеннеди.

Однако за кадрами официальной хроники осталось, что этот в целом триумфальный полёт выявил серьёзную проблему. При подготовке к старту Белка демонстрировала наилучшие показатели в группе, легко освоилась в замкнутом пространстве контейнера, в числе первых подошла к миске с едой и первая же научилась лаять, если что-то шло не так. Разумеется, обе собаки с успехом преодолели испытания в центрифуге и на

вибростенде. Казалось, они без труда перенесут космический полёт. Но после четвёртого витка Белка стала вести себя крайне беспокойно, пыталась вырваться из привязных ремней и лаяла. Потом её вырвало. При этом Стрелка вела себя по-прежнему спокойно, не выказывая никаких отклонений. ⇨



Военный лётчик Герман Степанович Титов.



В руках руководителя медико-биологической программы О. Г. Газенко вернувшиеся из космоса Белка и Стрелка.

Несмотря на то что после приземления медицинские показатели Белки сразу пришли в норму, учёные восприняли результаты полёта с тревогой. Некоторые западные специалисты уже писали о том, что длительное пребывание живого существа в условиях невесомости может привести к серьёзным сдвигам в физиологии, а человека — ещё и к сдвигам в психике. Опыт Белки показывал, что это мнение следует учитывать. После многочисленных консультаций решили сократить программу предстоящего полёта человека на корабле «Восток» до одного витка.

Затем было осуществлено ещё три запуска. На корабле «1К» («Третий космический корабль-спутник»), стартовавшем 1 декабря 1960 года, находились собаки Мушка и Пчёлка. Сам полёт прошёл идеально, но при возвращении сработала система автоматического подрыва, и собаки погибли вместе со спускаемым аппаратом. На кораблях «ЗКА», которые уже почти ничем не отличались от гагаринского «Востока», в космос слетали ещё две собаки: 9 марта 1961 года — Чернушка («Четвёртый космический корабль-спутник») и 25 марта 1961 года — Звёздочка («Пятый космический корабль-спутник»).

Послеполётное обследование собак не выявило изменений в организме испытуемых. Это позволило специалистам Института авиационной медицины обосновать возможность полёта человека на космическом аппарате.

В то же время появился ещё один повод для беспокойства — на этот раз у конструкторов корабля. Два последних полёта, которые фактически были «репетициями» космического рейса «Востока», завершились со значительным перелётом расчётного района — произошло это из-за того, что спускаемый аппарат вовремя не отделился от приборного отсека. Времени на выяснение причин сбоя не оставалось, и главный конструктор Сергей Павлович Королёв, опасавшийся, что американские конкуренты опередят его, принял решение запустить корабль с пилотом, рассудив, что перелёт спускаемого аппарата не представляет серьёзной опасности для жизни космонавта.

Одновитковой полёт Юрия Гагарина состоялся 12 апреля 1961 года. Он, как известно, завершился успешно, но при сходе с орбиты случился сбой — тормозная двигательная установка выключилась на секунду раньше. Корабль закувыркался, из-за этого программа спуска с орбиты была нарушена, отсеки разделились с опозданием, и космонавт приземлился далеко от места, где его ждали — и не с перелётом, а с недолётом. Однако и тогда установить причину произошедшего

не удалось. Руководство Советского Союза, вдохновлённое колоссальным общественным резонансом, который вызвал виток Юрия Гагарина вокруг Земли, требовало от главного конструктора нового прорывного достижения. Наступил важнейший исторический момент — «космонавту номер два» предстояло доказать, что человек может находиться в невесомости больше суток без всякого вреда для физического и психического здоровья.

КОСМОНАВТ ДВА

В том, что вторым после Гагарина на орбите будет Герман Степанович Титов, никто в отряде космонавтов не сомневался.

Двадцатипятилетний военный лётчик был одним из наиболее подготовленных кандидатов в космонавты. Врачи Центрального военного авиационного госпиталя, на которых возложили отбор в отряд, отыскали его в посёлке Сиверский Ленинградской области, где в то время базировалась 41-я истребительная авиационная дивизия 76-й воздушной армии. Будучи сельским учителем и весьма разносторонним человеком, его отец всерьёз занимался развитием кругозора юного Германа, и Титов отличался интеллигентностью и эрудицией — любил музыку, поэзию, мог на память прочесть «Евгения Онегина». Врачам понравилась также и то, что, когда на собеседовании зашла речь о полётах на «новой технике», лётчик сразу согласился стать её испытателем.

Герман Титов приехал в Москву 3 октября 1959 года, прошёл месячный цикл обследования и в феврале 1960 года был зачислен в отряд космонавтов. 7 марта двенадцать кандидатов были представлены главному ВВС и приступили к подготовке. Сначала они прослушали курс лекций по небесной механике, теории космического полёта и медико-биологическим вопросам. Затем отправились в город Энгельс на парашютные прыжки.

В первых числах июля 1960 года отряд переехал в подмосковный Зелёный (впоследствии — Звёздный) городок. Именно здесь, в районе платформы 41-й километр Ярославского направления Московской железной дороги, началось строительство Центра подготовки космонавтов ВВС. Тренажёрная база ЦПК ещё только создавалась, поэтому руководство решило выделить из двадцати членов отряда шестёрку наиболее перспективных кандидатов, получивших приоритет при тренировках. В неё попал и Герман Титов.

Сначала «шестёрку» испытали на центрифуге — на предельной перегрузке в 12 g. Такую перегрузку космонавты должны были перенести, если бы траектория спуска в атмосфере оказалась слишком отвесной. Хотя в этом испытании был заложен определённый риск (медики ещё экспериментировали с оптимальной позой в центрифуге), «шестёрка» с честью выдержала его. Летом подготовили сурдокамеру — небольшое помещение, тщательно изолированное от мира. В ней царит глубокая тишина. Хотя таких условий

на космических кораблях нет, сурдокамера позволяла проверить устойчивость кандидата к сенсорному голоду и клаустрофобии. Будущие космонавты по очереди проводили в сурдокамере по десять дней.

Особое значение придавалось тренировкам, направленным на укрепление вестибулярного аппарата. Индивидуальные программы составляли для каждого кандидата с учётом «слабого звена» в его вестибулярной системе. При тренировках использовали батут, качели Хилова, кресло Барани и рейнское колесо, а также специальные стенды, позволяющие балансировать на неустойчивой опоре, комбинировать вращение и балансирование.

Надо сказать, что в тренировках Юрий Гагарин не всегда был первым по показателям, но оказывался первым по общей сумме получаемых баллов на стендах и тренажёрах. Не отставал от него и Герман Титов.

Скафандры для космонавтов изготавливали по индивидуальной мерке. С ними вышла задержка, и тогда для экономии времени в «шестёрке» выделили трёх лидеров — Юрия Гагарина, Германа Титова и Григория Нелюбова.

По профессиональным качествам члены отобранной к полёту «тройки» были примерно равны. Многие отдавали предпочтение Нелюбову — неформальному лидеру отряда, «душе компании». Но это же воспринималось и как недостаток — Григорий всегда стремился быть в центре внимания, неизменно подчёркивая своё превосходство. Способности молодого интеллигентного Германа Титова не вызывали сомнений ни у кого. При этом он был прямым и открытым человеком. Но руководство смущала его импульсивность: если уж он срывался, то быстро терял голову. Гагарин более всего отвечал всем требованиям, и к нему все относились хорошо.

Окончательное решение, кому стать первым космонавтом планеты Земля, приняли

Герман Титов проходит медицинский осмотр в госпитале.





«Тройка» лидеров отряда космонавтов: Юрий Гагарин, Герман Титов, Григорий Нелюбов (Красная площадь, апрель 1961 года).

8 апреля 1961 года на заседании Госкомиссии. 10 апреля «тройка» лидеров узнала о результате — сначала неофициально, в узком кругу. Титов на секунду помрачнел, потом сразу улыбнулся и протянул руку Гагарину, поздравляя первого космонавта.

12 апреля Юрий Гагарин отправился на орбиту, а Герман Титов как «запасной пилот» сопровождал его до стартового комплекса.

До полёта «Востока-2» имя Титова, как и других членов отряда космонавтов, оставалось засекреченным. Даже Гагарин не имел права раскрыть его. Рассказывая о своём дублёре в документальной повести «Дорога в космос», Юрий Алексеевич писал так: «Вместе со мной в комнате на другой койке расположился Космонавт Два. Уже несколько дней мы жили по одному расписанию и во всём походили на братьев-близнецов. Да мы и были братьями: нас кровно связывала одна великая цель, которой мы отныне посвятили свои жизни. <...> Космонавт Два сидел ко мне в профиль, и я невольно любовался пра-

Пульт управления и приборная доска корабля «Восток».



вильными чертами красивого задумчивого лица, его высоким лбом, над которым слегка вились мягкие каштановые волосы. Он был тренирован так же, как и я, и, наверное, способен на большее. Может быть, его не послали в первый полёт, приберегая для второго, более сложного».

Хотя Герману Титову не суждено было слетать в космос первым, в апреле 1961 года он, словно в утешение, получил орден Ленина и звание капитана ВВС. Григория Нелюбова наградили орденом Красной Звезды; однако позднее он был отчислен из отряда за нарушение дисциплины, а его имя надолго вычеркнули из официальной истории космонавтики.

БИОЛОГИЯ И ПОЛИТИКА

После полёта Юрия Гагарина, который доказал, что человек вполне работоспособен в космосе, между специалистами вновь вспыхнули споры, каким должен стать следующий орбитальный эксперимент.

Проблема четвёртого витка, на котором проявилось вредное для организма воздействие невесомости, продолжала тревожить. Поэтому врачи из Института авиационной медицины настаивали на трёх витках. Поддержал их и академик Мстислав Келдыш, курировавший научную часть космической программы. Однако инженеры во главе с Сергеем Королёвым утверждали, что реализовать три витка гораздо сложнее технически, чем суточный полёт. Дело в том, что за счёт особенностей орбитального движения после трёх витков посадка возможна только в западных густонаселённых районах СССР, что было нежелательно. Кроме того, на тот момент в наличии имелся всего один полностью готовый корабль, и специалисты хотели использовать его с максимальной отдачей, закрыв тревожащие вопросы. Аргументы инженеров возымели действие, и на совещании, состоявшемся 20 мая 1961 года в Сочи, стороны согласились, что полёт будет суточным, но космонавт должен быть готов к его досрочному прекращению, для чего испытает ручную систему управления кораблём.

Непосредственная подготовка к полёту на «Востоке-2» началась в том же мае, а закончилась к началу августа. Практически во всём она воспроизводила последовательность подготовки Юрия Гагарина, но участвовала в ней не «шестёрка», а «пятерка» космонавтов: Герман Титов, Андриян Николаев, Валерий Быковский, Павел Попович и Григорий Нелюбов. Тогда же выявились и лидеры: пилотом «Востока-2» назначили Титова, его дублёром — Николаева.

Однако на этот раз дату запуска назначили не учёные и инженеры, а большая политика. Невероятный триумф Гагарина, сделавший



СССР в глазах всего мира передовым государством, которое определяет контуры будущего, советское руководство использовало прежде всего как козырь в борьбе идеологий — так называемая дипломатия спутника. А геополитическая обстановка к лету 1961 года серьёзно обострилась. В июне завершились провалом переговоры по поводу статуса Западного Берлина. Никита Сергеевич Хрущёв прямо заявил, что если не будет признан его вариант ликвидации анклава ФРГ на территории ГДР, то немецкое коммунистическое правительство отрезет американцам доступ в Берлин. На это Джон Ф. Кеннеди пообещал, что в таком случае США будут воевать за Берлин.

Ситуация осложнялась ещё и тем, что, несмотря на запреты и ограничения, через Западный Берлин в ФРГ уходили тысячи «восточных» немцев. Только за июль 1961 года ГДР таким способом покинуло 30 тысяч человек, в основном молодые квалифицированные специалисты. Глава немецких коммунистов Вальтер Ульбрихт всё громче настаивал на закрытии границы с Западным Берлином. К августу решение созрело.

Сергей Никитич Хрущёв, сын советского лидера, вспоминает, что, когда Сергей Павлович Королёв обсуждал с его отцом дату запуска, последний попросил (не приказал, а попросил!) главного конструктора осуществить его не позднее 10 августа. Королёв согласился. Таким образом, полёт «Востока-2» приурочили к возведению знаменитой Берлинской стены, которое началось в ночь на 13 августа. Новый космический прорыв должен был сгладить негативное впечатление от сомнительной внешнеполитической акции.

Герман Титов едет на старт (6 августа 1961 года).

ЧЕТЫРЕ «ЕДИНИЦЫ»

Жарким утром 6 августа 1961 года Герман Титов (позывной — «Орёл») поднялся на лифте в кабину космического корабля и в 9:00 по московскому времени стартовал. «Восток-2» вышел на орбиту с высотой 257 км в апогее и 178 км в перигее. Период обращения при этом составлял 88,6 минуты. Сообщение ТАСС о запуске передали через 20 минут — лишь после того как убедились: системы корабля работают нормально, а космонавт чувствует себя хорошо. Тогда же прозвучало и предполётное заявление Титова, записанное заранее. Интересно, что это было второе его заявление — как «запасной» Юрия Гагарина он уже выступал под запись с прощальной речью на случай, если лететь придётся всё-таки ему.

На первых витках самочувствие Германа Титова и впрямь было превосходным. Как и Гагарин до него, Титов прежде всего проверил работу радиоаппаратуры, выходя на связь с наземными измерительными пунктами. На втором витке космонавт продиктовал подготовленное приветствие «Центральному Комитету КПСС, Советскому правительству и лично Никите Сергеевичу Хрущёву». С Земли ему зачитали радиogramму за подписью Хрущёва. Тогда же Титов впервые провёл съёмку земной поверхности с помощью кинокамеры «Конвас» и продолжал ею заниматься в течение всего полёта небольшими сеансами. Впоследствии превосходные цветные снимки опубликовали в советских журналах. ⇨



Герман Титов после полёта.

Снимки Земли, сделанные Германом Титовым с борта корабля «Восток-2» (были опубликованы в журнале «Наука и жизнь» № 10, 1961 г.).



На третьем витке Герман Титов пообедал. В меню входили 150 граммов супа-пюре с хлебом, мясной и печёночный паштеты в тубах, чёрносмородиновый сок. Космонавт отметил, что никаких неприятных ощущений при приёме пищи не возникает.

На четвёртом витке Космонавт Два впервые в истории провёл процедуру ручного управления ориентацией корабля. Её разрабатывали на случай выхода из строя автоматической системы или возникновения экстремальной ситуации, требующей немедленного схода с орбиты. Титов убедился, что корабль хорошо слушается и подготовленный космонавт способен быстро сориентировать его «по посадочному». Позднее журналисты, рассказывающие о «Востоке-2», внесли сумятицу, утверждая, будто бы Титов не просто ориентировал корабль, а «маневрировал» на орбите. На самом деле маневрировать корабль не мог в принципе — для этого на нём просто не было соответствующих двигателей.

На пятом витке агентство ТАСС сообщило, что Герман Титов чувствует себя превосходно, однако это уже было неправдой. Хотя космонавт бодрился и докладывал, что нормально переносит невесомость, врачи, получавшие данные по телеметрическим каналам, заподозрили неладное. И действительно — на четвёртом витке, вызывавшем наибольшие опасения у специалистов, космонавта начало сильно тошнить, закружилась голова. Особенно неприятные ощущения возникали при резких движениях — Титов старался как можно медленнее поворачивать голову или держал её неподвижно.

Несмотря на растущее чувство дискомфорта, космонавт продолжал осуществлять программу полёта. На шестом витке выполнил простые физические упражнения и воспользовался ассенизационным устройством, доказав его эффективность. Тогда же ему передали радиogramму от Юрия Гагарина, который узнал о запуске «Востока-2», находясь в гостях у канадского фермера Сайруса Итона, которого шуточно называли «лучшим другом Хрущёва». Первый космонавт планеты писал: «Дорогой Герман! Всем сердцем с тобою. Обнимаю тебя, дружище. Крепко целую. С волнением слежу за твоим полётом, уверен в успешном завершении твоего полёта, который ещё раз прославит нашу великую Родину, наш советский народ. До скорого свидания. Твой Юрий Гагарин».

На седьмом витке Титов попытался заснуть. Молодость взяла своё — космонавт не только уснул, но и умудрился проспать сеанс связи, назначенный на 2:00 по московскому времени. На двенадцатом витке измерительные пункты начали вызывать «Орла», но целых 37 минут Титов молчал, спровоцировав лёгкую панику среди специалистов. Во избежание повторения инцидента тут же было решено сконструировать космический будильник. Зато сон прогнал плохое самочувствие — организм адаптировался к невесомости. Космонавт с аппетитом позавтракал.

На семнадцатом витке был выдан тормозной импульс, и корабль пошёл вниз. При этом повторилась ситуация, которая произошла и при полётах аппаратов с собаками: отсеки

Москва встречает Германа Титова.





«Звёздные братья» Герман Титов и Юрий Гагарин.

«Востока-2» разделились с большим опозданием. Позднее конструкторы провели тщательное расследование и наконец-то установили причину сбоя — ошибку при монтаже электроцепей, обеспечивающих разделение. В следующих кораблях серии «Восток» её устранили.

Из-за сбоя спускаемый аппарат вновь приземлился в нерасчётном районе — на поле сельхозартели «40 лет Октября», в тринадцати километрах от посёлка Красный Кут Саратовской области. При этом после катапультирования Германа Титова на парашюте понесло прямо на идущий поезд. Пролетев 703 143 км по орбите, космонавт мог погибнуть, попав под колёса обычного поезда! Но удача сопутствовала Титову — он сел в десятке метров от железнодорожного полотна. Поезд остановился, и его пассажиры стали первыми людьми, приветствовавшими измождённого пилота.

Согласно официальному сообщению ТАСС, Герман Титов пробыл в полёте 1 сутки, 1 час и 11 минут. Эти четыре «единицы» попали во все справочники по истории космонавтики. Однако, поскольку космонавт катапультировался, на самом деле его полёт продолжался на семь минут дольше.

СТАТЬ ПЕРВЫМ

В советских статьях и очерках о Германе Титове его часто называли «человеком коммунистического будущего». Он и впрямь выглядел таким — фотогеничный, интеллигентный, подчеркнуто скромный. Казалось, что вскоре он снова отправится на орбиту или даже на Луну, станет командиром экипажей больших космических кораблей. Однако в космос Герман Титов больше не полетел.

На заседании Государственной комиссии, состоявшемся 8 августа, он честно доложил о своих ощущениях, в том числе о тошноте и головокружении. На основании его показаний врачи разработали дополнительную ме-

Десятиметровый обелиск, установленный в месте приземления «Востока-2» (авторы — саратовские скульпторы Геннадий Тугушев и Владимир Харитонов).

тодику тренировки вестибулярного аппарата, которая дала хорошие результаты — групповой полёт Андрияна Николаева («Восток-3») и Павла Поповича («Восток-4») прошёл без замечаний со стороны медиков. Но к самому Титову отношение стало настороженным — вдруг он имеет какую-то индивидуальную особенность организма, которая не позволит ему долго находиться в невесомости?.. А после гибели Гагарина в авиакатастрофе приказом главкома ВВС Космонавту Два совсем запретили летать — он превратился в «достояние государства». В то время ему было всего тридцать три года...

Герман Титов тяжело переживал и внезапную гибель друга, и своё отстранение от неба, но из космонавтики не ушёл. В 1972 году с отличием окончил Военную академию Генерального штаба, защитил кандидатскую, затем докторскую диссертации, был одним из создателей Военно-космических сил России, написал пять научно-популярных книг о космонавтике.

Друзья и близкие рассказывают, что до конца жизни он мечтал стать первым, совершив какой-нибудь уникальный космический рейс. На самом деле Герман Титов его уже совершил, и в истории останутся все члены «гагаринского» отряда космонавтов как первые земляне, ступившие на незримую дорогу к звёздам...



ЗЕМНЫЕ ОТБЛЕСКИ КОСМИЧЕСКИХ УСПЕХОВ

Михаил ДМИТРЕВСКИЙ.

Празднование 50-летия со дня полёта в космос Юрия Гагарина стало поводом не только ностальгически вспомнить о многолетнем лидерстве страны в освоении космического пространства, но и о том, что и сегодня в этом отношении мы отнюдь не аутсайдеры, чего, к сожалению, не скажешь о многих иных направлениях развития научно-технической мысли.

Однако представление об СССР тех лет как о стране «ракет и балета», безнадёжно плетущейся в хвосте мирового прогресса повсюду, если только дело не касалось космоса и вооружений — а такие утверждения ныне можно слышать не так уж и редко, — вряд ли соответствует действительности. Хотя бы по той причине, что настолько мощный научный и технический рывок в ракетно-космических технологиях не мог произойти в отрыве от общего уровня производственных возможностей в государстве. Успехи в космической отрасли дали ускорение отраслям и сугубо мирным.

Давайте вспомним, что мог приобрести (пусть и не без труда) житель СССР в те годы первых и самых ярких космических полётов — в конце пятидесятых и начале шестидесятых годов прошедшего века. И начнём наш экскурс с изделий радиопромышленности. Я далёк от намерения вновь пытаться объехать Россию родины слонов, но, немного изучив вопрос, пришёл к выводу, который формулируется хорошо известной формулой: «всё новое — это хорошо забытое старое». Покопаемся же немного в «старье».

В XXI веке большинство аудио- и видеоаппаратов имеет дистанционный пульт управления. Удобная штучка, позволяющая, не вставая с дивана, переключить программу, включить или выключить прибор и произвестись с ним прочие манипуляции. Но, оказывается, в СССР 1960-х тоже заботились о лентах. Престижные приёмники «Фестиваль» имели редкую в то время возможность управляться дистанционно. Правда, пульт управления соединялся с приёмником проводом. Он позволял включить или выключить радио, переключать диапазоны, производить настройку на волну, регулировать громкость и тембр. Кроме «Фестиваля» похожие пульта управления имели телевизоры «Темп-209» (регулирувались только громкость и тембр) и «Шилляис» (только переключение программ). Сегодня трудно назвать причину того, что идея дистанционного управления бытовой техникой в СССР не получила массового распространения. Впрочем, в то время и за

рубежом пульта практически не производились даже для техники высокого класса.

Сейчас никого не удивит электронными таймерами, которые включают или выключают аудио- и видеотехнику в заданное время. Однако мало кто помнит, что первые устройства подобного типа производили в нашей стране ещё в 1960-х годах. Таймеры, правда, были не электронные, а механические, но свои функции выполняли исправно. Фактически они представляли собой часы, совмещённые с радиоприёмником. Первым советским аппаратом с механическими часами и таймером была ламповая радиолы «Рассвет». На фотографии можно видеть кроме обычных стрелок, показывающих текущее время, ещё два циферблата с надписями «включение» и «выключение», а между ними отверстие для заводного ключа. С началом транзисторной эпохи и связанной с ними миниатюризацией появились совмещённые с часами приёмники «Сигнал» и «Сигнал-402», имевший и часы и таймер. В устройствах использовались механизмы наручных часов, которые и заводились, как наручные часы.

В эпоху первых космических полётов изготовители отечественной бытовой радиотехники не забывали и о миниатюризации. В 1965 году был создан, а с 1966 года стал серийно выпускаться Минским радиозаводом действительно крохотный приёмник «Микро», который можно было носить как брошку. По размерам он был не больше большинства современных MP-3 плееров. Так же как плеер, приёмник предназначался для работы с наушником. «Микро» имел два диапазона, в каждом из которых принимал по несколько станций днём и в несколько раз больше ночью (особенность распространения радиоволн). Радиозэфир в то время был не столь насыщен передающими станциями, и приём в диапазонах длинных и средних волн получался вполне качественным. Технология производства маленького приёмника была весьма серьёзной. Позволю себе процитировать часть описания: «В радиоприёмнике на плату из ситалла, отполированную до высокого класса чистоты, при высоком вакууме через специальные трафареты нанесены шесть слоёв разных материалов, из которых образуются сопротивления, проводники, контактные площадки, обкладки конденсаторов и изоляция. Транзисторы смонтированы на отдельной плате из фольгированного стеклотекстолита».

● БИОГРАФИИ ВЕЩЕЙ



Когда-то самым массовым телевизором был КВН-49 с диагональю экрана всего 7 дюймов. И практически в то же время выпускался, хотя и не массово, проекционный телевизор с диагональю экрана 66 дюймов. Сегодня самыми крупными телевизорами тоже стали проекционные аппараты. Для сравнения возьмём один из самых больших современных проекционных телевизоров с диагональю экрана 110 дюймов. Даже в сравнении с этим гигантом «дедушка» не выглядит убого.

Кстати, в период с 1958 по 1962 год в стране выпускалось около 90 моделей телевизоров. Просто, чтобы напомнить об этом разнообразии, приведу список. Прочитайте, не поленитесь, его размер показывает грандиозность эпохи, когда началось освоение космоса, вот он: Адмирал, Алмаз, Алмаз-101, Алмаз-102, Алмаз-103, Алмаз-104, Алмаз-105, Алмаз-202, Астра, Беларусь-4, Беларусь-5, Верховина, Верховина-А, Весна, Весна-М, Волна, Волхов, Волхов-А, Воронеж-1, Воронеж-2, Воронеж-3, Дружба, Енисей, Енисей-2, Енисей-3, Жигули, Жигули-59, Заря-М, Заря-2, Заря-2А, Знамя-58, Комсомолец, Концерт, Концерт-А, Кристалл-101, Кристалл-104, Львов, Львов-2, Львов-3, Львов-4, Маяк, Москва, Нева, Нева-Д, Неман-1, Неман-2, Неман-3, Призма, Радий, Радий-А, Радуга, Рекорд-А, Рекорд-Б, Рекорд-4, Рекорд-12, Рубин-104, Рубин-201, Рубин-202, Рубин-102А, Рубин-102Б, Симфония, Спутник, Спутник-1, Спутник-61, Старт-2, Старт-3, Темп-4, Темп-5, Темп-6, Темп-7, Темп-9, Темп-22, Темп-3-2, Темп-3-3, Трембита, Харьков, Чемпион.

Возможно, кому-то будет трудно поверить, что и в такой высокотехнологичной отрасли, как мобильная связь, наши инженеры на какое-то время оказались первыми. Они запустили реально работающую в хозяйстве систему связи с абонентскими аппаратами небольшого размера, которые устанавливались в салоне легкового автомобиля. Уже в 1964 году мобильная система «Алтай» эксплуатировалась в Москве. Замечу, что в 1965 году в США компания IMTS (Improved Mobile Telephone Service) только испытывала опытные образцы подобного типа. Когда американцы в 1969 году начали коммерческое использование своих мобильных телефонов, в СССР в 30 городах работали сети «Алтай», обслуживавшие руководство областей, правоохранительные структуры и руководство крупных предприятий. Конечно, до рядового потребителя эта система так и не добралась, но её создатели тут совершенно ни при чём.

Советские инженеры того времени оказывались первыми не только в области производства радиотехники. В 1964 году на прилавках магазинов появился фотоаппарат «Зенит-5». Это был первый в мире аппарат среди серийных зеркальных камер общего назначения, имевший встроенный

электропривод перемотки плёнки и взвода затвора. Электродвигатель питался от четырёх дисковых никель-кадмиевых аккумуляторов Д-0,2, которые можно было заряжать, не вынимая из камеры, от сети переменного тока через прилагаемый в комплекте к фотоаппарату выпрямитель. Один заряд батареи позволял сделать около 400 снимков в темпе 1—1,5 снимка в секунду. Привод и батарея размещались в нижней части камеры, из-за чего её высота несколько увеличилась по сравнению с базовой моделью. Электромотор можно было отключить. Тогда аппарат взводили вручную специальным маховичком. Фотокамеры «Зенит» были действительно высококачественными аппаратами, немало их продолжают исправно служить своим владельцам. Плёночная камера этого класса по своим возможностям и качеству снимков может и сегодня конкурировать с весьма дорогими цифровыми аппаратами.

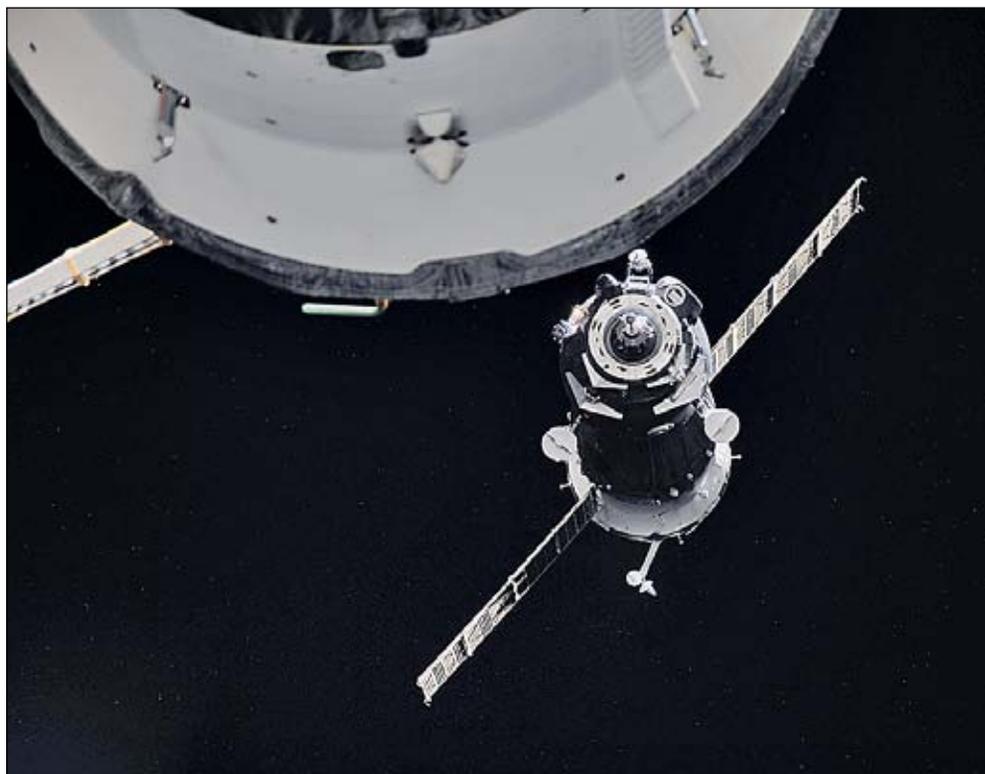
Потому совсем не случайно время первого полёта советского человека в космос для многих жителей страны совпало со временем приобретения первого телевизора, первой фото- или кинокамеры. Кстати, именно в это время в квартирах и домах стали массово появляться домашние холодильники, полотёры, соковыжималки, вентиляторы, электрические швейные машинки, а немного позже и стиральные полуавтоматы...

Безусловно, беспроводной пульт лучше проводного, MP-3 плеер даёт больше возможностей, чем «Микро», цифровая камера, цветные снимки которой можно просмотреть сразу после съёмки, а не возиться с проявкой плёнки и печатанием фотографий, намного удобней плёночной — спорить тут не о чем, как и о том, что качество товаров массового потребления, производимых зарубежными фирмами, с качеством советских товаров в конечном счёте было не сравнить. Мы лишь осторожно отметили, что научно-технический потенциал страны был вполне достаточным для того, чтобы посоревноваться за первенство с зарубежными изобретателями на самых разных направлениях.

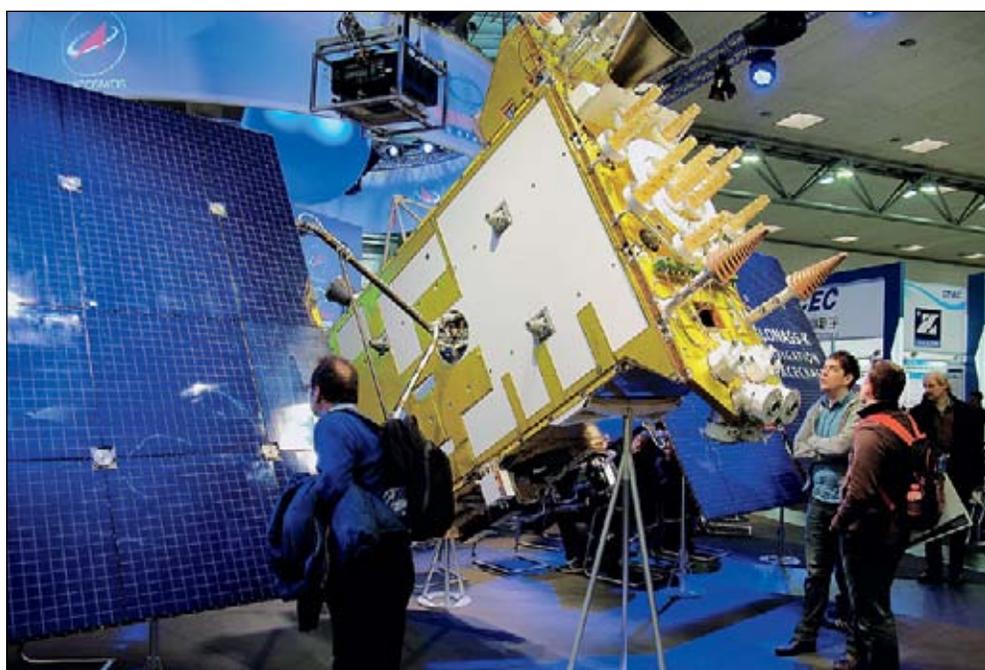
И если такое соревнование на уровне массового производства оказалось нами проигранным, то вина за поражение лежит вовсе не на советских учёных, инженерах и техниках...

Автор благодарит В. Г. Харченко — создателя виртуального музея-справочника «Отечественная радиотехника XX века» (<http://www.rwbase.narod.ru>) за ценную информацию. А также — ветеранов «Орбита-Сервис ТВ» за воспоминания и личные впечатления, полученные в процессе ремонта и использования радиотехники прошлого.





С окончанием полётов шаттлов в 2011 году и до появления нового американского корабля «Союз» будет единственным средством доставки экипажей на МКС. На фото: «Союз ТМА-20» идёт на стыковку с МКС.



Аппарат «Глонасс-К» на выставке CeBIT-2011 в Ганновере. Фото: Jürgen Treutler.

ЧТО ВЕК ИДУЩИЙ НАМ ГОТОВИТ НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО КОСМОСА

Александр ИЛЬИН.

Двенадцатого апреля Земля отпраздновала юбилей первого полёта человека в космос. В 1961 году Юрий Алексеевич Гагарин на корабле «Восток» совершил исторический 108-минутный виток вокруг Земли. Прошло пятьдесят лет. Чем сейчас живёт отечественная космонавтика, какие проекты планируется осуществить?

Космическая программа России имеет несколько приоритетных направлений. В первую очередь это:

- пилотируемая космонавтика — гордость страны и признак принадлежности к сверхдержаве;

- глобальная навигационная спутниковая система «Глонасс» — независимость от иностранных навигационных систем, особенно важная для военных;

- спутники дистанционного зондирования Земли и метеоспутники, столь необходимые для нашей огромной страны;

- спутниковая связь, без которой невозможно жить в современном мире;

- военные аппараты для космической разведки, связи и предупреждения о ракетном нападении;

- наука — космические телескопы, межпланетные станции, аппараты для биологических и технологических экспериментов;

- космический буксир с ядерной электродвигательной установкой — на эту перспективную разработку выделяется отдельное финансирование;

- средства выведения — ракеты-носители, выводящие космические аппараты в космос;

- космодромы.

Рассмотрим каждый из этих пунктов подробнее.

«МЫ В КОСМОС УЛЕТАЕМ НА РАБОТУ, СТЫКУЕМ НА ОРБИТЕ КОРАБЛИ»

После затопления в 2001 году станции «Мир» домом для наших космонавтов стала Международная космическая станция (МКС), а вернее, её российский сегмент (РС).

Для строительства РС МКС был использован задел отечественного проекта «Мир-2», что позволило России вступить в международную кооперацию на правах полноценного партнёра. Достроенная в 1996 году станция «Мир» могла похвастаться наличием целых шести модулей,

в РС МКС входит пока только пять. Из них три — малые, намного меньше модулей станции «Мир».

В 2012 году к российскому сегменту должен причалить новый многофункциональный лабораторный модуль (МЛМ) «Наука» — полноценная космическая научная лаборатория. Дальнейшее развитие РС МКС видится в добавлении энергетических модулей с солнечными батареями. Сейчас энергией российский сегмент в основном обеспечивают американские партнёры.

Для выполнения научных экспериментов, не требующих постоянного контроля со стороны космонавтов, но чувствительных к микрогравитации, Россия планирует создать модуль «Ока-Т». Он станет свободно летать «под боком» у МКС и лишь изредка стыковаться с ней. Его пуск планируют на 2015 год.

Международная станция будет работать как минимум до 2020 года. А дальше, возможно, относительно новые модули российского сегмента будут отстыкованы и образуют небольшую автономную станцию, которая могла бы проработать ещё пять—десять лет.

Кроме того, руководители отрасли неоднократно заявляли о необходимости строительства своего рода «космической верфи», на которой можно собирать межпланетные корабли. Но это планы на далёкое будущее — 2030 год и далее.

На МКС космонавтов доставляют космические корабли «Союз», имеющие полувековую историю. Проектировали их во время полёта Гагарина, а «учили летать» в конце 1960-х — начале 1970-х годов. За эту долгую жизнь «Союз» неоднократно модернизировали. Он надёжен и неприхотлив (например, запуски «Союзов» крайне редко переносят из-за плохих погодных условий). После катастрофы «Колумбии», когда в полётах шаттлов возник перерыв, «Союз» был единственным средством доставки экипажа на МКС. После окончания полётов шаттлов в 2011 году и до появления нового американского корабля (государственного или частного) он снова станет абсолютным монополистом.

Текущая модернизация «Союза» продолжается. Устаревшую электронику 1970-х

● ТЕХНИКА. ДАЛЬНИЙ ПОИСК



МКС. С российским модулем «Звезда» состыкован европейский «грузовик» ATV-2 «Иоганн Кеплер».



Грузовой корабль «Прогресс» — ещё один вклад России в программу МКС.

и 1980-х годов заменяют на более современную. Эта работа идёт «по живому», без беспилотных пусков для отработки систем — новые компоненты испытывают на отечественных космических «грузовиках» семейства «Прогресс». Грузовики стартуют пять-шесть раз в год и в каждом полёте доставляют на станцию по две с лишним тонны грузов.

Помимо модернизации старых кораблей Россия планирует и создание нового аппарата. Проект называется ПТК НП (Пилотируемый транспортный корабль нового поколения), имеет и собственное имя — «Русь». В отличие от трёхместного «Союза» он сможет стартовать с шестью космонавтами. Полёты «Руси» должны начаться в 2015—2016 годах, если, конечно, будет

выделено достаточное финансирование и найдутся специалисты для его создания. А проект крылатого корабля «Клипер», столь часто появлявшийся на различных выставках, закрыт.

«...МОЙ КОМПАС ЗЕМНОЙ»

Навигационную систему «Глонасс» (отечественный аналог американской GPS) впервые полностью развернули ещё в 1995 году. Но тогда не нашлось средств ни на оснащение военной и гражданской техники навигаторами, ни на создание полноценного наземного сегмента, ни даже на восполнение орбитальной группировки. Ресурс спутников составлял всего три года, и к началу «нулевых» система рассыпалась.

В первом десятилетии XXI века развёртывание «Глонасс» стало одной из приоритетных задач. Для полного охвата всей земной поверхности необходимо 24 аппарата; кроме того, нужны резервные спутники — для быстрой замены вышедших из строя.

Время жизни новых спутников «Глонасс-М» семь лет, и на подходе уже более лёгкие (их можно выводить на орбиты менее мощными и, следовательно, более дешёвыми ракетами) «Глонасс-К» со временем жизни 10 лет и с лучшим качеством навигационного сигнала. Первый экспериментальный аппарат нового типа запущен 26 февраля 2011 года. В ближайшее время закончится полное развёртывание системы «Глонасс» и

начнётся её постепенный переход на аппараты «Глонасс-К».

**«МНЕ СВЕРХУ ВИДНО ВСЁ,
ТЫ ТАК И ЗНАЙ»**

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) — крайне необходимая для России область космической деятельности. Огромную территорию нашей страны охватить взглядом можно только из космоса.

К сожалению, в данный момент у нас есть всего один полноценный аппарат ДЗЗ — «Ресурс-ДК». Таким образом, Россия в области зондирования Земли отстаёт не только от США, Европы и Китая, но даже от Израиля, имеющего несколько спутников ДЗЗ.

В 2012 году должен быть запущен новый улучшенный «Ресурс-П», который немного исправит ситуацию с российской спутниковой группировкой. Его запуск планировался на конец 2010 года, но в силу различных причин несколько раз переносился.

С метеоспутниками у России тоже далеко не всё в порядке. Единственный низкоорбитальный метеоспутник — «Метеор-М» № 1, запущенный в 2009 году, функционирует не в полном объёме. Старт «Метеора-М» № 2 планируется на 2012 год, № 3 — на 2013-й.

Ситуацию немного скрашивает запущенный 20 января «Электро-Л» — геостационарный («висящий», подобно спутникам связи, над одной точкой экватора) метеоспутник. С геостационара Земля выглядит как диск, что позволяет рассмотреть картину облачности и провести измерения над целым полушарием. Но для точного оперативного прогноза погоды в отдельных регионах нужны и низкоорбитальные спутники типа «Метеор».

Интересно, что «Электро-Л» — новый спутник, построенный по современному российскому проекту, а не унаследованный от СССР. Если его работа окажется удачной, в 2012 году полетит второй аппарат серии.

Кроме того, к 2015 году планируется вернуть спутниковую систему «Арктика». Согласно плану, она должна включать в себя три подсистемы: «Арктика-Р» (радиолокационный мониторинг), «Арктика-М» (гидрометеорологический мониторинг) и «Арктика-МС» (связь). Но, к сожалению, финансирования этот проект ещё не получил.

**«МНОГО МЫ С ТОБОЙ, ТОВАРИЩ,
СИЛ ВЛОЖИЛИ В ЭТУ СВЯЗЬ»**

Существует несколько типов систем спутников связи: низкоорбитальные (например, «Гонец», его типичное применение — сбор данных со стационарных или



Макет нового отечественного пилотируемого корабля, показанный на МАКС-2009. Фото Игоря Афанасьева.

подвижных датчиков в труднодоступных районах и передача конфиденциальной информации между удалёнными абонентами); высокоэллиптические (раньше «Молния», а сегодня «Меридиан») и геостационарные (именно на них направлены спутниковые тарелки).

Россия, конечно, не лидер спутниковой связи, однако выступает как крепкий середнячок. С каждым годом аппараты становятся всё лучше, срок их службы растёт: от советских трёх— пяти лет до мирового уровня в 10—15.

Интересно, что россиянам удалось выиграть несколько тендеров на производство спутников для других стран: AMOS-5 для Израиля, TELKOM-3 для Индонезии (оба должны быть запущены осенью этого года), а также, совместно с Канадой, «Лыбидь» для Украины (запуск планируется на 2013 год). Это говорит об улучшении показателя «цена/качество» отечественных аппаратов.

Для пополнения отечественной орбитальной группировки (взамен вышедших из строя аппаратов) будут проводиться запуски спутников «Гонец» (до 2015 года запланировано развёртывание системы «Гонец-Д1М», включающей 18—24 космических аппаратов), «Меридиан» (сейчас на орбите два работающих спутника, а нужны четыре), а также геостационарных «Экспресс» и «Ямал».

В конце этого года и начале следующего должны состояться запуски спутников «Луч-5», которые позволят связываться с космонавтами на МКС через российские средства практически круглосуточно. Сейчас круглосуточная связь возможна только через американские средства, что сильно ограничивает возможности обмена информацией с российским сегментом станции. ⇨



Геостационарный метеоспутник «Электро-Л». Рисунок: НПО им. С. А. Лавочкина.

Как уже говорилось, к 2015 году планируется развернуть систему «Арктика», в которую должны войти в том числе и спутники связи. Дело в том, что геостационарные спутники почти не видны из приполярных областей. Для обеспечения связи с абонентами, находящимися рядом с «земной макушкой», требуется наличие специальных спутников на высокоэллиптических орбитах. В целом ситуация со спутниками связи в России неплохая, в отличие от ситуации с научными аппаратами и средствами дистанционного зондирования Земли.

«КОСМИЧЕСКИЕ ВОЙСКА — ВОПЛОЩЕНИЕ МОЩИ И СИЛЫ»

«Военный космос» — это не «звёздные войны», а в основном разведка и предупреждение о ракетном нападении (ПРН). Военные спутники запускаются под безликими именами «Космос», а за разглашение

их настоящих названий (не говоря уже про характеристики) можно «заработать» срок. Удаётся обрисовать лишь общие тенденции, связанные с развитием этих секретных аппаратов.

В XXI веке военным понадобилось получить информацию оперативно — противник не станет ждать, пока на Землю вернутся капсулы с плёнкой (отечественные спутники фоторазведки и в новом тысячелетии продолжают снимать на плёнку), поэтому необходимо переходить на «цифру». Работы в этом направлении ведутся, испытания в космосе проведены, и можно надеяться, что к 2015—2020 годам отечественная космическая разведка станет «цифровой».

Кроме наблюдения в оптическом диапазоне необходимо следить за Землёй и с помощью радаров — от «оптики» цель может быть закрыта облаками.

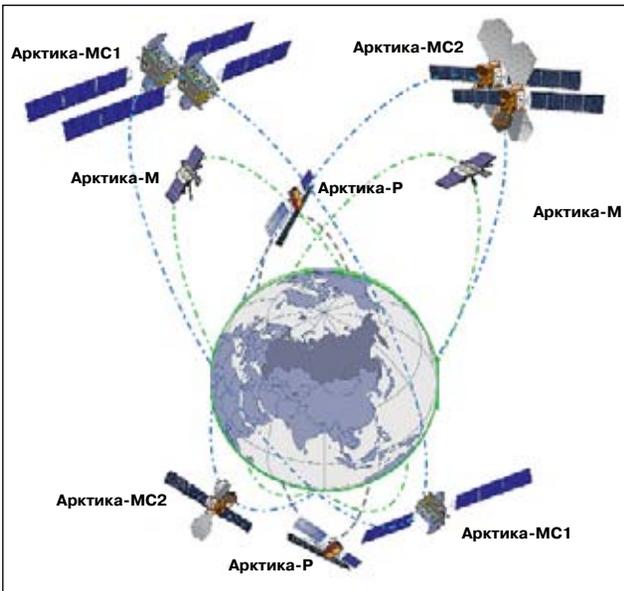
Долгое время (с середины 1990-х) у России не было средств для такого всепогодного наблюдения. Установленный на «Метеоре-М» радиолокатор так и не заработал. Сейчас все надежды возлагаются на аппараты «Кондор-Э» (его запуск планировался ещё на середину «нулевых», но постепенно «сполз» на 2011 год), на уже упоминавшийся «Метеор-М» № 2 (2012) и новые аппараты «Арсон-2М» (в 2013 году должно быть запущено два таких спутника).

Существуют и успешно модернизируются спутники радиотехнической разведки — «уши в небе». Несколько пусков таких аппаратов запланировано на следующую пятилетку.

Что касается средств ПРН, советские образцы уже устарели, а значит, требуется создание принципиально новых аппаратов. Их появления можно ожидать в 2013 году. Новые спутники будут отличаться не только улучшенными характеристиками (электроника не стоит на месте), но и большим ресурсом, что позволит реже проводить запуски для поддержания группировки и экономить средства.

«КОСМИЧЕСКИЕ ЧУДО-АВТОМАТЫ ИССЛЕДУЮТ ВЕНЕРУ И ЛУНУ»

Долгое время российские автоматические межпланетные станции (АМС) не появлялись на просторах



Космическая система «Арктика».

Солнечной системы. Точнее сказать, российских станций в межпланетном пространстве вообще не было! Последний наш космический робот — «Фобос-2» — был запущен в 1988 году ещё в СССР. Российский же «Марс-96» закончил свой путь в водах Тихого океана, и именно про него были написаны горькие строчки: «Летела ракета, упала в болото. Какая зарплата — такая работа».

Сейчас главная надежда нашей космической науки — станция «Фобос-Грунт». Её запуск многократно переносился и намечается на осень этого года. Задача, стоящая перед новой АМС, очень сложна. Планируется, что станция достигнет спутника Марса — Фобоса (попутно доставив на орбиту вокруг Марса китайский аппарат «Инхо-1»), возьмёт пробы его грунта и доставит их на Землю. Ни американские, ни европейские зонды от Марса ещё не возвращались. «Фобос-Грунт» должен сделать это впервые в мире! Задание кажется слишком сложным, учитывая двадцатилетний перерыв в дальних отечественных полётах.

Ближе к 2020 году планируется опутать Марс сетью станций, которые позволят получать данные о его атмосфере и климате (проект «МарсNet» — «Марсианская сеть»), а также отправить наших космических роботов к Меркурию и спутникам Юпитера.

Космический центр им. Хруничева предложил проект колонизации Марса и Луны в 2040—2050 годах стоимостью полтора триллиона рублей. Он предусматривает создание крупных станций на орбитах и строительство с последовательным расширением постоянно обитаемых баз на поверхности планет. Но эти грандиозные планы Центра им. Хруничева не включены

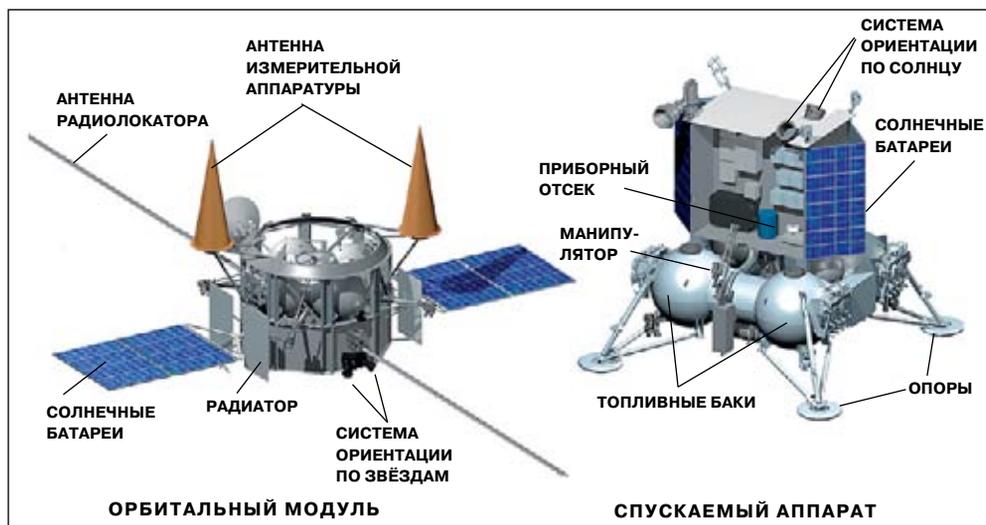


Аппарат «Луна-Глоб» в головной части ракеты-носителя. Рисунок: НПО им. С. А. Лавочкина.

в федеральную космическую программу и соответственно не получили государственного финансирования.

Кроме интереснейшей марсианской миссии Россия планирует и старты к Луне. Аппараты «Луна-Ресурс» и «Луна-Глоб» (2013 и 2014 годы) должны подтвердить наличие водного льда в поверхностном слое нашего естественного спутника.

«Луна-Глоб». Слева — орбитальный модуль, справа — спускаемый аппарат. Рисунки: НПО им. С. А. Лавочкина.





*Спутник «Электро-Л» готовят к запуску.
Фото Сергея Сергеева.*



В более отдалённых планах — возвращение на Венеру. Около 2016 года должна быть запущена «Венера-Д». В её состав войдут орбитальный блок, спускаемый аппарат и как минимум два аэростатных зонда.

Программа выглядит очень насыщенной и не слишком уступает планам американского космического агентства НАСА. Но будет ли она осуществлена в реальности? История с переносами старта «Фобос-Грунта» заставляет вновь и вновь задавать этот вопрос.

Большая космическая наука не ограничивается межпланетными станциями. Множество новых открытий приносят космические телескопы — им не мешает земная атмосфера.

А радиотелескопы, выведенные в космос, могут образовывать пары со своими земными коллегами (чем больше база — расстояние между работающими в тандеме антеннами, — тем выше разрешающая способность системы).

В этом году, впервые после долгого перерыва, Россия вывела на орбиту космический телескоп «Спектр-Р» («Радиоастрон»). Задуман он был ещё в конце 1980-х, и тогда его старт планировался на первую половину 1990-х. Кроме «Радиоастрона» в ближайшие десять лет предполагается запустить ещё три космические обсерватории: «Спектр-Рентген-Гамма» (2013), «Спектр-УФ» (2015) и «Спектр-М» (проект «Миллиметрон» — после 2015 года).

Также в ближайшие пять лет планируется возобновление полётов технологических спутников «Фотон» (на этих аппаратах в условиях невесомости проводятся различные эксперименты с материалами, в том числе и в интересах иностранных заказчиков) и «Бион» (биологические эксперименты). Аппараты, конструкция которых восходит ещё к гагаринскому «Востоку», будут существенно модифицированы.

Интереснейшая задача наблюдения за Солнцем также требует создания новых аппаратов. К сожалению, запущенный в 2009 году «Корона-СФотон», не проработав и года, «умер» (см. «Наука и жизнь» № 1, 2010 г.). Но замену ему, по-видимому, можно ожидать только после 2015 года, в программе на ближайшие годы такие аппараты не предусмотрены.

К научным можно отнести также вузовские спутники, создаваемые при участии студентов. Например, в планах на этот год стоят «Михайло Ломоносов» (МГУ) и «Бау-

*Межпланетная станция «Фобос-Грунт».
Фото: НПО им. С. А. Лавочкина.*

Космический радиотелескоп «Спектр-Р» на испытательном стенде. Фото: НПО им. С. А. Лавоочкина.

манец-2». Наконец, создана спутниковая платформа «Карат», на базе которой можно будет делать малые и дешёвые научные аппараты.

«А ВМЕСТО СЕРДЦА — ПЛАМЕННЫЙ МОТОР»

В качестве инновационного, принципиально нового проекта для отечественной космонавтики выбран космический буксир с ядерной электродвигательной установкой. Такой аппарат мог бы с большей эффективностью доставлять грузы на различные орбиты, к Луне и планетам.

Ядерная электродвигательная установка — это маленькая космическая АЭС, источник энергии для целой батареи электроракетных двигателей (ЭРД) малой тяги (см. «Наука и жизнь» № 9, 1999 г. и № 7, 2007 г.). Эти двигатели очень экономичны, их удельный импульс чрезвычайно высок, но разгон на них занимает больше времени, чем на традиционных жидкостных ракетных двигателях (ЖРД). Кроме того, работают ЭРД только в вакууме.

Космическая ядерная электростанция потребует огромных радиаторов для охлаждения рабочего тела (тепло в космосе можно сбросить только излучением), а также турбин и генераторов (или иных устройств, обеспечивающих превращение тепла в электричество).

В данный момент ведутся лишь научно-исследовательские работы, позволяющие наметить облик этого космического аппарата будущего. Его пуск может состояться не раньше 2018—2020 годов.

Кстати, не следует путать ядерную электродвигательную установку с ядерным ракетным двигателем (ЯРД). В ЯРД сильно разогретое рабочее тело, пройдя через активную зону реактора, выбрасывается через сопло напрямую в космос и создаёт тягу. Такие двигатели проходили наземные испытания в 1960-е годы и позднее, но в космос так и не попали.

«Я ВЕРЮ, ДРУЗЬЯ, КАРАВАНЫ РАКЕТ...»

Для доставки спутников и пилотируемых космических кораблей на орбиту нужны ракеты-носители. На сегодняшний день основные «рабочие лошадки» российской космонавтики — ракеты «Союз» (названия ракеты и космического корабля имеют общее происхождение) и «Протон». Спроек-

Макеты ракет семейства «Ангара» (МАКС-2009). Фото Игоря Афанасьева.



тировали их ещё в 1960-е годы. В конце XX века на ракеты советской разработки установили цифровые системы управления, а также внесли другие (иногда довольно значительные) изменения.

Кроме того, с начала 1990-х годов идут работы по созданию нового семейства ракет под общим названием «Ангара». Основная идея — создание универсального ракетного модуля (УРМ), на основе которого будут строиться ракеты различного класса. Подобно связке карандашей, они будут набираться из УРМов. Один «карандаш» — лёгкая ракета для небольших спутников,





три «карандаша» — средняя, пять — тяжёлая. Теоретически это могло бы снизить стоимость запуска за счёт производства УРМов крупными сериями.

На новой ракете планируется применять экологически чистые (относительно, конечно) компоненты топлива: жидкий кислород и керосин. Они уже применяются на «Союзе», в то время как «Протон» летает на ядовитых несимметричном диметилгидразине и азотном тетраоксиде (НДМГ, или гептил, и АТ).



Макет новой ракеты-носителя, разрабатываемой в рамках темы «Русь-М». Также показан на МАКС-2009. Фото Александра Ильина.

Согласно первоначальным планам, «Ангара» должна была полететь в конце XX века. Сегодня пуск самого лёгкого варианта новой ракеты планируется на 2013 год.

Несмотря на то что «Ангара» с территории России ещё не стартовала, она успела совершить испытательные полеты. Южная Корея использовала российский УРМ в качестве первой ступени своей ракеты KSLV-1. Корейцы предприняли две попытки прорваться в космос (обе неудачные, но не по вине российской стороны), а Россия испытала УРМ «Ангары». Есть надежда, что до 2020 года все варианты «Ангары» (лёгкий, средний и тяжёлый) будут испытаны и начнут выводить грузы на орбиту.

Но не «Ангарой» единой... Для нового пилотируемого корабля (ПТК НП «Русь») планируется создать и новую ракету, получившую название «Русь-М», причём стартовать она должна с нового космодрома Восточный. В планах — первый испытательный пуск в 2015 году, первый пуск с пилотируемым кораблём в 2018 году.

Таким образом, к 2020 году Россия должна обновить парк своих ракет и обеспечить себе широкие возможности по доставке грузов на орбиту.

«И СНИТСЯ НАМ НЕ РОКОТ КОСМОДРОМА»

Формально у России сегодня есть три космодрома — Байконур, Плесецк и Капустин Яр; дальневосточный космодром Свободный расформирован. Кроме того, старты конверсионных ракет «Днепр» проводятся с пусковой базы «Ясный» (Оренбургская область). Но только Байконур позволяет осуществлять пилотируемые пуски и выводить на геостационарную орбиту спутники связи.

Байконур находится на территории, взятой в аренду у Казахстана, что сильно осложняет работу. Фактически страна, почти не имеющая отношения к нашим космическим программам, может сорвать их, запретив пуски (по экологическим или каким-то ещё причинам). Такая зависимость не устраивает Россию, поэтому в середине «нулевых» появилась идея создать новый космодром на своей территории.

Восточный строят на Дальнем Востоке, в Амурской области, вблизи посёлка

Ракета KSLV-1. Южная Корея использовала универсальный модуль российской «Ангары» в качестве первой ступени своей ракеты.



Строящийся стартовый комплекс для ракеты-носителя «Союз» во Французской Гвиане (Южная Америка). Фото: ESA.

Углегорск. В 2010 году на месте будущего строительства вбили первый колышек и начали землемерные работы, а уже в 2015 году с космодрома будут осуществлены первые старты.

Сроки кажутся весьма смелыми и напоминают 1950-е годы — Байконур начал строиться в 1955-м, а в 1957-м уже стал космодромом. Для сравнения: стартовый комплекс под ракету «Ангара» в Плесецке строят уже более пяти лет.

Россия также входит и в международный проект Sea Launch («Морской старт»), который недавно вышел из процедуры банкротства. Коммерческие пуски с морской платформы должны возобновиться в конце этого года.

Кроме того, наша страна строит во Французской Гвиане (Южная Америка) стартовый комплекс под новую, экспортную, модификацию ракеты «Союз». Европейское космическое агентство (ESA) планирует с её помощью выводить на орбиту и свои аппараты, и спутники сторонних заказчиков. Первый старт ракеты «Союз» с нового стартового комплекса должен состояться в сентябре 2011 года.

Что касается экзотических проектов воздушных стартов (когда модернизированная ракета стартует с самолёта — «со спины», «из брюха» или даже с внешней подвески

под крылом), оснований надеяться на их реализацию в обозримом, до 2020—2025 годов, будущем нет (см. «Наука и жизнь» № 9, 1994 г.).

ГЛАВНОЕ — НЕ ПОБЕДА, А УЧАСТИЕ?

Конечно, картина отечественной космонавтики прописана в статье лишь крупными мазками, но даже из неё становится понятно, что Россия вступила в юбилейный год «во всеоружии». Многие проекты, осуществление которых началось 15—20 лет назад, близки к завершению, и на 5—10 лет вперёд тоже «планов громадье». А по финансированию российский космос второй после американского — более 90 млрд рублей в год (примерно столько же тратит на космос вся объединённая Европа).

К сожалению, по-прежнему не решены вопросы с элементной базой (извечная проблема — наша электроника), надёжностью, стареющими кадрами.

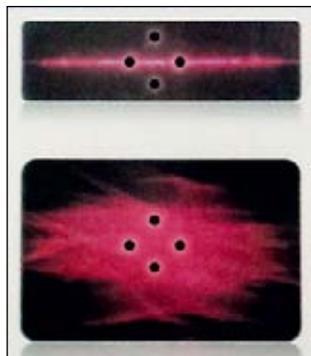
По результатам 2011 года (работа «Электро-Л», «Фобос-Грунт», «Спектр-Р», «Луч-5», строительство Восточного и т. д.) удастся сделать вывод, сможет ли российская космонавтика претендовать на твёрдое второе место в мире и мечтать о первом месте. Сейчас по ДЗЗ и научным аппаратам Россия отстаёт очень сильно. Кроме того, часто срываются сроки, практически отсутствуют принципиально новые, прорывные проекты, за исключением «ядерного буксира» и плана Космического центра им. Хруничева колонизации Марса и Луны.

ДОСТИЖЕНИЯ ЮНЫХ

В июне на ВВЦ прошла XI Всероссийская выставка научно-технического творчества молодёжи (выставки, которые проводились в Советском Союзе, организаторы в счёт не берут). Спектр представленных на них разработок был, как всегда, исключительно широк — от книжек для детей до сложных биотехнологических комплексов, от архитектурных проектов до автомобилей и вертолетов.

ЛАЗЕР И ЧИСЛО РЕЙНОЛЬДСА

Студенты Ульяновского высшего авиационного училища гражданской авиации создали электронно-оптический датчик для определения режима течения жидкости. Принцип его работы основан



на зондировании потока лазерным лучом. Если позади потока установить экран, то при ламинарном режиме луч лазера превращается на экране в тонкую световую линию. При турбулентном режиме линия выглядит размытой.

Датчик состоит из электронного блока и четырёх фоточувствительных элементов. Фотодатчики устанавливаются на экране ромбом: два — по световой линии ламинарного течения и два — по обе стороны от неё.

При ламинарном течении освещаются только два датчика. При переходе течения в турбулентный режим свет будет падать на все четыре датчика.

Получаемая с датчиков информация позволяет автоматически регулировать скорость течения под нужный режим.

ГРЕЙ, СОЛНЫШКО!

В Мурманском государственном техническом университете разработан солнечный коллектор, который повышает эффективность теплоснабжения зданий. Коллектор не что иное, как заполненный циркулирующей жидкостью оконный стеклопакет. Пока жидкость проходит пространство внутри стеклопакета, она нагревается от солнечного света.

Чтобы повысить степень нагрева, можно использовать стекло-хамелеон. Оно меняет оптические свойства в зависимости от освещённости: чем ярче свет, тем оно темнее и, следовательно, лучше поглощает инфракрасное излучение. Можно установить жалюзи с зачернённой поверхностью, обращённой наружу, или тёмные стержни, как на представленной на выставке модели (см. фото).



Подогретую жидкость доводят до нужной температуры с помощью электронагревателя и подают в радиаторы отопления.

Не совсем ясно, правда, будет ли польза от коллектора, если температура «за бортом» -40°C .

ВЗЛЁТНУЮ ПОЛОСУ МОЖНО НЕ ПОДМЕТАТЬ

При взлёте и посадке самолёта из-под колёс переднего шасси, бывает, вылетают камешки, которые могут попасть в воздухозаборник двигателя. Воздухозаборники военных самолётов, расположенные почти за самым шасси, уже давно защищают специальными устройствами. Двигатели большинства гражданских самолётов защиты лишены. В них попадают предметы, не только вылетающие прямо из-под колёс, но и ricoшетирующие от фюзеляжа.

В Московском государственном техническом университете гражданской авиации попытались решить проблему. Предложенное защитное устройство состоит из вертикальных и горизонтальных пластин и



устанавливается за колесом передней стойки. Горизонтальные пластины не дают посторонним предметам лететь из-под колёс вверх в фюзеляж, а боковые вертикальные пластины мешают камням попадать непосредственно в двигатель.

Подобной защитой уже планируют оснащать самолёты Ту-204.

ОСТРЫЕ НАВЕЧНО

Обычная керамика обладает твёрдостью, износостойкостью, тугоплавкостью, химической инертностью — совокупностью свойств, которой нет ни у одного иного класса материалов. Единственный, пожалуй, её минус — хрупкость.

Этого недостатка лишена современная «упругая» керамика на основе оксида алюминия и диоксида титана. Для изготовления такого материала требовалась очень высокая температура. Специалисты из Российского химико-технологического института им. Д. И. Менделеева предложили ввести в состав смеси эвтектические добавки, которые снизили температуру спекания до



вполне приемлемых в производстве 1350—1550°С.

Из низкотемпературной керамики можно делать лезвия скальпелей, ножей и даже топоры, которые практически не тупятся и обладают отменной прочностью.

ПУМА ВЫХОДИТ НА ОХОТУ

Обнаружить небольшой костёр в солнечную погоду довольно трудно. Огонь почти не виден, дыма нет, а между тем даже крохотное возгорание может наделать много бед. Но вот что интересно: в дыму, особенно если он густой и держится большой шапкой, найти источник огня ещё труднее, чем на солнцепёке. Созданный на одном из столичных предприятий совместно с группой белорусских учёных прибор решает задачу поиска возгорания и в дыму, и на ярком солнце.

Первоначально прибор предназначался для обнаружения коронарных разрядов на высоковольтных линиях электропередачи и подстанциях. Там наличие коронарного разряда или повышение его интенсивности говорит о падении сопротивления изоляторов (их, как говорят, предпробойном состоянии), о расплетении проводов и некоторых других опасных явлениях. Для работы на ЛЭП прибор должен быть «солнечно слепым», то есть работать и против солнца.

Чтобы достичь такого эффекта, был выбран диапазон регистрации излучения 190—250 нм, который практически отсутствует в солнечном спектре, поскольку волны такой длины сильно поглощаются атмосферой. Однако в коронарном разряде и пламени они присутствуют, и на относительно небольшом удалении их вполне можно обнаружить. На расстоянии до 100 м прибор видит маленький костёр, даже просто горящую ветку, фиксирует открытый огонь в дыму.

Устройство назвали ПУМА (прибор ультрафиолетового мониторинга автономный). Его активный датчик можно устанавливать на беспилотных летательных аппаратах для обнаружения открытого огня в лесу на фоне большой площади задымления, небольших возгораний, которые не всегда фиксируют обычные видеокamеры при ярком свете солнца.

Внешне ПУМА напоминает пистолет с установленным сверху оптическим прицелом. Прицел действительно есть. Его оптическая ось совмещена с оптической осью приёмника излучения, так что «промахнуться» при визуальном определении источника огня невозможно.

Основная схема индикации и измерения интенсив-



ности излучения находится внутри ударопрочного корпуса. В специальном отсеке размещён аккумулятор.

«Чувствительная» часть прибора — линзовый кварцевый объектив, дополнительный полосовый фильтр и фотоприёмник. Угол зрения оптики составляет 0,07—0,3°, что позволяет уверенно обнаруживать источник огня с расстояний 20—200 м. Фотоприёмник работает в режиме счёта отдельных фотонов, и при интенсивности входного оптического сигнала порядка 10^{-13} — 10^{-14} Вт на длине волны 200 нм частота выходных счётных электрических импульсов фотоприёмника составляет порядка одного в секунду.

При обнаружении пламени или коронарного разряда прибор даёт об этом знать писком зуммера и цифрами на табло.



ХОЛОДНО... ТЕПЛЕЕ... ГОРЯЧО! ИЛИ ПОЧЕМУ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ ТАКИЕ ТОЧНЫЕ

О климате сказано так много, что уже совершенно непонятно, к чему готовиться. В глазах далёких от климатологии людей её репутация как науки оставляет желать лучшего: средства на исследования идут немалые, а информация, доступная специалисту «на выходе», по-прежнему либо расплывчата, либо противоречива.

Доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией взаимодействия океана и атмосферы Института океанологии РАН Сергей Константинович ГУЛЁВ объясняет, как прогнозируют климатические изменения, почему модели глобального потепления и похолодания не противоречат друг другу и почему наиболее точными остаются прогнозы на неделю и... на семь миллиардов лет вперёд.

Беседу ведёт обозреватель журнала «Наука и жизнь» Елена Вешняковская.

МАТЕМАТИКА ДОЖДЯ

— Схема круговорота воды в природе — картинка из школьного учебника со стрелочками между облаками и океаном — стоит перед глазами у каждого. Кроме того, любой должитель, вспомнив молодость, без колебаний скажет, куда идёт климат планеты, а ещё есть народные приметы и спина, ноющая к дождю. Словом, после медицины и образования наука о климате может по праву занять третье место в списке областей, в которых «разбирают-

ся» все. Какими научными методами полагают сегодня те, кто профессионально прогнозирует климат, и почему результаты дают такой простор для противоречивых интерпретаций?

— Прогнозирование — это прежде всего достаточно изощрённое математическое моделирование физических процессов в океане и в атмосфере. Если считать систему «океан — атмосфера» сплошной жидкой средой, то задача сводится к гидродинамическому прогнозу её поведения, которое описывается системой дифференциальных уравнений: уравнения Навье — Стокса (второй закон Ньютона для сплошной среды и законы

НАУКА И ЖИЗНЬ
ИНТЕРВЬЮ

сохранения); уравнения состояния среды и уравнения, требующие, чтобы среда была непрерывной. Они решаются численно, их решением является прогноз, который даёт так называемую предсказуемость первого рода: на период 7—10 дней, максимум две недели. На большие сроки гидродинамический прогноз первого рода невозможен.

— **Почему? Какая уравнениям разница, если просто поменять один из количественных параметров?**

— Большая. И «просто» параметр времени вы не поменяете. У предсказуемости процессов в системе «океан — атмосфера» есть фундаментальное ограничение — проблема начальных значений. Решение системы уравнений имеет смысл, пока система «помнит» начальные значения. Как только она их «забывает», гидродинамический прогноз делается невозможным.

— **Что значит «забывает»?**

— Поясню на примере. Допустим, вы едете на машине из Москвы в Петербург. Я нахожусь в Москве. Мы с вами договариваемся, что вы едете со скоростью 70 км в час, что у вас залит полный бак бензина и его хватит, допустим, до Бологого, где вы должны дозаправиться. Всё вроде бы чётко и согласованно. Это — начальные значения системы. Зная их и расстояние, я могу прогнозировать, во сколько вы приедете в Зеленоград, в Бологое и наконец в Петербург. Но, естественно, в дороге бывают неприятности: скажем, вы попали в пробку, в пробке потратили больше бензина, не дотянули на нём до Бологого, где-то очередь на заправке... Словом, мой прогноз того, в какие сроки вы доедете до МКАД, окажется гораздо точнее, чем прогноз вашей поездки до Бологого. И уж совсем неточным он будет относительно прибытия в конечный пункт.

— **Отклонения накапливаются, одно цепляется за другое...**

— ...и система всё меньше зависит от начальных значений и всё больше — от конкретных условий в данном месте и в данный момент времени. В системе «океан — атмосфера» происходит то же самое. Атмосфера «забывает» свои начальные значения, с которых она стартовала, за 10—15 дней.

— **Почему именно за такой срок?**

Профессор Сергей Константинович Гулёв.

— 10—15 дней — это цикл влаги в атмосфере: за это время влага, поднятая в атмосферу из океана, полностью выливается в виде осадков и в атмосферу попадает новая, испарившаяся с океана и с суши. Поэтому больше, чем на 10—15 дней, гидродинамический прогноз дать нельзя, всё-таки недаром именно влагу метафорически называют «топливом атмосферы». Если мы хотим прогнозировать на более длинные сроки, надо найти какой-то внешний по отношению к атмосфере сигнал, который бы она помнила достаточно долго. Таких сигналов два. Во-первых, океан. Океан — это чрезвычайно инерционная система, его удельная теплоёмкость в четыре раза, а плотность в 800 раз больше, чем у атмосферы, соответственно общая теплоёмкость океана в 3200 раз больше, чем у воздуха. И второй источник сигнала — антропогенное воздействие. Эти сигналы можно рассматривать как граничные условия. Когда прогностическое решение зависит больше от граничных условий, чем от начальных, мы получаем так называемую предсказуемость второго рода.

— **Что значит в данном случае — граничные?**

— Граничные условия — это то, что «подстигает» атмосферу, и то, что «стоит сверху» атмосферы; продолжая «автомобильную» метафору, это аналоги местных проблем, возникающих на дороге от Москвы до Петербурга. В данном случае «снизу» на атмосферу влияет океан, а «сверху» — солнечная радиация и отчасти антропогенный фактор: результаты человеческой деятельности. ⇨



— **Как человек ухитряется влиять на атмосферу «сверху»?**

— Доля солнечной радиации, которая поступает к Земле, зависит в том числе и от уровня в атмосфере климатически активных газов, ответственных за «парниковый эффект». С другой стороны, «снизу», у океана, есть своя характерная периодичность изменений. Мы можем прогнозировать поведение океана на год, на два, этот сигнал как-то потом в атмосфере живёт, и его можно учесть при прогнозах. Так делаются очень долгосрочные прогнозы.

— **Насколько «очень»?**

— В строгом смысле долгосрочными прогнозами погоды называются прогнозы с заблаговременностью больше 15—20 суток. Но я сейчас имею в виду прогнозы изменений климата. Они делаются на десятилетия, на столетия и так далее. На основе предположений об экономическом развитии человечества вы прогнозируете, допустим, что выбросы углекислого газа CO_2 вырастут в два раза. Теперь, если вы знаете, как влияет определённое увеличение выброса CO_2 на поступление солнечной радиации (есть и другие факторы, на которые влияет содержание в атмосфере CO_2), то можно это описать уравнениями и построить долгосрочный прогноз, например для всего XXI века.

— **Сейчас в климатологии финансируется много проектов, европейских и глобальных, всё больше становится на Земле точек наблюдения, растёт число замеров, подключаются волонтеры-наблюдатели, — словом, плотность информации непрерывно увеличивается. Раньше она была ниже. Где гарантии, что тенденции, которые мы видим, не отражают просто рост плотности наблюдений и изменение их качества?**

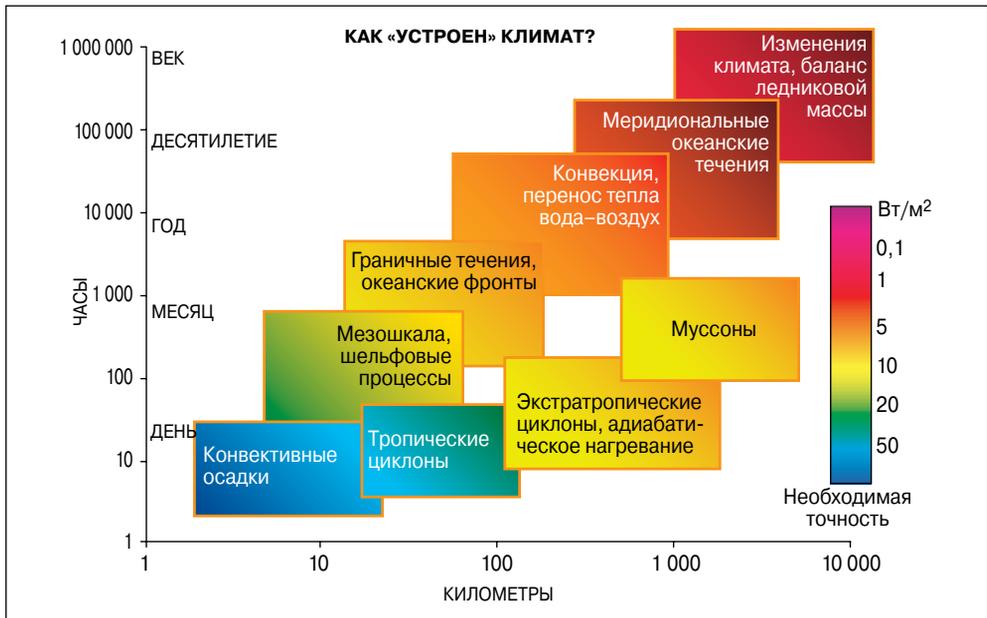
— Действительно, проблема адекватности наблюдательной сети существует. Плотность наблюдений неоднородна. Допустим, в каком-то месте в начале века было 15 наблюдений, в середине века — 100, а сейчас — 1000. Казалось бы, можно вычислить средние значения. Но, рассчитанные по выборкам различной длины, они могут оказаться несопоставимыми с точки зрения репрезентативности. На самом деле, чтобы хорошо посчитать среднее значение, надо знать, какая математическая функция описывает статистическое рас-

пределение данных. Имея тысячу наблюдений, это распределение можно описать хорошо, а если есть только 15 наблюдений, они не гарантируют, что распределение описано правильно. Есть математические способы избавиться от этой ошибки: например, выбрать из тысячи последних наблюдений 15, которые распределены примерно так же, как в начале века, то есть смоделировать таким образом функцию распределения. Всё зависит от того, насколько изменчив описываемый процесс. Чтобы достоверно описать температуру воздуха в городе Гуаякиле, в Эквадоре, надо не больше двух-трёх наблюдений в месяц, потому что она там практически постоянная. Чтобы наблюдать осадки в Гуаякиле, тоже не надо много наблюдений, потому что там полгода лёт каждый день, а полгода вообще нет дождей. А чтобы адекватно регистрировать осадки в Лондоне или над Атлантикой, необходимо совсем другое количество наблюдений. Поэтому важно не просто количество замеров, но и как оно соотносится с внутренней синоптической изменчивостью, характерной для того места, где их ведут.

— **Хорошая прогностика — это мощный математический аппарат, применённый к очень корректно собранным данным?**

— Не так. Это математический аппарат, который используется без обращения к данным. Вы не можете построить прогноз по имеющимся данным. Но вы можете создать математическую модель климата и с помощью уже собранных данных валидировать её, то есть удостовериться, что она адекватно воспроизводит реальность. Разумеется, чтобы оценить, насколько хорошо модель воспроизвела реальный климат за какой-то период в прошлом, вы должны достаточно достоверно знать, каким он в этот период был. Потому что если вы этот климат нарисовали, по выражению классиков, «блудливой рукой» по пяти точкам, то соответствовать ему сможет любая модель. Так что хорошая наблюдательная сеть, собирающая данные, на которых будут проверяться математические модели, очень важна, но, как это ни парадоксально, её увеличение и улучшение действительно создают проблемы для достоверного выделения трендов, оценки изменчивости и так далее.

— **Наверняка меняется не только плотность наблюдений, но и их техника.**



Процессы, влияющие на теплообмен океана и атмосферы, имеют разный временной и пространственный масштаб: от дней до тысячелетий и от нескольких километров до континентальных расстояний. Поэтому климатологи призывают не абсолютизировать точность оценивания потоков между океаном и атмосферой и учитывать, что каждому масштабу соответствует своя допустимая погрешность. На схеме она выражена градициями цвета от голубого — самые локальные и ярко выраженные процессы, где в силу большого разброса величин допустима наибольшая погрешность, — до темно-красного, где значения меняются очень слабо на очень большом масштабе, следовательно, процессы наиболее требовательны к точности моделирования.

— Меняется практика наблюдений. Как можно мерить осадки? Например, в миллиметрах воды, выпавшей в данном месте. Идёт дождь у вас на даче. Вы поставили рядом бочку, ведро и стакан. За 10 минут у вас и в бочке, и в ведре, и в стакане наберётся, скажем, по 2 см воды, потому что от объёма эта удобная метрика не зависит. Раньше для измерения осадков служили рейн-гэджеры — это такое «ведро», в него стекают осадки, и просто измеряется столб воды. Сейчас метеорология переходит на пювиеметры, у которых физический принцип другой: пювиеметр непрерывно измеряет количество влаги, попадающее на чувствительный экран. А самый лучший, дорогой и точный прибор — оптический дисдрометр, который замеряет количество и размер капель, пролетевших между лазерными датчиками.

— **А сколько воды в капле?**

— Капли разные. Интенсивность дождя определяется, грубо говоря, третьей степенью размера капли. Капли бывают от очень маленьких — доли миллиметра — до нескольких миллиметров. Есть, конечно, критический размер капли, при котором

она не сможет удержать большее количество воды просто в силу поверхностного натяжения.

— **И какой предел величины капли?**

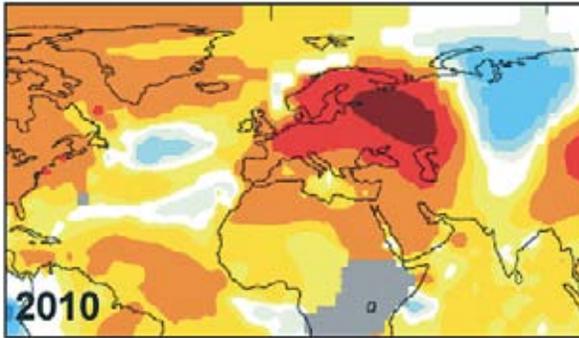
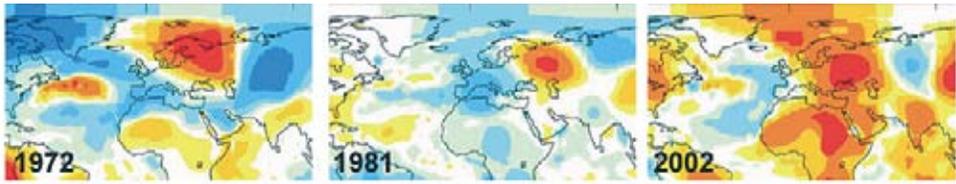
— Примерно до сантиметра. При этом, конечно, очень маленьких капелек в дожде всегда будет намного больше, чем очень крупных.

ПОТОП ИЛИ ОЛЕДЕНЕНИЕ?

— **Каждый раз, когда погода удивляет, а удивляет она довольно часто, хочется понять: имеем ли мы дело с каким-то глобальным климатологическим трендом, а если да, то с каким; и почему так противоречивы бытующие в информационном поле прогнозы?**

— Противоречия — это проблема добросовестного или не вполне добросовестного непонимания. Заключается оно в том, что смешиваются несопоставимо разные временные масштабы. Бывали случаи, журналисты сажали меня в телестудии рядом с кем-то и объявляли: «Этот профессор говорит, что у нас идёт потепление климата. А вот другой профессор говорит, что всё это уже было». При этом показывали

АНОМАЛИИ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В САМЫЕ ЖАРКИЕ ЛЕТНИЕ СЕЗОНЫ В РОССИИ



В 1972, 1981, 2002 и 2010 годах области аномальной летней жары захватывали в том числе европейскую территорию России. Но аномалия 2010 года была самой мощной за всё время наблюдений. Её макро-структура сильно отличалась от аномальных условий других лет: в частности — аномалиями над Атлантикой.

картину Брейгеля «Возвращение с охоты», 1565 год: на ней на холмах Германии лежит глубокий снег и замёрзшие собаки бегают. И рассказывали, что во времена фараонов в долине Нила было не так пустынно, как сейчас, а совершенно замечательно. На самом деле никаких противоречий нет, просто мы с тем профессором работаем в разном временном масштабе. Говоря об антропогенном потеплении климата, мы имеем в виду процесс, который шёл в течение XX века и, наверное, продолжится и в XXI веке, если промышленность будет развиваться в том же духе. Безусловно, в течение XX века, особенно второй его половины, климат существенно потеплел. Однако при этом на фоне антропогенного потепления протекают процессы, допустим, межгодовой изменчивости или декадной изменчивости, которые по разбросу температур могут быть больше, чем этот небольшой тренд потепления: например, 2014 год запросто может оказаться холоднее 2012-го. Говоря о потеплении, мы прогнозируем, что средняя температура увеличится на 2—3 градуса к 2100 году, в зависимости от того, по какому сценарию будет развиваться мировая экономика. За XX век температура на Земле поднялась в среднем на 0,74 градуса (при этом в Арктике — на 2,5 градуса), но межгодовые температурные

колебания были гораздо больше. Важную роль играют и астрономические факторы: расстояние от Земли до Солнца, светимость Солнца, прецессия земной оси и так далее. Говорят, если климатолог доказывает, что астрономические факторы важны для картины изменений климата, то это плохой климатолог. Нет, это не так. Просто надо понимать, что астрономические факторы имеют очень маленький разброс величин на протяжении ста — двухсот лет. Более существенный разброс они имеют в масштабах тысяч, десятков тысяч, миллионов лет: на такой временной макрошкале они становятся главными. Поэтому вполне может существовать шестидесятитысячелетний цикл оледенений, когда очень тёплые периоды сменяются очень холодными. А двести лет, о которых мы говорим в связи с антропогенным потеплением, составляют ничтожную долю по отношению к масштабу в десятки тысяч лет. Возможно, в рамках большого цикла мы живём сейчас в фазе похолодания. Но на меньшей шкале мы одновременно живём в период антропогенного потепления. А в масштабе года, кстати, — тоже в период похолодания, поскольку пик лета пройден и дело идёт к зиме. Простой пример: какими бы тёплыми ни были февраль или январь, можно с уверенностью сказать, что июль будет теплее.

Даже самый холодный июль будет теплее самого тёплого января, потому что к лету температура увеличивается. Но из этого вовсе не следует, что февраль обязательно теплее января! И уж точно 28 января не обязано быть теплее, чем 15-е. Есть мягко нарастающая тенденция от зимы к лету, но на фоне этого процесса колебания между январём и февралём могут быть любыми. Так что разговор о тенденциях бессмыслен, если не уточнять, какой масштаб мы рассматриваем.

— **Прошлым летом часто звучали слова «рекордная температура». Насколько важны температурные рекорды для прогнозирования?**

— Не слишком. Да, прошлым летом за 31 день июля было превышено 16 максимальных температур, отмеченных за всю историю. Но для науки о климате это не очень важно, с научной точки зрения интересно, что лето 2010 года было аномальным: аномально тёплым и аномально сухое. Аномалия имела планетарный масштаб: был заблокирован планетарный зональный поток, заливало Германию и Польшу, было очень жарко у нас, наблюдались осадки в Пакистане, где поток взаимодействовал с муссоном.

— **Что такое зональный поток?**

— Над средними широтами Северного полушария Земли существует поток воздуха, который переносит влагу и тепло (а зимой — холод) с запада на восток, в том числе с океанов на континенты. Зональный поток обычно представляет собой цепочку циклонов, иногда разделённых антициклонами. Этот поток вдруг перестал двигаться, заблокировался.

— **Можно ли было это предсказать?**

— Нет. Или почти нет. Очень трудно предсказать начало блокирования и его конец. Мы сравнили лето 2010 года с другими жаркими годами, когда горели леса: 1972-й, 1976-й, но между ними и 2010-м нет ничего общего по структуре процессов. Почему все циклоны так долго стояли, не очень понятно.

— **Июль этого года тоже принёс в среднюю полосу России сильную и долгую жару с температурными рекордами. Было ли это похоже по климатологическому сценарию на июль 2010-го?**

— Июль этого года был слегка аномальным по температуре, хотя и несопоставимым с июлем 2010 года. В первой половине

над европейской территорией мы имели, скорее, размытое поле, нежели такой выраженный антициклон, как в прошлом году. А главное, нынешним летом на землю вылилось довольно много осадков. Но аномальное лето не свидетельствует ни о глобальном потеплении, ни о глобальном похолодании. Гораздо более значимы другие вещи, которые могут происходить на фоне глобального потепления. Например, смещение траекторий циклонов, увеличение ветров, возникновение сухих или влажных периодов.

— **А мы знаем, от чего всё это зависит?**

— Знаем. Например, сколько выльется влаги и выльется ли она вообще, описывается уравнением Клапейрона — Клаузиуса. Воздух может содержать определённый объём влаги при определённой температуре. Поэтому если вы понизите температуру воздуха, а количество влаги в нём останется прежним, то часть её «выльется». Каждый наверняка видел примеры этого: допустим, вы моетесь в ванной, напустили пару, потом открыли дверь из ванной — и по зеркалу потекли струйки. Часть воды осадилась на поверхности зеркала, потому что температура упала. Так что, с одной стороны, если температура будет расти, атмосфера гипотетически сможет удерживать больше влаги. С другой стороны, чем выше температура, тем больше воды испаряется в атмосферу. Какой из процессов будет превалировать, надо считать.

— **А могут мягкие влияния быть катализаторами более радикальных изменений?**

— Могут. Система дифференциальных уравнений, которыми мы всё это описываем, характеризуется тем, что малые изменения внешних параметров, малые изменения граничных или начальных условий могут приводить к большим изменениям решения.

— **Значит, последствия малых изменений можно считать и прогнозировать?**

— Частично.

— **Тогда подытожим: на какой период сегодня можно предсказывать погоду наиболее эффективно?**

— На неделю. Гидродинамический прогноз погоды, который когда-то начинался с прогнозов на 6, 8 и 10 часов, сейчас у нас столь же успешен на трое суток, на 5, на 7 и даже на 10. Удлинение сроков для

среднесрочных прогнозов — это огромное достижение. Что касается климатических прогнозов, мы ещё не дожили до возможности оценить их точность. Но уровень их достоверности за последние 20 лет тоже вырос. Начиналось всё с моделей, созданных в середине XX века академиком Михаилом Ивановичем Будыко, но это даже прогнозами нельзя было назвать. А сейчас мы можем с известной точностью прогнозировать на конец XXI века. Сам я не доживу, конечно, но уверен, что многие из таких прогнозов оправдаются.

— **И что же мы увидим в конце XXI века относительно его начала?**

— Если показатели антропогенной эмиссии парниковых газов останутся такими, как сейчас, то будет потепление. В среднем, по расчётам, до двух-трёх градусов, но распределятся эти градусы неравномерно: сильнее потеплеет в высоких и средних широтах, слабее — в тропиках и субтропиках. Будет идти кластеризация осадков: осадки станут интенсивнее, хотя общее количество их не очень изменится. Общее количество циклонов тоже не изменится, это доказано, но станет гораздо больше интенсивных, мощных циклонов.

МОКРОЕ СТАНЕТ ЕЩЁ МОКРЕЕ?

— **Сергей Константинович, на перспективе «потопа» — роста интенсивности дождей — хотелось бы остановиться подробнее. Недавнее исследование вашей**

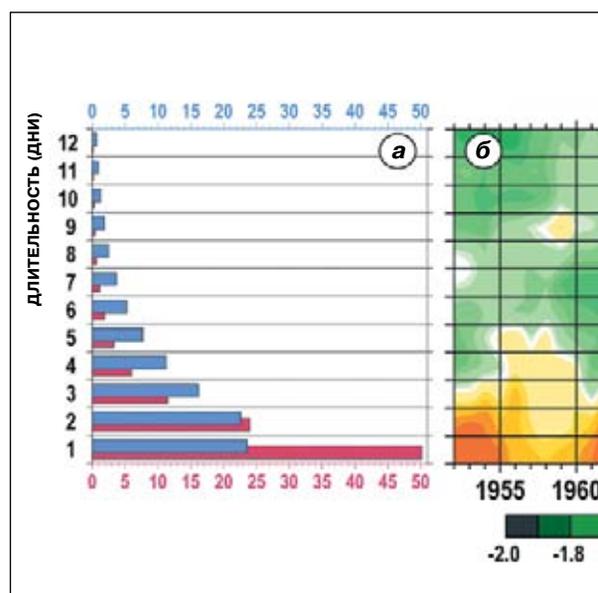
ученицы, кандидата физ.-мат. наук Ольги Золиной, и её немецких коллег на основе вашей идеи показало, что равномерно распределённые «по календарю» дожди постепенно сменяются плотными сериями интенсивных ливней.

— Если точнее, в этой работе речь идёт о длительности влажных периодов. Для исследования были взяты станции, которые непрерывно вели наблюдения в течение всего рассматриваемого периода, то есть с начала 1950-х годов. Нам удалось показать, что распределение дождливых дней меняется. Если какое-то время назад было очень много влажных периодов длительностью в один день, то есть таких, что один влажный день приходился между двумя сухими днями, то сейчас происходит кластеризация влажных дней: они группируются в периоды по 3, 5, 7 подряд, хотя их общее число практически не меняется. Причём преимущественно это происходит, как мы установили, зимой.

— **Механизм образования коротких влажных периодов чем-то принципиально отличается от механизма длинных?**

— Короткие, однодневные осадки, как правило, связаны с конвективными процессами в атмосфере — движением тёплого воздуха вверх, а холодного вниз. Кроме того, в Европе кратковременные дожди часто вызваны орографическими эффектами — зависят от рельефа местности (от греческого *oros* — гора. — Прим.

Мокрое за последние 50 лет стало ещё мокрее. Длительность влажного периода (розовые полосы) и их доля (голубые полосы) в общем количестве дней с дождями связаны (диаграмма а). Совершенно ожидаемо: чем длиннее влажный период, тем реже он бывает. Схема б показывает, что происходило с длительностью влажных периодов в течение последних 50 лет. Среднестатистические значения были исключены из рассмотрения, а экстремумы — аномальные отклонения длин влажного периода в большую (коричневая гамма) или меньшую (зелёная гамма) сторону распределялись так: со временем доля однодневных влажных периодов в общей структуре осадков урежалась ниже средних значений, а с многодневными происходило обратное. В более простом виде повторяемость осадков в зависимости от их длительности показана на диаграмме в: динамика самых коротких периодов уменьшалась, а длительных периодов становилось больше. (Использован рисунок из статьи О. Zolina, С. Simmer, S. K. Gulev and S. Kollet (2010). Changing structure of European precipitation: Longer wet periods leading to more abundant rainfalls, Geophys. Res. Lett., 37.)



ред.). А длинные периоды осадков обычно связаны с прохождением циклонов, чаще даже — серий циклонов. Сейчас, по нашим данным, количество серий циклонов тоже год от года увеличивается.

— **Самих циклонов при этом становится больше?**

— Да, прежде всего, их становится больше в конкретном месте (общее количество циклонов на Земле меняется незначительно), во-вторых, они чаще группируются в серии и, в-третьих, меняется число так называемых интенсивных циклонов, которые приносят самые обильные осадки. Начало зимы 2011 года, до наступления холодов, было показательным: 27 дней подряд с Нового года выпадали осадки в виде снега и было не очень холодно. Это с Атлантики к нам выходило очень много связанных в серии циклонов.

— **Если количество влажных дней не меняется, а продолжительность влажных периодов увеличивается, то должна увеличиваться и продолжительность периодов без осадков. Это происходит или нет?**

— Хороший вопрос. С точки зрения математики перегруппировка влажных периодов идёт так: допустим, они были разбросаны по одному, как бусины на нитке. Если собрать эти бусины в группы по три-четыре, то понятно, что промежутки между ними тоже станут длиннее. Над европейской территорией России именно

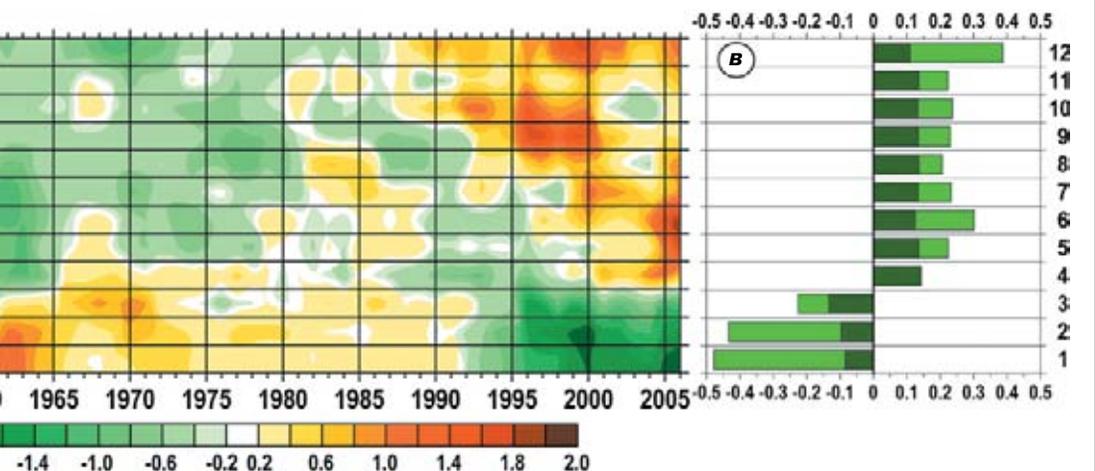
так и происходит. Однако над Западной Европой, например, можно видеть, что влажные периоды удлиняются, а сухие при этом немного сокращаются, общее количество влажных дней очень-очень слабо увеличивается.

— **Но мы только что говорили, что оно стабильно?**

— Более или менее стабильно, но ведь ещё вопрос: какой день считать влажным? Сначала мы считали день влажным, если за него выпало хоть сколько-нибудь осадков. Но на самом деле, если в некоторый день зарегистрировано 0,2 мм осадков, эти доли миллиметра могут быть просто погрешностью или росой. А вот если мы один миллиметр от показаний «отрежем» и будем считать влажными только те дни, где зафиксировано больше одного миллиметра осадков — такой объём мы в нашем исследовании называем *significant precipitation*, значимые осадки, — то видно, что число таких дней немножечко увеличивается.

Так что можно прогнозировать, что количество осадков не изменится, но экстремальных осадков станет больше: больше сильных дождей, проливающих за короткое время. Если сейчас у вас в каком-то месте выливается 60 мм в месяц порциями: за 20 дней по 3 мм в день, то в будущем их останется около 60, но выливаться они будут, скажем, за три дня. Соответственно почва, с её гранулометрической структурой,

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ВЛАЖНЫХ ПЕРИОДОВ



может оказаться неспособна просочить эту влагу сквозь себя так быстро в таком объёме; тогда надо рассматривать выход рек из берегов, возможности наводнений.

— **То есть перспектива для человечества быть смытым по-прежнему рассматривается?**

— Не совсем так. Интересно, что на самом деле, несмотря на этот тренд, математические модели не показывают увеличения частоты наводнений.

— **Но если лётся больше воды и количество последовательных влажных дней увеличивается, а возможности почвы ограничены, то почему это не увеличивает частоты наводнений?**

— Во-первых, сам процесс возникновения наводнения очень сложный, он не обязательно связан с осадками (часто наводнение возникает без всяких осадков, например из-за таяния снега). Во-вторых, те математические модели почвы, почвенной влаги, которые встроены в климатологические модели, ещё оставляют желать лучшего. Математическая модель климата включает в себя очень многое: модель океана, модель атмосферы, модель химии атмосферы — как климатически активные газы влияют на уровень солнечной радиации. Не все блоки моделей достаточно хорошо проработаны. Модели атмосферы, например, развиты очень хорошо. Модели океана — похуже. Модели ледников вроде бы развиты, но они пока очень грубые. Модели почвы, гидрологические модели почвенной влаги развиты не очень хорошо... мягко говоря.

— **Насколько прогностически достоверны модели?**

— Интерпретировать результаты, полученные методом математического моделирования, можно точно так же, как натурные результаты. Вы получаете температуру, влажность, давление, ветер над всей землёй в виде решения модели для каждой точки расчётной сетки.

— **Информативность модели зависит не только от её проработанности, но и от того, какое максимальное пространственное разрешение она позволяет. Насколько «крупным планом» можно сегодня увидеть процессы, о которых мы говорим?**

— И у нас и в мире увеличение разрешения ограничивается доступными компьютерными мощностями. Чем оно выше, тем более мощные суперкомпьютеры нужны

для моделирования. Наводнение, например, — это локальный процесс, оно происходит на масштабе 2—3 км. Сошёл сель — и возникло наводнение, а рядом никакого наводнения нет. Модель с разрешением 5 км этого наводнения просто не увидит, оно «проваливается в масштаб сетки». Но учёные постоянно улучшают разрешение. Двадцать лет назад атмосферные модели имели разрешение 4 на 5 градусов, то есть 400 на 500 км, а сейчас — меньше градуса. Разрешение региональных моделей может доходить до 25 км, а мезомасштабных, позволяющих прогнозировать на несколько часов для площади в несколько десятков километров (что важно, например, для моряков и лётчиков), — до нескольких сотен метров. Если раньше у нас процессы почвы — просачивание влаги, её взаимодействие с грунтовыми водами — описывались достаточно простыми параметрическими уравнениями, то сейчас более сложными. Океан мы всегда считали в градусном разрешении, а сейчас считаем одну двенадцатую градуса или даже ещё лучше. Этого тоже мало, но мы двигаемся вперёд.

— **А прогнозировать, «какая будет осень» или «какая будет зима», климатологи умеют?**

— Сезонные прогнозы — это самое гибкое дело. В масштабе сезона атмосфера уже не помнит начальных значений, но и граничные условия влияющие на неё ещё слишком слабо. Механизмы прогноза, основанные на граничных условиях, как уже говорилось, хорошо работают для периода в несколько лет, ещё лучше — для нескольких десятилетий. А вот от месяца до года... Можно ещё как-то прогнозировать в начале осени — зиму, потому что осенью какой-то сигнал из океана всё-таки есть. А вот лето весной прогнозировать проблематично: сигнал из океана очень слабый, потому что летом океан отдаёт атмосфере совсем мало тепла.

— **Значит, самым точным пока остаётся прогноз на неделю?**

— Самым точным я в шутку называю «прогноз в галактическом масштабе»: галактика сколлапсирует, и всё остынет. На вопрос «похолодает или не похолодает?» есть совершенно точный ответ: похолодает обязательно. До минус 273,15 градуса* через 7 миллиардов лет.

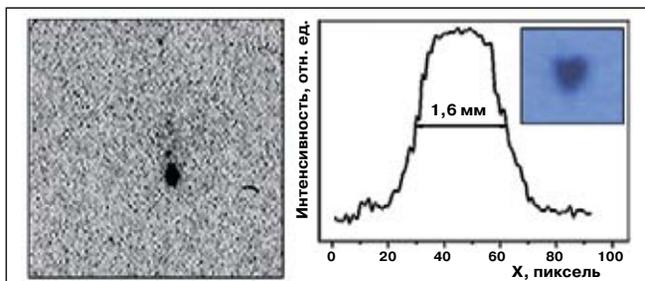
* Абсолютный ноль.

ОПАЛОВАЯ НАНОМАТРИЦА ДАЁТ РЕНТГЕН

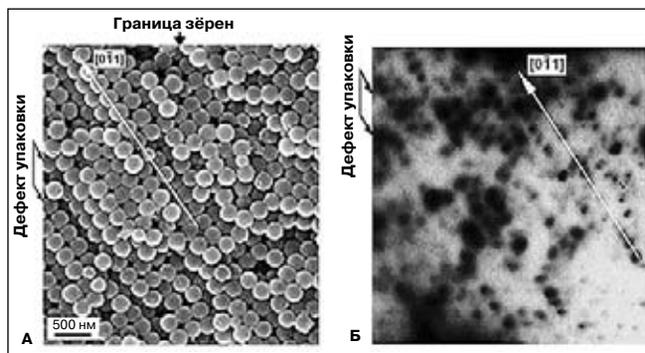
В синтетических опалах под действием мощного лазерного импульса возникает узконаправленное рентгеновское излучение. Это необычное явление обнаружили исследователи Физического института им. П. Н. Лебедева РАН (ФИАН), Института общей физики РАН (ИОФАН) и ОАО ЦНИТИ «Техномаш».

Физические механизмы генерации направленного рентгеновского излучения в опаловой матрице пока неясны. Есть предположение, что эффект связан с триболоминесценцией — свечением, возникающим при механическом разрушении вещества. Рентгеновскую триболоминесценцию наблюдали, например, при отрыве полимерной плёнки (скотча) от стеклянной подложки в вакууме — об этом сообщалось в журнале «Nature» в 2008 году. Объясняется явление пространственным разделением зарядов, которое возникает из-за быстрого разрыва поверхностей. При этом электроны испытывают ускорение в достаточно сильном эффективном электрическом поле, а их быстрое торможение приводит к генерации рентгеновского излучения с максимумом энергии 20 кэВ. Первая работа о рентгеновском излучении при триболоминесценции появилась в 1930 году, — академик Иван Васильевич Обреимов при расщеплении слюды в вакуумной камере наблюдал эмиссию электронов с энергией порядка 10 кэВ.

Синтетические опаловые матрицы, использованные для исследования процесса триболоминесценции под воздействием лазера, представляют собой гранецентрированную кубическую решётку (ГЦК-решётку), состоящую из плотно упакованных шариков из диоксида кремния. Пустоты между глобулами, в которых идёт процесс разделения зарядов, торможение и образование рентгена, имеют характерный размер — меньше длины свободного пробега молекулы в воздухе, а значит,



След на фотоплёнке рентгеновской кассеты и распределение его интенсивности указывают на направленность обнаруженного в синтетическом опале рентгеновского излучения. Фото ФИАН.



Изображение образца опаловой матрицы, полученное с использованием растровой электронной микроскопии (А). Изображение соответствующего образца опаловой матрицы на рентгеновской плёнке (Б).

дополнительных усилий по созданию вакуума прилагать не нужно.

При импульсном лазерном облучении (в экспериментах использовали рубиновый лазер) образцов синтетического опала возникает сильное когерентное акустическое возбуждение в гигагерцевом диапазоне частот. В результате в кристалле происходят деформация и разрыв связей.

«Пространственное разделение зарядов и высокая интенсивность электрического поля — причина появления и ускорения до достаточно высоких скоростей электронов, торможение которых, по-видимому, и вызывает эмиссию в рентгеновском диапазоне, — пояснил руководитель работы в ФИАН кандидат физико-математических наук Николай Чернега. — Вопрос о конкретных физических механизмах генерации рентгеновского излучения в данный момент остаётся открытым. Дело в том, что

теоретическая модель получения направленного рентгеновского излучения не создана, и создать её довольно трудно. Но экспериментальный факт налицо, это подтверждает и наша работа, и предвещающие ей. Далеко идущих выводов мы сейчас не делаем, но в перспективе направленный рентген можно использовать для самых разных приложений, в частности в медицине, где источник, который имеет направление, позволит оказывать точечное воздействие на среду, например, для возбуждения каких-то эффектов или разрушения каких-либо инородных структур».

Исследователи отмечают, что источником направленного рентгеновского излучения могут быть не только наноструктурированные опалы, но и другие наноструктуры — металлические или полупроводниковые.

**По материалам
АНИ «ФИАН-информ».**



ВОЗВРАЩЕНИЕ МОСКОВСКОГО ПЛАНЕТАРИЯ

После 17 лет простоя и реконструкции столичный планетарий вновь принимает посетителей. Официальная церемония открытия состоялась 12 июня 2011 года.

Московский планетарий предстал перед гостями во всём своём блеске. Обновлённый купол «храма звёзд» поднят на 6 м, а под землёй построено девять этажей, в которых расположились музейные экспозиции и технические службы. Поменялось абсолютно всё: технологические зоны, оборудование, экспозиции.

На двух уровнях размещены несколько классических музейных залов, знакомящих с обширной коллекцией метеоритов и историей планетария. Здесь же — большие рельефные глобусы Земли, Луны, Марса и Венеры, гигантский макет Солнечной системы. В интерактивной зоне «Лунариум» всеми экспонатами можно управлять, например стать водителем «марсохода» или запустить «ракету». Здесь же 150—180 человек одновременно наблюдают астрофизические и природные явления. Специально для детей открылась астрономическая площадка «Парк неба» — комплекс экспонатов и астрономических приборов, размещённых под открытым небом. Среди экспонатов «Парка неба» — коллекция солнечных часов, дуги небесных сфер, макеты каменного кольца Стоунхенджа, пирамиды Хуфу. Всё музейное здание сверху донизу пронизывает маят-

«Универсариум М9» установлен в Большом звёздном зале Московского планетария. Аппарат состоит из 32 проекторов, которые позволяют имитировать ночное звёздное небо, расположение планет, Солнца и Луны. Фото с сайта <http://www.daypic.ru>.

ник Фуко. Его нить длиной 16 м крепится в вершине пирамиды на открытой площадке «Парка неба».

Особая достопримечательность открывшегося планетария — оптико-волоконный аппарат «Универсариум М9», один из самых современных проекторов, который с максимальной возможностью на сегодняшний день точно имитирует настоящее звёздное небо и астрономические явления, происходившие за последние 10 тыс. лет. В паре с ним работает цифровая проекционная система, формирующая на куполе планетария фигуры созвездий, изображения планет Солнечной системы и их спутников, Солнца и других небесных тел. Проекционная система 32 проекторами способна показать одновременно 9100 звёзд, мерцающих точно как в реальности. Аппарат знакомит зрителей со звёздным небом не только над Москвой, но и над многими городами мира. Вся эта зрительная иллюзия сопровождается звуком, формирующимся с помощью стереоустановки и экспериментальной системы пространственного звучания.

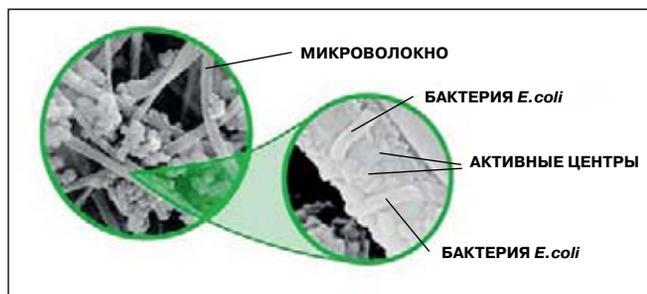
Уникальным экспонатом планетария стала точная копия капсулы Юрия Гагарина «Восток ЗКА-2». В марте 1961 года ракета с ней была запущена в космос. Этот запуск стал генеральной репетицией полёта человека

в околоземное пространство. На борту капсулы находились собака Звёздочка и манекен Иван Иванович, который по весу соответствовал массе будущего космонавта. Оба «космонавта» успешно вернулись на Землю. В 1990-е годы историческая капсула была вывезена из страны, и следы её затерялись. Недавно она появилась на аукционе в Нью-Йорке и была выкуплена за 2,5 млн долларов российским предпринимателем Евгением Юрченко, который подарил её Московскому планетарию.

До реконструкции Московский планетарий занимал площадь 3 тыс. м² и принимал до 1 млн посетителей в год. Обновлённый объект, площадь которого увеличилась почти в 6 раз, ежегодно готов принять около полутора миллионов человек — это более

4000 человек в день. Сегодня, когда астрономия исключена из школьной программы, это как никогда ценно. Так что планетарию априори уготована роль первооткрывателя мира космоса для школьников. Ректор МГУ Виктор Садовничий, возглавивший учёный совет Московского планетария, отметил, что и в Советском Союзе, и в России планетарий базировался и базируется на «очень сильной науке», служил и будет служить делу просвещения и образования. Он напомнил, что во время Великой Отечественной войны боевые лётчики учились здесь ориентироваться по звёздному небу. Позже, когда страна начала осваивать космос, в планетарии проводились занятия по астронавигации с первыми космонавтами.

Сергей СМИРНОВ.



Активные центры материала новых фильтров для воды притягивают и удерживают вирусы и бактерии благодаря электростатической адсорбции.

обеспечивается специальными активными центрами, нанесёнными на микроволокна нетканого полимерного материала. Активные центры формируют в два этапа: сначала на микроволокна наносят частицы определённого состава, которые затем подвергают термохимической обработке. Вокруг таких активных центров размером в несколько микрон в водной среде формируется двойной электрический слой, который и обеспечивает электростатическую сорбцию загрязняющих частиц из воды.

Новый фильтр позволяет удалять из водных сред патогенные микроорганизмы и взвешенные твёрдые частицы со 100%-ной эффективностью. При этом не требуются ни электричество, ни накопительные ёмкости, ни насосы, повышающие давление.

Фильтры могут использоваться как в быту, так и на предприятиях. Сейчас их тестируют на предмет применения в фармацевтической промышленности для очистки биофармацевтических растворов от эндотоксинов.

Сергей СМИРНОВ.

ЭЛЕКТРОСТАТИКА ВМЕСТО ХЛОРКИ

В Институте физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск) разработаны оригинальные фильтры для очистки воды от микроорганизмов.

Обычно для уничтожения микробов и вирусов воду хлорируют, озонируют или облучают ультрафиолетом. Но не все патогенные организмы поддаются такой обработке, да и хлорированная вода не очень-то приятна на вкус.

Другой метод — фильтрация с помощью мембран, которая тоже имеет свои недостатки: размер пор фильтра должен быть меньше размера микроорганизмов. Однако многие вирусы мельче пор мембраны фильтров, к тому же мембраны могут содержать дефекты и подвержены разрушению самими микроорганизмами, а значит, не всегда обеспечивают

полную стерилизацию воды. Да и скорость водного потока сквозь такие мембраны невелика.

В фильтрах, разработанных томскими учёными, загрязняющие частицы и микроорганизмы, размер которых превышает размер пор материала, удаляются из воды механически, задерживаясь внутри фильтрационного слоя. Микробиологические загрязнения меньшего размера и коллоидные частицы (загрязнители) удаляются из воды за счёт электростатической сорбции — физического взаимодействия, возникающего между положительно заряженным материалом фильтра и отрицательно заряженными микрочастицами (в том числе и микроорганизмами).

Высокий электрокинетический потенциал фильтра



ИСПАНИЯ: «ИЗ ТЕНИ В СВЕТ»

Александр АЛЕКСЕЕВ.

Последние два века не были, пожалуй, лёгкими ни для одной из европейских стран. Более того, за это время какие-то государства попросту исчезли с карты Европы (в том числе такие крупные, как Российская, Австро-Венгерская и Германская империи), а затем распался СССР.

И всё-таки ни одна страна не пережила в этот период столь продолжительных и регулярных политических встрясок, сопровождаемых массовым насилием, как Испания. Мировые войны обошли её стороной, но в ней бурлила поистине адская смесь из испанского национального характера, каталонского и баскского се-

паратизма, колониальных войн, интересов великих держав, экономических неурядиц, католицизма, атеизма, анархизма и коммунизма. Вспомним лишь главные события: французская оккупация (1807—1808) и французская интервенция (1823), кровавая война между кристинос и карлистами (1833—1839), «революционное шестилетие» — «брат против брата, отец против сына» (1868—1874), «трагическая неделя» в Барселоне (1909)...

Гражданская война, начавшаяся военным мятежом в Марокко 17 июля 1936 года, стала, возможно, переломным моментом не только в новейшей, но и во всей многовековой испанской истории. Она породила обширнейшую литературу. Объём журнальной статьи не позволяет хотя бы вкратце проследить ход событий. Попробуем разобраться в их сути.

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 5, 6, 7, 2011 г.



Крепость-дворец Алькасар в Толедо. В 1936 году осада крепости республиканцами стала одним из самых драматичных эпизодов только что начавшейся гражданской войны в Испании.

Командир республиканской милиции сообщил по телефону Москардо, что его сын Луис попал в плен и будет расстрелян, если полковник не сдаст крепость. Затем передал трубку Луису. «Если это правда, — сказал полковник сыну, — вручи свою душу Богу, крикни "Да здравствует Испания" и умри как герой. Прощай, мой сын, прими мой последний поцелуй». Луиса расстреляли, а защитники Алькасара продолжали сопротивление. Под бомбами, страдая от недоедания, они в день Успения (15 августа) устроили фиесту с танцами фламенко.

В конце сентября вошедшие в Толедо националисты освободили Алькасар и перебили всех пленных республиканцев, включая раненых. Приветствуя командира националистов, генерала Варелу, Москардо сказал, что рапортовать не о чем — «всё нормально». Коммунисты приволили поведение защитников Алькасара как образец фанатизма фашистов, не забывая при этом отметить разницу между «звериной» ненавистью врага и собственной «классовой» ненавистью.

Гражданская война началась. Республиканским властям удалось удержать 70% территории страны. Большая часть флота оказалась в руках матросов-республиканцев, перебивших офицеров. Не поддержали путч и испанские Военно-воздушные силы. Всё это весьма затруднило путчистам переброску войск из Марокко.

И всё же на стороне националистов были свои преимущества. Незыблемым принципом в их армии оставалось единоначалие. Первенство Франко, объявленного главой государства с чином генералиссимуса, никем не оспаривалось. Монархисты серьёзной силы не представляли, а CEDA самораспустилась, её «хефе» Хиль Роблес призвал своих сторонников поддержать Франко. На контролируемой националистами территории легально действовала лишь одна политическая партия — «Испанская фаланга». После того как её основателя Хосе Антонио Прима де Риверу казнили республиканцы (20 ноября 1936 года), Франко «приватизировал» фалангу, отстранив её нового лидера.

Что представляли собой вооружённые силы республиканцев? Они состояли из многих сохранивших верность армейских частей и отрядов «народной милиции», созданных разными партиями и профсоюзами. И они сами вооружали и снабжали своих бойцов, сами решали, где и как воевать. Матросы-анархисты, овладев флотом, вообще не рвались сражаться. ⇨

ПЕРЕЛЕТАЯ»

ОРГАНИЗОВАННАЯ НЕДИСЦИПЛИНИРОВАННОСТЬ

Гражданская война в Испании длилась с 1936 по 1939 год. За это время обе противостоящие стороны дали много примеров как высочайшего героизма, так и отвратительной жестокости. И зачастую одно трудно отделить от другого. В Толедо мятежники во главе с полковником Хосе Москардо, заблокированные в крепости Алькасар вместе с семьями и захваченными заложниками, отказались от предложения республиканцев выпустить из крепости женщин и детей. Осаждённые ответили: «Если мы их выпустим, вы нас уничтожите. Лучше мы погибнем вместе». Посланный на переговоры священник-республиканец (отыскать такого было ой как непросто!) вернулся потрясённый: «То, что я видел, можно найти только в описании Дантова Ада. Более двухсот трупов гниют непогребёнными, женщины тут же в муках рожают детей».

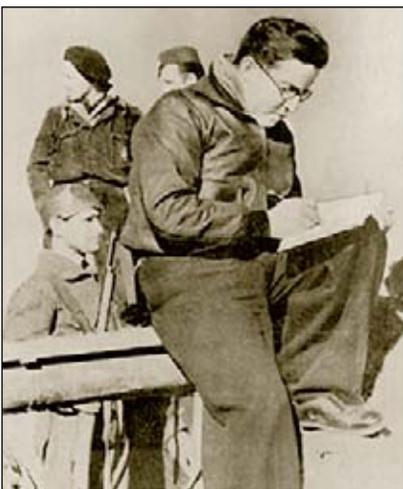


Гражданская война в Испании. Бой фалангистов и народной милиции в районе мадридских казарм Монтанья. 30 июля 1936 года.

◀ Полковник Хосе Москардо в июле 1936 года возглавил антиреспубликанский мятеж в Толедо.

Путчисты быстро установили тесную связь с немцами и итальянцами. Из передач марокканской радиостанции жители республиканской Испании скоро узнали, что «Геринг-паша передал Франко-паше саллям-алейкум от шейха Гитлера». Начиная с июля националисты стали получать из Германии и Италии весомую помощь людьми и вооружениями, включая тяжёлую технику. Советский Союз решился на аналогичную помощь республиканцам лишь в октябре. Однако его поставки за время войны серьёзно уступали германо-итальянским: по самолётам — в 2,5 раза, по бронетехнике — втрое. Советских военнослужащих (советников и инструкторов) в республиканских войсках насчитывалось около 5 тысяч, в то время как на стороне националистов сражались 20 тысяч португальцев, 72 тысячи итальянцев, 16 тысяч немцев (включая

Михаил Кольцов в окопе под Мадридом. 1936 год.



авиационный легион «Кондор»), бригада ирландских фашистов Оуэна О'Даффи и отряд русских эмигрантов.

Государственный аппарат и хозяйственная система на территории, занятой националистами, сохранялись в неприкосновенности, хотя из-за войны свободный рынок и подвергся ограничениям: под страхом смертной казни были запрещены забастовки и несанкционированные митинги, цены и зарплаты заморожены, чтобы не вызвать инфляцию. В республике дела обстояли противоположным образом. Заводами и фабриками управляли профсоюзные комитеты, которые решали, где закупать сырьё, какую выпускать продукцию, кому её продавать, не слишком обращая внимание на потребности своей же воюющей стороны. Более того, пытались продавать военную продукцию государству по завышенным в несколько раз ценам. Аргумент — деньги нужны на развитие производства.

Запись из дневника советского журналиста Михаила Кольцова: «Сегодня Барселона не работает, так как праздник (День независимости Каталонии). Завтра — так как суббота. Послезавтра — так как воскресенье. Уравниловка носит издательский характер: чернорабочему платят 18 песет, квалифицированному рабочему — 18,25 песет, инженеру — 18,5 песет».

В сельском хозяйстве дела обстояли ещё хуже. Казалось бы, крестьяне должны поддерживать республику, давшую им землю. Однако проку от этой земли им было мало. В деревнях командовали анархистские профсоюзы батраков, лидеры которых разъезжали на автомобилях и вообще вели «красивую жизнь». И в кооперативах царил уравниловка в оплате труда. У крестьян-единоличников, не вступивших в кооператив, отнимали весь урожай, вы-

давая взамен небольшую зарплату, причём часто профсоюзными бонами. Плоды такой «аграрной реформы» британская «Таймс» характеризовала так: «Крестьяне могут пахать, сеять и гадать, кто их потом ограбит».

Государственный аппарат в республике развалился. Министры сами звонили по телефону и печатали на машинках. Обособленно держалась Страна Басков. Каталония тоже дорожила автономией, при этом созданный местными анархистами Центральный комитет антифашистской милиции не особенно считался с Хенералитатом (каталонским правительством). В Народном фронте не было единства. Мятеж до некоторой степени сплотил его участников, но их цели и методы оставались разными.

Ларго Кабальеро, сотрудничавший с диктатурой Примо де Риверы, теперь, облачённый в синее моно (комбинезон), с пистолетом на поясе, загорелый, свежий и бодрый для своих почти 70 лет, при поддержке анархистов и небольшой Рабочей партии марксистского единства — ПОУМ (в СССР её считали троцкистской) требовал скорейшей ликвидации частной собственности в городе и в деревне — сторонники называли его «испанским Лениным», а коммунисты, твёрдо державшиеся линии на союз всех антифашистских сил, иронизировали насчёт «старческой болезни левизны». По мнению коммунистов, надо было национализировать главные отрасли промышленности, но небольшие предприятия и землю следовало отбирать лишь у явных врагов республики. На этой почве у коммунистической партии Испании (КПИ) установилось полное взаимопонимание с умеренными социалистами во главе с Индалесию Прието и «буржуазными» республиканцами-масонами, которых возглавлял председатель кортесов Мартинес Баррио.

Однако растущее влияние компартии не устраивало никого. КПИ, насчитывавшая к лету 1937 года около 400 тысяч членов, добивалась объединения с социалистами, понимая его как поглощение их партии. Эта тема обсуждалась постоянно, но из-за сопротивления социалистов дело ограничилось лишь созданием общей каталонской парторганизации и общего Союза молодёжи во главе с сыном известного социалиста Сантьяго Каррильо-младшим.

Пользуясь военными неудачами, Ларго Кабальеро, стянув в Мадрида несколько тысяч вооружённых сторонников, старался свалить правительство Хосе Хираля. И 4 сентября 1936 года президент Мануэль Асанья поручил Ларго Кабальеро сформировать новое правительство. Последний потребовал, чтобы в кабинет вошли представители КПИ. Но руководство Коминтерна опасалось, что это напугает



Генеральный секретарь Всеобщего союза трудящихся Ларго Кабальеро в 1936—1937 годах занимал пост премьер-министра Испании.

«буржуазных» союзников по Народному фронту и сильнее втянет СССР в испанские события. Однако Ларго Кабальеро как раз и хотел попрочнее привязать СССР к своей политике. Он категорически отказывался возглавить кабинет без коммунистов.

А ведь даже Прието, вечный соперник Ларго, признавал, что только «старик», при всём тщеславии и неуживчивости, способен сплотить вокруг себя разнородных участников Народного фронта. Скрепя сердце коммунисты согласились. А 4 ноября случилось невиданное: в правительство вошли четыре министра-анархиста. Так, Хуан Гарсия Оливер, приятель известного анархиста Дуррути, стал министром юстиции. (Чтобы оценить этот факт, представьте Махно в роли ленинского наркома в Петрограде в октябре 1917 года.)

Михаил Кольцов описал свою встречу с Дуррути на фронте близ Сарагосы. В синем комбинезоне, высокий, атлетического сложения, командир анархистов экспансивно излагал суть их подхода к войне: «У нас никто не служит из-за долга, все пришли сюда только из-за желания бороться». — «Но у вас же есть какая-то дисциплина, приказы?» — допытывался Кольцов. — «У нас организованная недисциплинированность. Каждый отвечает перед самим собой и перед коллективом. Трусов и мародёров мы расстреливаем».

«ОПЕРАЦИЯ X» РАЗВИВАЕТСЯ

Расчёт Ларго Кабальеро относительно СССР оправдался. 29 сентября 1936 года Политбюро ЦК ВКП(б) срочно принимает решение резко увеличить помощь Испанской республике. Непосредственное руководство «Операцией X» возложено на начальника разведуправления РККА Семёна Урицкого (в переписке он именуется Директором, нарком обороны Ворошилов — Распорядителем, Сталин — Хозяином или Иваном Васильевичем).

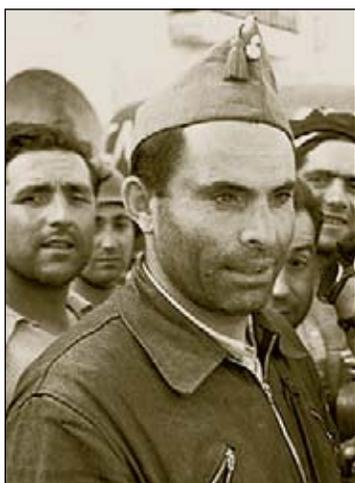
В середине октября в Испанию прибывают первые партии истребителей И-15,



В Испании Ян Берзин действовал под псевдонимом Гришин.



Герой Советского Союза, генерал армии Дмитрий Григорьевич Павлов. В 1936—1937 годах он добровольцем сражался на стороне республиканского правительства Испании.



бомбардировщиков АНТ-40 и танков Т-26 с советскими экипажами. При испанских штабах и командирах появляются советские советники и инструкторы. Главным военным советником становится предшественник Урицкого на посту начальника военной разведки Ян Берзин (в Испании он действовал под псевдонимом Гришин), а после него — комдив Григорий Штерн (Григорович). Заместителем Берзина по внутренней безопасности и контрразведке назначается сотрудник НКВД Лев Фельдбин-Никольский (Орлов), полпредом, то есть послом в Испании, — Марсель Розенберг (один из руководителей советской разведки и дипломатии), военным атташе — Владимир Горев (прежде военный советник в Китае), генеральным консулом в Барселоне — Владимир Антонов-Овсеенко (в 1917 году — один из руководителей октябрьского переворота).

Назову и тех, кто опекал республиканцев по линии Коминтерна: аргентинец итальянского происхождения Витторио Кодовилья (Луис, Медина), итальянец Пальмиро Тольятти (Эрколи, Родриго), венгр Эрнё Герё (Педро) и болгарин Стоян Минев (Степанов, Морено), ранее работавший в личном секретариате Сталина.

Важную роль в защите республики играли интернациональные бригады, сформированные из иностранных добровольцев. Общее руководство интербригадами находилось в руках Андре Марти, участника восстания французских моряков на Чёрном море в 1919 году. Наиболее известные командиры интербригад — австриец Манфред Штерн (генерал Клебер) и венгр Матэ Залка (генерал Лукач), оба участника Первой мировой и Гражданской войны в России. Вот ещё несколько имён тех, кто защищал республику. Вильгельм Цайссер (генерал Гомес) — немецкий коммунист и советский разведчик, Кароль Сверчевский (генерал Вальтер) — поляк, участник Октябрьского переворота 1917 года. В рядах интербригад сражались писатели Андре Мальро, Уистен Оден и Джордж Оруэлл, художник Давид Альфаро Сикейрос, будущие известные политики Иосип Броз Тито (Югославия), Вилли Брандт (Германия), Пьетро Ненни и Луиджи Лонго (Италия) и многие другие.

16 октября 1936 года Ларго Кабальеро объявил о создании Народной армии и введении института комиссаров. Анархисты первыми начали яростно сопротивляться, увидев в таком шаге покушение на свободу революционных масс.

В конце 1936 года четыре колонны националистов подошли к Мадриду. Именно

Буэнавентура Дуррути — лидер анархистского движения до и в период гражданской войны в Испании. Погиб 20 ноября 1936 года во время обороны Мадрида.

тогда генерал Мола произнёс знаменитые слова о «пятой колонне», действующей в самом городе. Президент Асанья и премьер Ларго Кабальеро покинули столицу, золотой запас (510 тонн) вывезли в СССР. Город был оклеен плакатами («Но пасаран!» («Они не пройдут!»), «Лучше умереть стоя, чем жить на коленях!», «Отстоим Мадрид, как русские рабочие Петроград!». В кинотеатрах шли советские фильмы «Чапаев» и «Мы из Кронштадта».

Пока войска Молы прочёсывали предместья, а немецкая авиация подвергала столицу массированным бомбардировкам, в мадридских тюрьмах коммунисты и агенты НКВД спешно уничтожили 8 тысяч политических заключённых. Чуть ли не всё мужское население Мадрида было мобилизовано. В обороне участвовали 11-я дивизия Энрике Листера и советская бронетанковая бригада Дмитрия Павлова (комбриг Пабло). Ценой предельного напряжения сил республиканцы отстояли столицу, потеряв вчетверо больше людей, чем противник. Под Мадридом при неясных обстоятельствах погиб Дуррути. Его убийство одни приписывают случайному выстрелу, другие — вражескому снайперу, третьи — агентам сталинистов или бойцам, которых он пытался удержать от бегства с позиции.

Немецкий авиационный легион «Кондор» 26 апреля 1937 года буквально стёр с лица земли священный для басков городок Герника, где под старинным дубом ежегодно собирались баскские старейшины. Большая часть его жителей погибла от бомб и пожаров. Баски держались с невероятной стойкостью и смелостью, но в разгар боёв за их столицу Бильбао в Испанской республике разразился военно-политический кризис.

1937 ГОД: ИВАН ВАСИЛЬЕВИЧ МЕНЯЕТ КАДРЫ

В СССР «охота за ведьмами» (как и в подконтрольном ему Коминтерне) достигла к этому времени пика. Все неудачи внутри страны и на международной арене приписывались проискам предателей и агентов иностранных разведок. В августе 1936 года были расстреляны недавние вожди Григорий Зиновьев и Лев Каменев. В феврале — марте 1937 года пленум ЦК ВКП(б) объявил, что страна наводнена шпионами, диверсантами и вредителями, которыми руководит и которых направляет высланный из СССР Лев Троцкий — один из организаторов Октябрьской революции, Красной армии и Коминтерна.

Разногласия между Коминтерном и троцкистами имели вполне реальный

характер. Первый после 1934 года взял курс на союз антифашистских сил, а последователи Троцкого продолжали делать ставку на всемирную социалистическую революцию. Если же смотреть на вещи более широко, то становится предельно ясно: ликвидировав внутри СССР всех соперников, Сталин утверждал своё единство в коммунистическом движении — и всех несогласных с ним зачислил в троцкисты. Испанскую Рабочую партию марксистского единства (ПОУМ) в Москве, как уже говорилось, безоговорочно считали троцкистской. Хотя она и откололась от троцкистского IV Интернационала и даже исключила сторонников Троцкого из своих рядов, её пресса тем не менее открыто критиковала сталинизм и сталинскую бюрократию, а самого Сталина сравнивала с Носке (Густав Носке — немецкий социал-демократический министр, в 1919 году жёстко подавивший попытку коммунистического переворота. Коммунисты считали его палачом).

Коммунистическая партия Испании в свою очередь тоже поносила ПОУМ, голословно обвиняя её в связях с фашистами и шпионаже в пользу Франко. Но если в СССР Сталин убивал противников, не встречая сопротивления, то в Испании поумисты были вооружены и сдаваться не собирались. Главной ареной столкновения стала Каталония, где ПОУМ поддерживала анархистов в их противоборстве с Объединённой социалистической партией. Уже в апреле 1937 года начались вооружённые стычки с похищениями и убийствами, переросшие в уличные бои. В Каталонии стали подтягивать части Народной армии.

14 мая в Мадриде на заседании правительства коммунисты, поддержанные большинством министров, потребовали от Ларго Кабальеро запретить ПОУМ, разоружить тыловые военные формирования, сложить с себя полномочия министра



Хуан Негрин. В мае 1937 года президент Асанья утвердил его на пост премьер-министра.

обороны и отправить в отставку министра внутренних дел Галарсу. «Старик» все требования отверг, но вскоре был вынужден уйти в отставку. 16 мая президент Асанья утвердил премьер-министром Хуана Негрина — учёного-физиолога, занимавшего до этого пост министра финансов.

В мае в СССР были арестованы, а в июне расстреляны виднейшие военачальники во главе с маршалом Тухачевским. В июле агент советской разведки Игнас Рейсс (Натан Порецки), отозванный из Европы в Москву, но оставшийся во Франции, предупредил, что Сталин приказал физически уничтожить виднейших европейских троцкистов (в Испании к тому времени сталинский приказ уже был выполнен).

СССР оставался единственной опорой республики. Французский кабинет лидера социалистов Леона Блюма, опиравшийся на Народный фронт, перед угрозой войны с Германией шёл на поводу у Великобритании, проводившей политику невмешательства. И Хуану Негрину не оставалось ничего другого, как скрепя сердце выполнять требования коммунистов. В июне, когда националисты с помощью итальянцев осаждали баскскую столицу Бильбао, он приступил к разгрому ПОУМ, собираясь, правда, лишь распустить партию и арестовать её руково-

дителей. Но к концу июня выяснилось, что арестованный лидер ПОУМ Андреу Нин исчез (предположительно его убили люди Орлова, то есть сотрудники НКВД, в одной из тайных тюрем интербригад в городке Алькала-де-Энарес). Премьер-министр Негрин обвинил компартию в убийстве Нина, те отнекивались. Этот эпизод очень сильно подорвал репутацию Испанской республики в левых кругах Запада.

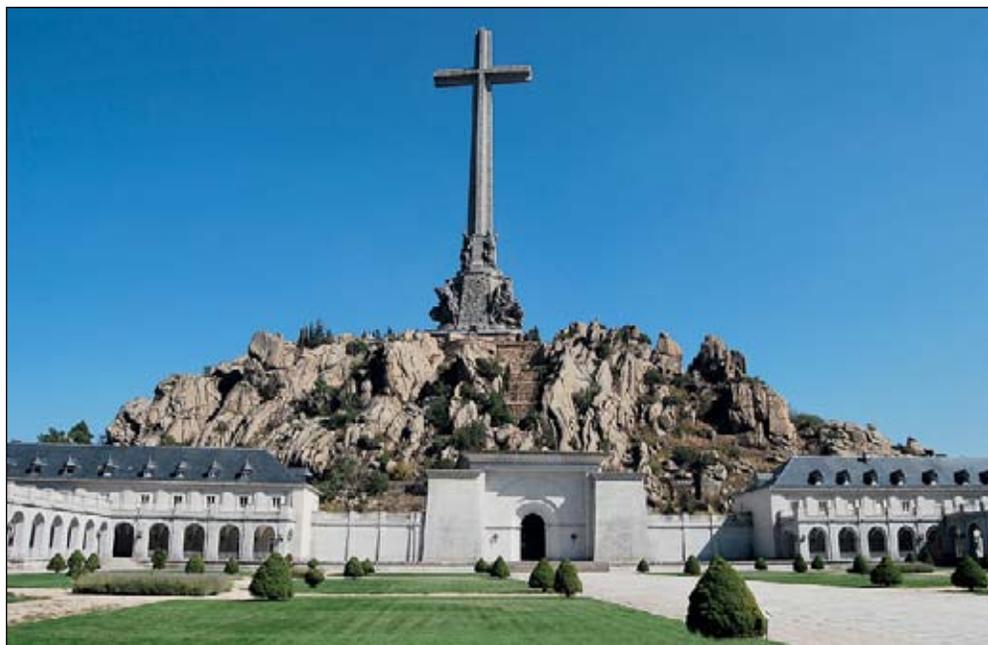
При Негрине государственный аппарат заработал эффективнее, в тылу был наведён относительный порядок. Прието, занявший пост министра обороны, превратил республиканские войска в настоящую регулярную армию. Но эти меры опоздали. Под Уэской, в Арагоне, республиканцы, потеряв 40 процентов бойцов, так и не добились победы — местное население, уставшее от произвола анархистов и голода, встречало франкистов с воодушевлением.

В среде республиканских офицеров начались взаимные обвинения в некомпетентности, трусости и предательстве, многие переходили на сторону националистов. Интербригады теряли боеспособность, их моральный и боевой дух стремительно падал. Французы-коммунисты в письмах домой проклинали Андре Марти, «делающего на их костях партийную карьеру». Эрколи (Тольятти) требовал от руководства Коминтерна не посылать больше в Испанию Луиса (Кодовилью) и Педро (Герё), которые помыкали республиканскими союзниками.

Советских военных специалистов, коминтерновцев и дипломатов отзывали

Мемориал «Долина павших» в Куэльгамурсе (в 58 километрах на северо-запад от Мадрида), сооружённый по указанию генерала Франко после окончания гражданской войны. На скале возвышается 150-метровый крест, у подножия скалы — базилика-усыпальница, где захоронены солдаты, сражавшиеся на той и другой стороне, и сам генерал.

Фото Виталия Пирожкова.



в СССР, где шла «большая чистка». При­сланные им на смену часто не отличались способностями, опытом и образованием. Иван Васильевич (Сталин) требовал чистки командного состава республиканской армии, Ворошилов слал не всегда грамотные, но обязательные к исполнению указания по ведению военных действий. В этой обстановке многие руководители республики (и среди них — Асанья и Прието) уже не верили в победу и настаивали на переговорах с националистами. Министр иностранных дел, левый социалист Альварес дель Вайо вспоминал: «Пораженчество проникло всюду. Было уже невозможно понять, где кончалась наша неспособность воевать и начинались интриги агентуры врага. Всем, кто хотел его слушать, Прието рассказывал о безнадёжности ситуации. Он ругал и винил усталых военных-фронтовиков. Время от времени он восклицал с видом победителя: "Мы погибли!"».

Экономическое положение республики становилось всё хуже. Со второй половины 1937 года в большей части Испании начался настоящий голод. Монета националистов песета на международных биржах стоила в 4—5 раз дороже республиканской песеты, хотя весь золотой запас страны принадлежал республике (он, как помним, находился в СССР). Впрочем, к 1938 году запас был израсходован, и республика вооружалась за счёт кредита, предоставленного СССР.

Как известно, в сентябре 1938 года руководители Великобритании и Франции подписали в Мюнхене договор с Гитлером и Муссолини. Расчёт Сталина на союз с западными демократиями провалился,

и тогда он тоже решил договариваться с Гитлером. А посему советская помощь Испании была свёрнута, хотя республиканской армии тогда не хватало и оружия, и боеприпасов, и медикаментов.

В конце октября 1938 года правительству Негрина пришлось распустить интербригады. 26 января следующего года войска националистов вошли в Барселону, покинутую войсками и большей частью населения. После этого председатель парламента Мартинес Баррио, президент Асанья и многие другие лидеры отбыли в эмиграцию. На французской границе были интернированы более 460 тысяч республиканцев. В конце февраля Великобритания и Франция признали правительство Франко законной испанской властью, а 6 марта заговорщики во главе с генералом Касадо объявили о низложении правительства Негрина.

Не встретившие сопротивления националисты 28 марта без боя вошли в Мадрид. Спустя три дня радио Бургоса передало сообщение: «На сегодняшний день армия красных пленена и разоружена, национальные силы овладевают последними военными объектами. Война закончена. Бургос, 1 апреля 1939 года — года победы. Генералиссимус Франко». В августе

Королевский дворец на площади Орьенте в Мадриде. Фундамент дворца был заложен при Филиппе V в 1738 году на месте сгоревшей в 1734 году старинной арабской крепости Алькасар. Работы по возведению новой резиденции Бурбонов продолжались до 1764 года. Сегодня здесь проводят приёмы, обязательные по королевскому протоколу. Часть помещений отдана под музей.



Фото Виталия Пирожкова.



Будущий король Испании Хуан Карлос. 1957 год.

Франко был провозглашён пожизненным каудильо — «верховным правителем Испании, ответственным только перед Богом и историей». Начиналась длительная эпоха диктатуры.



Судьба иностранцев, помогавших Испанской республике, сложилась по-разному.

Матэ Залка (генерал Лукач) погиб летом 1937 года в боях за Уэску. В стихотворении, посвящённом его памяти, Константин Симонов писал:

*Он жив. Он сейчас под Уэской.
Солдаты усталые сняты.
Над ним арагонские лавры
Тяжёлой листвою шелестят.*

*И кажется вдруг генералу,
Что это зелёной листвою
Родные венгерские литы
Шумят над его головой.*

Ян Берзин, Владимир Горев и сменивший его на посту полпреда Леон Гайкис были отозваны в СССР, арестованы и вскоре расстреляны. Та же участь постигла Урицкого и Кольцова, которого Андре Марти обвинил в связях с ПОУМ. Сам Марти во время Второй мировой войны представлял французскую компартию при деголевской «Сражающейся Франции», а после войны пытался устроить во Франции социалистическую революцию. Был избран депутатом Национального собрания. В январе 1953 года исключён из компартии как полицейский агент, но ещё два года оставался депутатом.

Манфред Штерн (генерал Клебер) в СССР был приговорён к 15 годам заклю-

чения «за контрреволюционную деятельность». Умер в сибирском лагере 18 февраля 1954 года.

Григорий Штерн (Григорович), сменивший Берзина на посту главного военного советника, воевал с японцами и с финнами, ему было присвоено звание Героя Советского Союза. 7 июня 1941 года арестован, признан германским шпионом и 28 октября расстрелян.

Дмитрий Павлов (комбриг Пабло) стал начальником Автобронетанкового управления РККА. В начале Великой Отечественной войны командовал Западным фронтом, принявшим основной удар немцев. 4 июля 1941 года его арестовали, обвинили в трусости и 22 июля расстреляли.

Лев Никольский (генерал Орлов) в июле 1938 года получил приказ выехать в Антверпен для встречи с представителем Центра на борту советского парохода. Понимая, что его ждёт, он вместе с семьёй бежал в Канаду. Позже жил в США, разоблачал преступления Сталина.

Кароль Сверчевский (генерал Вальтер) во время Великой Отечественной войны командовал советской дивизией, потом армией Войска Польского, участвовавшей в освобождении польских земель. После войны был заместителем министра обороны социалистической Польши. 28 марта 1947 года в ходе операции против украинских националистов убит бойцами Степана Стебельского по прозвищу Хрен.

Вильгельм Цайссер (генерал Гомес) в годы Второй мировой войны работал в СССР с немецкими военнопленными. Входил в Политбюро СЕПГ, в 1950 году стал министром государственной безопасности ГДР. После смерти Сталина за антипартийную и фракционную деятельность исключён из партии.

Эрнё Герё (Педро) на посту министра госбезопасности социалистической Венгрии усердно истреблял «врагов народа». В 1956 году короткое время возглавлял венгерскую компартию, во время октябрьского антикоммунистического восстания бежал в СССР. В 1962 году в ходе борьбы с культом личности исключён из партии. Его критик Пальмиро Тольятти (Эрколи), возглавив компартию Италии, стал одним из основателей «еврокоммунизма», сочетавшего коммунистическую идеологию с принципами западной демократии.

Витторио Кодовилья (Луис) во время Второй мировой войны находился на нелегальной работе в Аргентине, сидел в тюрьме, был выслан в Чили; в 1963 году избран генеральным секретарём компартии Аргентины.

ЭПИЛОГ

На пике гражданской войны президент Испанской республики Мануэль Асанья в одном из выступлений сказал:

«Когда факел перейдёт в другие руки, другим людям, другим поколениям, пусть они вспомнят, если вскипит их кровь и испанский темперамент вспыхнет нетерпимостью и ненавистью, пусть они вспомнят о погибших и прислушаются к их урокам — урокам тех, кто отважно погиб в битвах, мужественно сражаясь за великий идеал, и кто ныне, укрытый землёй родины, не испытывает больше ни ненависти, ни злобы, кто искрами своего свечения, спокойного и далёкого, словно идущего от звёзд, отправил нам послание земной Отчизны, которая говорит всем своим сыновьям: Мир, Сострадание и Прощение».

Франсиско Франко трудно заподозрить в следовании этому завету. Он принадлежал к поколению воителей, и не просто принадлежал, а возглавлял одну из воюющих сторон. В период его правления в тюрьмы по политическим мотивам было брошено около миллиона человек, по крайней мере 100 тысяч казнены. По масштабам репрессий (с учётом разницы в численности населения) режим Франко сравним со сталинским, причём репрессии, включая смертные приговоры, продолжались вплоть до смерти Франко. На таком фоне создание мемориала в память всех погибших в гражданской войне — «Долина павших» — не стало актом гражданского примирения. Мемориал служил местом торжественных мероприятий фалангистов, там похоронены основатель фаланги Хосе Антонио Примо де Ривера и сам Франко. (С 2007 года правительство социалистов запретило любые политические акции в «Долине павших»; идут дискуссии о том, не целесообразнее ли мемориал закрыть.)

И тем не менее каудильо остро ощущал происходящие в мире перемены и делал всё, чтобы его страна не «выпала» из меняющегося мира. Если сравнить эволюцию Испании и СССР, то, пожалуй, правомерно сказать: Франко совместил в одном лице Сталина, Хрущёва, Горбачёва и Ельцина.

Придя к власти при поддержке Гитлера и Муссолини, он сумел от них дистанцироваться. Формально Испания не участвовала во Второй мировой войне, поэтому каудильо, в отличие от фюрера и дуче, уцелел. Но репутация режима не позволила послевоенной Испании получить американскую помощь в рамках плана Маршалла. Испанию долго не принимали в ООН, НАТО и Европейское экономическое сообщество. Чтобы выйти из дипломатической изоляции, Франко объявил Испанию королевством. Тогда же он предложил отпрыску Альфонса XIII, дону Хуану, отдать ему на воспитание десятилетнего сына, Хуана Карлоса. Дон Хуан сам мечтал о троне, но предложение принял. Так в Испа-



Франсиско Франко (справа) и принц Испанский Хуан Карлос.

нии появился если не король, то наследный принц — правда, неофициальный.

Советская пропаганда, скроенная по сталинско-зиновьевским лекалам, до последних дней Франко именвала его режим «фашистским». Но как нельзя ставить на одну доску СССР образца 1937 года и, например, 1982-го, так нельзя отождествлять Испанию 1939 и 1975 годов. Обе страны менялись, и надо признать: перемены в Испании были более успешными. В отличие от России, до сих пор не выбравшей вектор развития, Испанию Франко всегда вёл в одном направлении — в Европу. Кроме того, перемены там осуществлялись совсем не в том порядке, как у нас.

В СССР партийный, государственный и хозяйственный аппараты существовали «нераздельно и неслиянно», но системообразующим лицом в этой коммунистической троице оставалась партия. Её идеологией была пронизана пропаганда, от её имени правили Сталин, Хрущёв и брежневское Политбюро, через её обкомы, райкомы и первичные организации вожди контролировали население и предприятия. После смерти Сталина аппаратчиков перестали расстреливать, а после смещения Хрущёва — снимать с должностей. Номенклатура окончательно зауклилась, превратившись в «вещь в себе».

«Испанская фаланга» в том виде, как её основал Хосе Антонио Примо де Ривера, была открыто фашистской — вождистской, антикапиталистической и антикоммунистической. Но Франко, объединив её с другими правыми организациями, растворил ветеранов фашистов (их в Испании называли «старые рубашки») в массе католиков и монархистов. Обновлённая партия с маловразумительным названием «Испанская фаланга традиционалистов и хунт национал-синдикалистского наступления» стала довеском к личной диктатуре Франко. А он ещё в 1955 году заявил: «Партия — всего лишь часть национального движения, и не обязательно

самая значительная». Функции партии ограничивались социальной защитой. Фалангист Хосе Антонио Хирон, занимавший с 1941 по 1957 год пост министра труда, ввёл страхование по старости и по болезни, охрану материнства, основал для рабочих санатории и дома отдыха. Несмотря на это, народной любви партия не добилась.

СССР до самого конца цеплялся за плановое государственное хозяйство, не допуская отступлений даже в виде частных мастерских (хотя сейчас коммунисты любят ссылаться на пример компартии Китая, внедрившей рыночную экономику). После смерти Сталина и без того неповоротливый хозяйственный механизм увяз в бюрократических согласованиях множущихся министерств и ведомств. К середине 1980-х годов экономика полностью деградировала: почти все продукты питания стали дефицитом, отечественный ширпотреб покупали только при отсутствии импортного, оборудование экспортировалось практически только в страны социалистического лагеря. Валютные резервы проедались «с колёс», внешний долг рос как на дрожжах.

В Испании ко времени смерти Франко подобных проблем давно уже не существовало. По окончании гражданской войны каудильо не пошёл на поводу у «старых рубашек», требовавших национализации основных отраслей промышленности. На первых порах он, как Примо де Ривера, опирался на государственные корпорации. Но в 1957 году министры-фалангисты были заменены технократами, которым Франко, по слухам, сказал: «Делайте что хотите» (чем не Ельцин?). Обобществления производства в Испании не было, соответственно не было и односторонней приватизации; однако реформы потребовались достаточно жёсткие. Сократили бюджетные расходы, свели к минимуму государственные дотации предприятиям, открыли доступ иностранному капиталу, отменили множественные валютные курсы; песета стала свободно конвертируемой. В начале 1970-х годов страну уже ежегодно посещало до 27 млн туристов.

Первоначально реформы больно ударили по значительной части населения. Мелкие предприниматели разорялись, рабочих и служащих увольняли, урезались дополнительные выплаты и вознаграждения — сотни тысяч испанцев уезжали на заработки за рубеж. Нелегальные профсоюзы ответили волной забастовок. В массовом сознании экономические проблемы связывались с политикой режима: в самом деле, чего ждать от диктатуры!

В конце 1960-х годов, когда пик экономических трудностей был пройден, начались политические реформы «горбачёвского» типа — с гласностью, правом на мирные де-

монстрации и неполитические забастовки. Расставание с африканскими колониями прошло безболезненно. 23 июня 1969 года Франко официально объявил Хуана Карлоса будущим королём Испании. Когда в ноябре 1975 года каудильо умер, королю оставалось лишь демократизировать режим в стране, которая в экономическом и социальном отношении уже мало чем отличалась от других европейских государств.

Анархизм к этому времени скукожился; компартия во главе с бывшим лидером Объединённой социалистической молодёжи Сантьяго Каррильо встала на путь «еврокоммунизма». В 1982 году Испанию приняли в НАТО, в 1985-м — в Европейский союз. С 1975 года её экспорт вырос в 20 раз; в его структуре в 2003 году 78% составляли готовые промышленные товары.

При этом не надо думать, будто испанцы избавились от проблем, из-за которых в XIX—XX веках было пролито столько крови. Вокруг гражданской войны и режима Франко по-прежнему бурлят страсти, но без перестрелок. Многочисленные анархистские группировки в борьбе за «деколонизацию повседневной жизни» и автономию личности тоже обходятся без стрельбы, ограничиваясь потасовками с фалангистами и полицией. Сепаратистские движения в Стране Басков и Каталонии пользуются широкой поддержкой, но, за исключением ЭТА, не прибегают к насилию.

Испанцы, как и прежде, работают хуже немцев, англичан и французов, что выражается в отставании ВВП на душу населения. По образовательному уровню Испания занимает одно из последних мест в Евросоюзе, доля наукоёмкой продукции в её экспорте составляет лишь 8% — уровень слабо развитых государств, включая Россию. В глубинке население часто голосует на выборах так, как желает местный «кастик». По «индексу восприятия коррупции» Испания в 2007 году занимала 25-е место (Дания — 1-е, Великобритания — 12-е, Россия — 143-е); испанцы благодушно относятся к мошенничеству и охотно переизбирают мэров, замешанных в коррупционных скандалах.

Итак, испанцы сохранили почти все недостатки, служившие в прошлом причиной кровопролитий. Но за долгий период диктатуры Франко и последующего правления Хуана Карлоса они почувствовали вкус к спокойной и сравнительно обеспеченной жизни. Они привыкли сдерживать страсти и дурные привычки, не позволяя им превращать жизнь в кошмар. Они отказались от борьбы на уничтожение и научились худо-бедно договариваться друг с другом.

Стоит этому поучиться и нам — если, конечно, судьба проявит великодушие и даст нам дополнительное время.

НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА



Папуасы в России

Недавно в нашей Северной столице показывались под громким именем «живых людоедов» трое папуасов из Новой Гвинеи. В Европе названные дикари появляются впервые. Удалось это сделать некоему Коуфакосу, греку, который совершил экскурсию в голландскую часть Новой Гвинеи и вывез оттуда трёх молодых папуасов. Через Гонконг, Японию и Сибирь они отправились в Голландию, где их ждут с нетерпением. Но по дороге предприимчивый грек



показывает своих диких спутников в больших европейских городах. Так, они уже побывали в Москве, а из Петербурга поедут в Берлин.

Они, по-видимому, раскаиваются, что дали себя уговорить на поездку, и очень скучают о своём туземном образе жизни. Большого труда стоило приучить дикарей, привыкших ходить нагишом, к шубе и валенкам по дороге через Сибирь. Все попытки заставить папуасов мыться оказались тщетными. Немало хлопот доставили они, пока их приучили есть хлеб, свинину, кур и др. европейскую пищу.

За всё время 8-месячного путешествия, по словам Коуфакоса, только три вещи произвели сильное впечатление и заинтересовали его спутников: свисток на пароходе, звуки рожка и ножницы. Звук свистка привёл папуасов в неистовый восторг, они принялись отплясывать и дико хохотать.

После того как эти темнокожие подданные Нидерландской короны побывают в Голландии, они будут возвращены к себе на родину с огромным запасом впечатлений и подарков — главным образом детских игрушек.

На снимке — трое гостей Европы.

«Природа и люди»,
1911 г.

Звание военного лётчика

В военном ведомстве решено ввести звание воен-

ного лётчика. Предполагается установить, что для получения звания офицер обязан сделать три полёта на большие дистанции — около ста вёрст, кроме того, должен исполнить на аэроплане ряд поручений и особых заданий. С получением нового звания будет связан ряд преимуществ по службе: 5 лет службы будет учитываться за 7, будет повышен оклад жалованья, пенсия. В испытаниях на новое звание смогут принять участие офицеры, умеющие летать на аэропланах.

«Русский спорт»,
1911 г.

Химическая теория грома

До сих пор гром рассматривали как следствие внезапного смыкания пустоты, образовавшейся в атмосфере прохождением молнии. Молния как бы раздвигает частицы воздуха, образуя пустоту, которая, смыкаясь, порождает звук, называемый нами громом.

Дрезденский физик Браун предлагает новое объяснение грома. Как известно, среди грозových облаков есть наэлектризованные положительно и отрицательно. В результате происходит электролиз водяных капель облака и получается гремучий газ. Огромные его массы скапливаются между облаками. При прохождении молнии между облаками гремучий газ взрывается с треском — это и есть гром.

Эта теория объясняет то, что часто бывают молнии без всякого грома (если не было электролиза), и то, что после удара грома дождь обыкновенно усиливается. Это и понятно: ведь результатом взрыва гремучего газа, то есть соединения кислорода с водородом, является вода.

«Природа и люди»,
1911 г.



ЕЩЁ РАЗ О ПОСТОЯНСТВЕ СКОРОСТИ СВЕТА

Академик Евгений АЛЕКСАНДРОВ.

*А нуд как был — он так и есть,
шестнадцать килограмм.*

М. Танич (из песни
к к/ф «Таинственный монах»)

Специальная теория относительности (СТО), несомненно, самая знаменитая из физических теорий. Популярность СТО связана с простотой её основных принципов, поражающей воображение парадоксальностью выводов и её ключевым положением в физике XX века. СТО принесла небывалую славу Эйнштейну, и эта слава стала одной из причин неустанных попыток ревизии теории. В среде профессионалов споры вокруг СТО прекратились уже более полувека назад. Но и по сей день редакции физических журналов постоянно осаждают любители, предлагающие варианты пересмотра СТО. И, в частности, второго постулата, утверждающего постоянство скорости света для всех инерциальных систем отсчёта и её независимость от скорости источника (проще говоря, в какую бы сторону от наблюдателя и с какой бы скоростью ни двигался наблюдаемый объект, посланный с него световой луч имел бы всё ту же скорость, приблизительно равную 300 тысячам километров в секунду, не больше и не меньше).

Критики СТО, например, утверждают, что скорость света вовсе не постоянна, а меняется для наблюдателя в зависимости от скорости источника (баллистическая гипотеза) и лишь несовершенство измерительной техники не позволяет доказать это экспериментально. Баллистическая гипотеза восходит к Ньютону, рассматривавшему свет в виде потока частиц,

скорость которых снижается в преломляющей среде. Этот взгляд возродился с появлением фотонной концепции Планка — Эйнштейна, что придавало убедительную наглядность идее сложения скорости света со скоростью источника по аналогии со скоростью снаряда, вылетающего из движущейся пушки.

В наше время подобные наивные попытки пересмотра СТО в серьёзные научные издания попасть конечно же не могут, зато переполняют СМИ и интернет, что весьма печально сказывается на состоянии умов массового читателя, включая школьников и студентов.

Нападки на теорию Эйнштейна — как в начале прошедшего столетия, так и теперь — мотивируются разночтениями в оценке и трактовке результатов экспериментов по измерению скорости света, первый из которых, к слову, был проведён ещё в 1851 году выдающимся французским учёным Арманом Ипполитом Луи Физо. В середине прошедшего столетия это побудило тогдашнего президента Академии наук СССР С. И. Вавилова озаботиться разработкой проекта демонстрации независимости скорости света от скорости источника.

К тому времени постулат о независимости скорости света прямо подтверждался только астрономическими наблюдениями двойных звёзд. По идее голландского астронома Виллема де Ситтера, если скорость света зависит от скорости источника, траектории движения двойных звёзд должны были бы качественно отличаться от наблюдаемых (согласующихся с небесной механикой). Однако этот аргумент встретил возражение, связанное с учётом роли межзвёздного газа, который в качестве преломляющей среды рассматривался как вторичный источник света. Критики утверждали, что свет, испущенный вторичным источником, «теряет память» о скорости первичного источника по мере распространения в межзвёздной среде, потому что фотоны источника поглощаются, а затем переизлучаются средой вновь. Поскольку данные об этой среде известны лишь с очень большими допущениями (как и абсолютные значения расстояний до звёзд), такая позиция позволяла подвергнуть сомнению большинство астрономических доказательств постоянства скорости света.

● НАУКА. ПОИСК ИСТИНЫ



С. И. Вавилов предложил своему докторанту А. М. Бонч-Бруевичу спроектировать установку, в которой источником света стал бы пучок быстрых возбуждённых атомов. В процессе детальной проработки плана эксперимента оказалось, что шансов на надёжный результат нет, поскольку техника того времени не позволяла получить пучки нужной скорости и плотности. Эксперимент не был осуществлён.

С тех пор различные попытки экспериментального доказательства второго постулата СТО предпринимались неоднократно. Авторы соответствующих работ приходили к выводу о справедливости постулата, что, однако, не прекращало потока критических выступлений, в которых либо выдвигались возражения против идей экспериментов, либо ставилась под сомнение их точность. Последнее было связано, как правило, с незначительностью достижимой скорости источника излучения по сравнению со скоростью света.

Однако сегодня физика обладает инструментом, позволяющим вернуться к предложению С. И. Вавилова. Это синхротронный излучатель, где очень ярким источником света служит сгусток электронов, двигающийся по искривлённой траектории со скоростью, практически неотличимой от скорости света c . В таких условиях легко померить скорость испущенного света в безукоризненном лабораторном вакууме. По логике сторонников баллистической гипотезы эта скорость должна быть равна удвоенной скорости света от неподвижного источника! Обнаружить такой эффект (в случае его существования) не составило бы труда: достаточно просто измерить время прохождения световым импульсом мерного отрезка в вакуумированном пространстве.

Разумеется, для профессиональных физиков нет никаких сомнений в ожидаемом результате. В этом смысле опыт бесполезен. Однако прямая демонстрация постоянства скорости света имеет большую дидактическую ценность, ограничивая почву для дальнейших спекуляций о недоказанности основ теории относительности. Физика в своём развитии постоянно возвращалась к воспроизведению и уточнению основополагающих экспериментов, осуществляемых с новыми техническими

возможностями. В данном случае не ставится цель уточнить скорость света. Речь идёт о выполнении исторической недоработки в экспериментальном обосновании истоков СТО, что должно облегчить восприятие этой достаточно парадоксальной теории. Можно сказать, что речь идёт о демонстрационном опыте для будущих учебников физики.

Такой опыт недавно осуществлён группой российских учёных в Курчатовском центре синхротронного излучения НИЦ КИ. В экспериментах в качестве импульсного источника света использовался источник синхротронного излучения (СИ) — накопитель электронов «Сибирь-1». СИ электронов, разогнанных до релятивистских скоростей (близких к скорости света), имеет широкий спектр от инфракрасного и видимого до рентгеновского диапазона. Излучение распространяется в узком конусе по касательной к траектории электронов по каналу отведения и выводится через сапфировое окно в атмосферу. Там свет собирается линзой на фотокатод быстрого фотоприёмника. Пучок света на пути в вакууме мог перекрываться стеклянной пластиной, вводимой с помощью магнитного привода. При этом по логике баллистической гипотезы свет, до того предположительно имевший удвоенную скорость $2c$, после окна должен был обрести обычную скорость c .

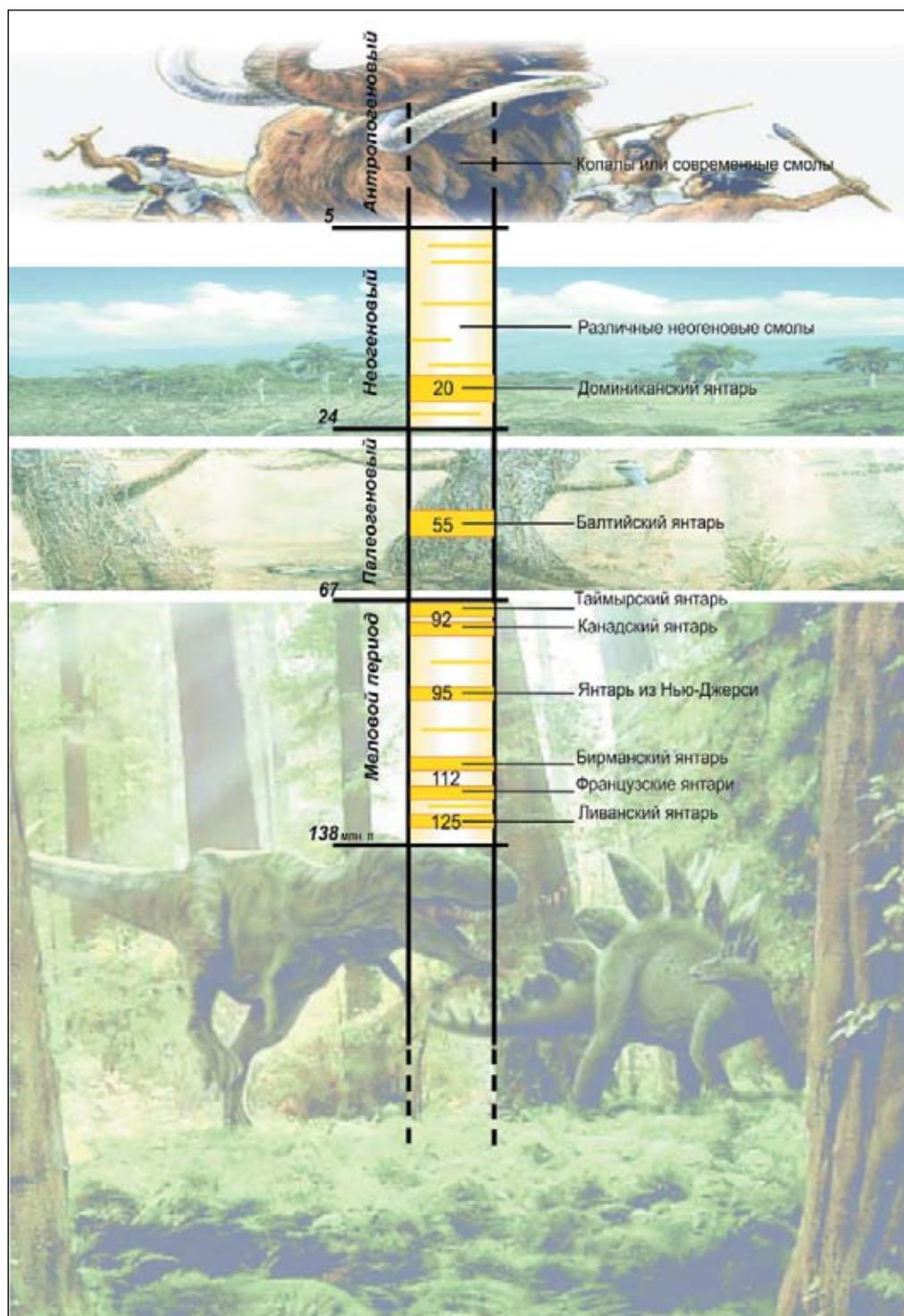
Электронный сгусток имел длину около 30 см. Проходя мимо окна отведения, он порождал в канале импульс СИ длительностью около 1 нс. Частота обращения сгустка по кольцу синхротрона составляла $\sim 34,5$ МГц, так что на выходе фотоприёмника наблюдалась периодическая последовательность коротких импульсов, которую регистрировали с помощью скоростного осциллографа. Импульсы синхронизировались сигналом высокочастотного электрического поля той же частоты 34,5 МГц, компенсирующим потери энергии электронов на СИ. Сравнивая две осциллограммы, полученные при наличии в пучке СИ стеклянного окна и при его отсутствии, можно было измерить отставание одной последовательности импульсов от другой, вызванное гипотетическим снижением скорости. При длине 540 см участка канала отведения СИ от видимого в пучок окна до выхода в атмосферу снижения скорости света от $2c$ до c должно было привести к временному сдвигу 9 нс. На опыте никакого сдвига не наблюдалось с точностью порядка 0,05 нс.

В дополнение к опыту провели и прямое измерение скорости света в канале отведения путём деления длины канала на время распространения импульса, что привело к значению всего на 0,5% ниже табличной скорости света.

Итак, результаты эксперимента оказались, разумеется, ожидаемыми: скорость света не зависит от скорости источника в полном соответствии со вторым постулатом Эйнштейна. Новым стало то, что впервые его подтвердили прямым измерением скорости света от релятивистского источника. Едва ли этот эксперимент прекратит наскоки на СТО со стороны ревнивцев славы Эйнштейна, однако он существенно ограничит поле новых претензий.

Детали эксперимента описаны в статье, которая будет опубликована в одном из ближайших номеров журнала «Успехи физических наук».

ЦВЕТНАЯ ХРОНИКА



Образование различных ископаемых смол (янтарей). Рисунок Александры Юрицкой.

Пятьдесят миллионов лет назад «янтарные» леса не только стали кульминацией эволюционной борьбы между насекомыми и деревьями, но и оставили палеонтологам беспрецедентно информативные «видеоматериалы» в объёмном, цветном и даже отчасти динамическом виде.

**Кандидат биологических наук
Андраник МАНУКЯН (Калининградский музей янтаря).**

Сказывают также, что и янтарь есть сок растений, отвердевший в камень. И такое мнение подтверждают примечаемые в янтаре травинки и мелкие животные, которые, будучи захвачены, когда сок был ещё мягкий, остаются в нём.

Шестоднев. Василий Великий, византийский церковный писатель (329—378)

КАМЕННЫЕ СТРАНИЦЫ

Самое далёкое прошлое дошло до нас плоским и бесцветным. В горных породах, насчитывающих около 4,5 млрд лет, уже имеются следы органических молекул, предположительно оставленные древнейшими одноклеточными организмами. Такая исключительно одноклеточная форма жизни существовала до конца Лапландского оледенения, которое длилось около 50 млн лет и завершилось 620 млн лет назад.

По окончании ледниковой эпохи возвращающиеся на мелководья сообщества состояли уже из крупных колоний одноклеточных и примитивных многоклеточных организмов. Присутствие многоклеточных палеонтологическая летопись хранит в виде «ряби» на поверхности горных пород непосредственно под слоем окаменевших бактериальных матов. Многослойные ископаемые «коврики» — строматолиты образованы в основном цианобактериями. Обычно они имеют контрастно окрашенные участки, но это не истинный цвет цианобактерий, а результат окисления железа в процессе окаменения.

Более сложно устроенная многоклеточная жизнь появляется на Земле в венд-эдиакарский период (около 600 млн лет назад). Вендские организмы, населявшие древние моря, были многочисленны и разнообразны. Среди них встречались гиганты, достигавшие в длину полутора метров, и небольшие, до 2—3 мм. Одни плавали или парили в толще воды, другие жили на дне: прикреплялись к нему, свободно лежали или ползали. Но главная черта новорождённого животного мира этой эпохи — его «мягкотелость»: животные вендского периода ещё не умели строить раковины и панцири. Механизм образования ископаемых был приблизительно таким: во время шторма животное сносило на более низкий уровень дна и засыпало песком; под слоем песка на подошве глинистого песчаника образовывался слепок, который отражал строение животного, но, разумеется, не передавал цвета.

В Кембрийский период (570 млн лет назад) жизнь ещё не вышла на сушу, но в море уже обитали почти все типы существующих сегодня беспозвоночных: членистоногие, моллюски и т.д. Как эволюционный ответ на возникновение хищников у кембрийских животных появился твёрдый панцирь. Это сразу увеличило сохранность их останков, поэтому палеонтологи встречают много кембрийских ископаемых, но про их цвет мы по-прежнему ничего не знаем.

Первыми — очень скудными — данными о цвете палеонтология обязана насекомым. Они появились в девонский период (около 400 млн лет назад) и были похожи на современных щетинохвосток: бескрылые, мелкие и беззащитные перед более крупными паукообразными хищниками. Разница размеров не оставляла им шансов на земле, поэтому как эволюционный ответ возникла способность к полёту. Ответ оказался таким эффективным, что крылатые насекомые стали самыми процветающими в животном царстве. →

Классическая форма сохранности ископаемых — отпечаток папоротника на глине (возраст около 200 млн лет). Папоротники составляли основную кормовую базу растительноядных динозавров.



Щетинохвостка в янтаре.



Реконструкция «янтарного» леса по О. Фрелло (Otto Frello).

На севере Европы «янтарные» леса охватывали территории современной Скандинавии, Балтийского моря, севера России, на западе — Северную Атлантику, Исландию, часть Гренландии. Произрастали янтареносные леса и на Британских островах, в Северной Франции, в южных прибалтийских районах. Реконструкция этих лесов показывает, что гигантских размеров сосны были покрыты сплошными потоками смолы.

Окраску насекомым придают пигменты, которые вырабатываются в их организме. Молекулы пигментов содержат хромофорные группы, избирательно поглощающие свет в видимой части солнечного спектра. Хорошо знакомая всем голубая, зелёная и жёлтая раскраска тела стрекоз вскоре после смерти насекомого начинает темнеть вследствие разрушения пигмента. Коллекции насекомых с известными датами сбора позволяют проследить, с какой скоростью происходит обесцвечивание: ярко окрашенные насекомые уже через несколько лет тускнеют, а через 15—20 лет пигмент разрушается полностью. Пигментная окраска может быть очень яркой, но она всегда матовая, не блестит. Другая форма окраски, «скульптурная», обусловлена оптическими эффектами, возникающими благодаря особому строению наружных покровов насекомого — наличию тонкой пунктировки, ямок, микроморщин, волосков.

Ископаемые насекомые того периода сохранились в виде отпечатков на горных породах. В редких случаях на этих отпечатках различимы отдельные контрастно окрашенные участки тела. Известны крайне редкие находки личинок стрекоз возрастом около 130 млн лет с розовой окраской глаз. Возможно, что сохраняется зрительный пигмент родопсин, который разрушается при дневном свете, поэтому цвет исчезает вскоре после извлечения отпечатка из слоя. В Забайкалье и Якутии находили отпечатки жуков, надкрылья которых имели пятна жёлтого цвета, — окраска исчезла через несколько месяцев.

Но это исключительные, единичные случаи. Об истинной окраске древних насекомых можно только строить догадки. Настоящую «цветопередачу» и объём можно увидеть только в янтаре.

ОРУЖИЕ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ВОЙНЫ

В середине мелового периода (145—65 млн лет назад) среди активно эволюционирующих групп насекомых образовались виды, способные смертельно поражать хвойные деревья. Деревья «ответили» появлением защитного вещества — смолы. Смола плотно закупоривала личиночные ходы, препятствуя выплоду, а взрослые жуки при попытке внедриться в дерево липли к смоле и погибали от её паров. У насекомых в свою очередь развивались механизмы преодоления смоляной

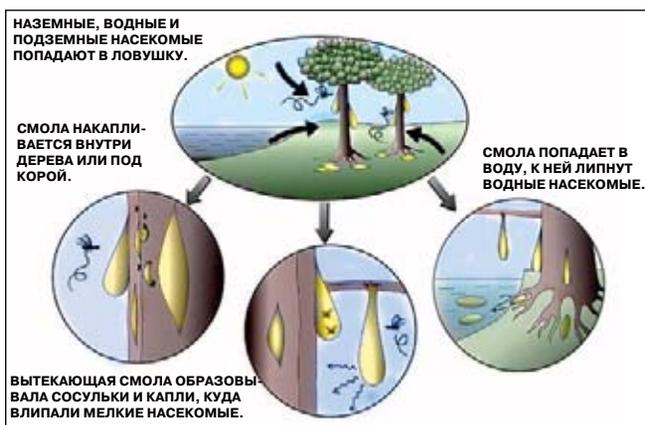


защиты. В ходе острого эволюционного противостояния возникали виды, способные к более агрессивным способам атаки, устойчивые к ядам, содержащимся в смоле. Появлялись группы насекомых, специализированных на поиске наиболее благоприятных (то есть уязвимых) стадий развития дерева, самых незащищённых участков ствола и т.д. Противостояние продолжалось на протяжении всего мелового периода. Кульминация наступила приблизительно 50 млн лет назад, уже в кайнозое.

Защитный потенциал деревьев и атакующий — жуков был исчерпан. Среди насекомых сформировалась большая группа так называемых ксилофагов: организмов, питающихся древесиной на всех стадиях развития дерева, от первых ростков до мёртвых стволов, и в борьбе наступило относительное затишье. На своих ранних этапах эволюционное противостояние протекает очень остро, но, когда затягивается надолго, приобретает более мягкие формы, а иногда даже превращается в сотрудничество. В современных лесах ксилофаги уже стали необходимым звеном

круговорота веществ и энергии: они способствуют минерализации мёртвой древесины и ускоряют процесс обновления древостоя. Это «перемирие» время от времени нарушается — короеды и другие ксилофаги атакуют и уничтожают значительные площади хвойных лесов. Однако, говоря современным языком, это, скорее, «локальные конфликты», которые не имеют «глобального характера»,

Схема попадания насекомых в смолу (по X. Martínez-Delclòs и др., 2004).





Крупный кровосос — слепень (*Dip.*, *Tabanidae*).



Паразитические клещи, атакующие муху-зеленушку.



Перепончатокрылое насекомое в янтаре; сохранился металлически блестящий скульптурный окрас тела.



Гусеница-ксилофаг питалась древесиной янтареносной сосны.

◀ Следы автотоми в янтаре. В камне содержатся включения грибных комариков (*Dip.*, *Muscophilidae*), которые не сумели избежать смоляной ловушки; рядом с ними автомированные конечности других комариков, которые освободились, оставив в смоле части тела.





Многоножка. Включение образовалось в результате истечения смолы в подкорковое пространство.



Паук в янтаре. Рисунок на теле обусловлен густотой и расположением волосков, поэтому в янтаре мы наблюдаем раскраску тела очень близкой к исходной.



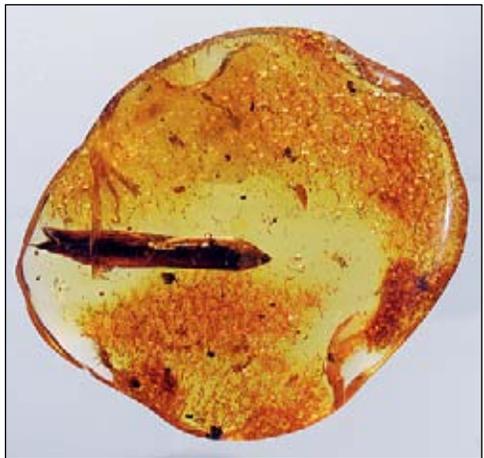
Свежий лист, попав в смолу, сохранил исходную окраску.

Крупная личинка жука-усача; насекомое попало в янтаре в результате внутреннего смолотечения.



Комар-лимонида (Dip., Limoniidae) — типичный обитатель влажных участков «янтарного» леса.

Фрагмент хвои в янтаре. Цвет включения не сохранился, поскольку растение, вероятно, попало в смолу уже в обесцвеченном состоянии.





Попадание воздушного планктона в янтарь.



Попавший в смолу свежий лист продолжал выделять кислород (коллекция Калининградского музея янтаря).



Стрессовое поведение — рабочий муравей пытается спасти потомство (куколку). Доминиканский янтарь.



Гусеница (слева) в попытках высвободиться из смолы; справа — муха-зеленушка (Dir., Dolichopodidae).

эпизоды, характерные для других стабильных отношений, таких как хищник — жертва или паразит — хозяин.

Но 50 миллионов лет назад эволюционная война хвойных деревьев с ксилофагами позволила запечатлеть детали своего мира в цвете, объёме и даже, отчасти, в движении.

ДО ПОСЛЕДНЕГО ВЗДОХА

Обитатели «янтарного» леса попадали в смолу самыми разными путями.

Смола, заполнявшая внутренние полости дерева, консервировала малочисленных, но крупноразмерных личинок насекомых — обитателей дерева. В неё также попадали обитающие в древесных полостях пауки и многоножки, а к стволам деревьев липли мелкие летающие насекомые, так называемый воздушный планктон.

Вещества, из которых состояла смола, обладали способностью к полимеризации: короткие молекулы соединялись в длинные цепи, между которыми со временем образовывались поперечные перемычки. Так получался твёрдый и химически стойкий материал — янтарь. Главная «насекомоносная» фракция — «слоистый» янтарь — образовалась из наружных выделений янтареносной сосны.

Чтобы оценить, насколько правильно цвет животных и растений в янтаре передаёт реальную окраску, надо понять, как и когда объекты попали в смолу. Части растений в большинстве случаев попадали в смолу уже обесцвеченными, например после листопада. Но когда в смоле оказывались свежие, зелёные части растений, их окраска сохранялась. В Калининградском музее янтаря есть уникальный экспонат: живой лист растения, который, уже попав в смолу, некоторое время продолжал вырабатывать кислород. Его «последний выдох» в буквальном смысле слова сохранился в виде пузырька на поверхности.

«Скульптурная» окраска беспозвоночных, обусловленная объёмным строением их покровной ткани, хорошо сохраняется в янтаре, поэтому мы можем наблюдать всю цветовую гамму отливающих металлическим блеском жуков, перепончатокрылых и других насекомых. Но самое ценное — смола фиксировала свои жертвы в динамике их поведенческих реакций.



Форезия — псевдоскорпион использует жука-короеда как транспортное средство.

КАКОГО ЦВЕТА БЫЛ КОНФУЦИУСОРНИС?

Вечное сожаление палеонтологов: мы никогда не узнаем, какого цвета были доисторические животные. Даже в тех случаях, когда находят, например, более или менее сохранившимися участки шкуры динозавра, цвет, разумеется, утрачен. Поэтому на книжных иллюстрациях и на муляжах, имеющихся в музеях, динозавров обычно красят в серо-зелёный цвет по примеру многих живущих сейчас крупных рептилий.

Возможно, динозавры действительно не отличались пёстрой раскраской, но неужели и перья древних птиц были однотонными?

На этот вопрос попыталась ответить группа палеонтологов, физиков и химиков из Англии, Китая и США. Они изучили химический состав сохранившихся перьев *Confuciusornis sanctus* — примитивной птицы размером с ворону или голубя, жившей в начале мелового периода 120—125 миллионов лет назад.

Пигменты, делающие перья птиц разноцветными, часто бывают связаны с атомами



металлов. Путём «просвечивания» перьев конфуциусорниса на мощном источнике рентгеновских лучей — линейном ускорителе Стэнфордского университета (США) — учёные смогли выявить малейшие количества меди, цинка, никеля, кальция, железа и других металлов. Эти металлы находились в меланосомах — микроскопических тельцах внутри материала перьев, придающих перьям окраску. Поскольку от металла, связанного с пигментом в меланосоме, зависит цвет пигмента (что доказано на современных животных), можно с довольно большой уверенностью сделать выводы о расцветке древней птицы.

Выходит, что основное оперение было тёмным и на этом фоне имелись более светлые участки. На изображении,

построенном компьютером, показано распределение разных металлов в оперении древней птицы, ему, видимо, соответствовали фрагменты, окрашенные по-разному (не обязательно так, как выбраны условные цвета на фото). Пока с уверенностью можно говорить лишь об интенсивности окраски — где перья были светлее или темнее. Слева — сделанный художником на основании этих данных рисунок конфуциусорниса.

По материалам журнала «Science» (США).

Поведение современных животных — результат очень долгого развития. Оно эволюционировало, его сценарии усложнялись; иногда даже говорят о некой эволюционной лестнице или шкале сложности, вдоль которой можно расположить все организмы, живущие и жившие на Земле. Эволюцию строения тела животного можно изучать по ископаемым остаткам. Но материала для изучения архаичных форм поведения у нас нет: ископаемые себя уже никак не ведут. Янтарь приходит на помощь и здесь.

Смертельный контакт со свежей смолой вызывал у насекомых стрессовые поведенческие реакции. Некоторые ответные рефлексы, например устрещающая поза или неподвижность (катаlepsия), только усугубляли ситуацию и не позволяли насекомому освободиться из смертельной ловушки. Другие активные защитные реакции, например самопроизвольное отбрасывание конечностей или иных частей тела (автотомия), часто помогли вырваться из смолы. Гусенице, обитавшей в «домике» из свёрнутых листьев, не повезло: в смолу она попала, вероятно, с порывом ветра и безуспешно пыталась покинуть «домик», чтобы вырваться из ловушки.

У крупных, активно летающих насекомых шансов спастись было значительно

больше, чем у мелких. Но иногда даже стрекозы или слепни застревали в липкой смоле.

В янтаре можно наблюдать и другие поведенческие акты: роение самцов, спаривание, яйцекладку. Сохранились в нём хищники, атакующие жертву, паразиты, использующие другие организмы для питания, а также интересные случаи форезии (от греческого *форео* — носить), когда один организм использует другой в качестве транспорта: для передвижения, расселения или освоения новых территорий. Следы жизнедеятельности насекомых — различные ходы и погрызы, которые сохранил янтарь, — дают представление об архаичных формах их пищевого поведения.

В конце палеогенового периода, приблизительно 36 млн лет назад, в результате похолодания, «янтарные» леса исчезли, уступив место другим и их новым обитателям, но осколки этого древнего мира сохранились в янтаре.

Фото Андраника Манукяна, Александра Королёва, Станислава Покровского, Вольфганга Вайшата, Акселя Нигелоха.

ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ ОТ «ЭНЕРГИИ»

Отечественные специалисты разработали уникальный многофункциональный автономный преобразователь (МАП) «Энергия», способный раз и навсегда решить проблему перебоев электроснабжения и предоставить пользователям полную энергетическую автономию.

Дмитрий ЗАНЯТНОВ, Александр ЖАРОВ.

Во многих регионах России существуют проблемы с качеством и количеством электроэнергии, доходящей до конечного потребителя. Это и плановые отключения, и перебои, вызванные изношенностью электрооборудования и авариями. Наиболее часто сбой в подаче электропитания происходит из-за кратковременного понижения (провала) напряжения в момент резкого увеличения нагрузки в сети при включении мощных потребителей — промышленного оборудования, лифтов и т.д. Такое нередко происходит осенью и зимой. Такое нередко происходит осенью и зимой, когда при резком похолодании начинается массовое использование электрообогревателей. В летнюю жару дополнительную нагрузку создают кондиционеры. Наконец, есть места, где централизованного электроснабжения просто нет: небольшие населённые пункты в удалённых районах, садовые и дачные посёлки. Так, 30% садовых и дачных участков, общее число которых по всей стране около 19 миллионов, сегодня не подключены к энергосистеме.

На решение этих проблем направлена «Энергетическая стратегия России на период до 2020 года», одобренная Правительством РФ. Одно из направлений реализации стратегии — разработка и внедрение конкурентоспособной отечественной электротехнической продукции и современных технологий. Именно к такой продукции относится многофункциональный автономный преобразователь «Энергия», созданный и уже выпускаемый российской фирмой «МикроАрт» (патент на изобретение № 2001125519). Преобразователь, обладающий высоким уровнем мощности (от 1 до 12 кВт) и надёжности при умеренной цене, способен обеспечить потребителя бесперебойным питанием 220 В в стационарных условиях (квартира, частный дом, рабочее помещение).

МАП «Энергия» представляет собой преобразователь напряжения (мощный двунаправленный инвертор) со встроенным интеллектуальным микроконтроллером, который обеспечивает автоматическое управление режимами и при необходимости связь с компьютером.

Подключив МАП «Энергия» вместе со специальными мощными аккумуляторами (например, с промышленным стационарным аккумулятором OPzS) к домашней электросети, можно легко решить проблему энергоснабжения и уже не опасаться, что сложная бытовая техника выйдет из строя из-за частых отключений электричества. Бесперебойное питание жизненно необходимо, например, для отопительных систем коттеджей в зимний период. Ведь в случае достаточно длительного перерыва в подаче электроэнергии возможно полное вымерзание дома, что может не только стать неприятным эпизодом в жизни его обитателей, но и привести к весьма печальным последствиям (от лопнувших батарей отопления до трещин в стенах, вызванных подвижкой фундамента неглубокого заложения).

«Умный» прибор будет сам следить за наличием в сети напряжения и подзаряжать аккумуляторы по мере необходимости. В случае неожиданного исчезновения напряжения 220 В преобразователь автоматически и мгновенно (ни телевизор, ни компьютер даже не успеют «глазом моргнуть») подменит его своим напряжением, генерируемым от энергии, накопленной в аккумуляторах. При появлении промышленного напряжения 220 В всё вернётся на свои места. В режиме ожидания потребление энергии преобразователем практически равно нулю. При этом прибор обладает способностью ослаблять шум и срезать высоковольтные импульсы в сетевом напряжении. Заметим, что известные многим

ИНВЕРТОР МАП-LCD «ЭНЕРГИЯ» SIN (СИНУСОИДАЛЬНАЯ ФОРМА СИГНАЛА НА ВЫХОДЕ)



источники бесперебойного питания (UPS) для компьютеров мало подходят для автономного электроснабжения, так как «заточены» именно под компьютерную технику и не имеют необходимого запаса мощности по перегрузкам (например, холодильники и насосы при запуске потребляют мощность в 7—10 раз выше номинальной).

Время автономной работы МАП «Энергия» только от аккумуляторов варьируется и может достигать нескольких суток в зависимости от нагрузки и общей ёмкости аккумуляторов,



Промышленные стационарные аккумуляторы OPzS разной ёмкости.

которые можно объединять, наращивая ёмкость. При этом МАП сигнализирует об уменьшении напряжения на аккумуляторе и отключит потребителя при его минимально допустимом уровне.

Преобразователь может быть полезен и в условиях полного отсутствия централизованного электроснабжения.

В этом случае выгодно использовать МАП совместно с мини-электростанцией — дизель- или бензогенератором. Включая электростанцию всего на несколько часов в день, вы обеспечите объект электричеством круглосуточно.

Ещё одна область применения МАП — малая энергетика, в том числе на основе энергии солнца, ветра, растительной биомассы, водных потоков. Широкое применение таких источников пока ограничено, так как не везде солнце или ветер могут обеспечить высокую плотность и постоянство энергетических потоков, а стоимость оборудования, обеспечивающего сбор, накопление и преобразование энергии, относительно высока. Вместе с тем технологии использования различных возобновляемых источников энергии активно развиваются во многих странах мира, многие из них достигли коммерческой зрелости и успешно конкурируют на рынке энергетических услуг.

Рассмотрим варианты использования подобных источников энергии для малых хозяйств. Для чего нужна электроэнергия дачнику? Прежде всего, для освещения, электропитания радиоприемника, телевизора, электробритвы, электродрели и других электробытовых приборов, подогрева воды. Электричество на эти нужды можно получить, установив несколько солнечных модулей (СМ). Система в общем случае состоит из набора солнечных модулей, размещённых, например, на крыше, аккумуля-

торной батареи (АКБ), контроллера заряда аккумулятора, соединительных кабелей и преобразователя постоянного напряжения в переменное.

Преимущество солнечных модулей перед ветроэнергетическими установками (ВЭУ) обусловлено отсутствием подвижных частей, простотой установки и обслуживания,



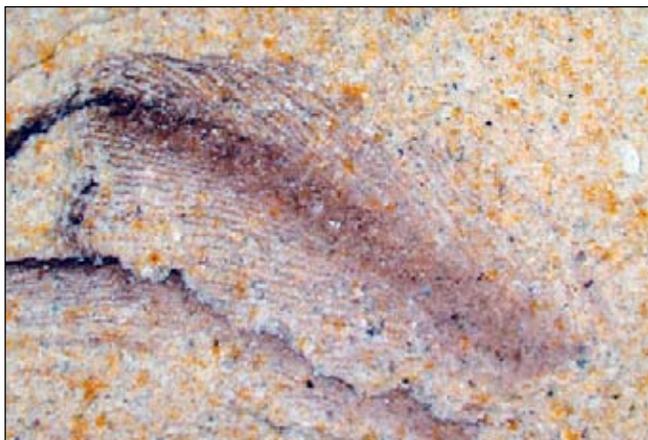
Стандартное расположение солнечных модулей на крыше.

надёжностью (гарантия — 20 лет) и бесшумностью. К недостаткам СМ можно отнести их дороговизну: за каждый ватт мощности придётся заплатить в среднем 130 руб. Высокая стоимость связана с относительно технологической новизной и применением монокристаллического кремния. По сути, солнечная батарея — сплошной гигантский транзистор. Например, один каркасный солнечный модуль MSW-175 на 175 Вт обойдётся в сумму около 23 000 руб., а так как на дом желательно установить хотя бы пять таких модулей, то общая сумма составит 115 000 руб. К этому добавляется цена промышленных панцирных аккумуляторов (в среднем 60 000—80 000 руб.) и инвертора, которая зависит от его мощности (от 20 000 до 50 000 руб. у модели на 9 кВт). Другим «минусом» является то, что СМ требуют относительно много места для установки. Например, модуль MSW-175 при весе 17 кг имеет размеры 810 × 1580 × 40 мм.

Если электроэнергия нужна круглый год, целесообразно применение комбинированных ветро-фотовольтовых систем (ветроэнергетические установки и солнечные модули). Выпускаемые ВЭУ по стоимости установленной мощности в 3—4 раза дешевле солнечных станций, но их экономически эффективное использование возможно в регионах со среднегодовой скоростью ветра более 4 м/с. Естественно, что осенью, зимой и весной львиная доля электроэнергии будет получена за счёт энергии ветра, а летом — за счёт энергии солнца. В любом случае в таких системах необходим преобразователь постоянного напряжения в переменное, в роли которого может выступать МАП «Энергия».

Дополнительную информацию о разработках компании «МикроАрт» можно получить на сайте www.invertor.ru.





ПЕРЬЯ ДРЕВНЕГО ПИНГВИНА

В Перу палеонтологи раскопали почти полный скелет древней птицы, дальнего предка императорского пингвина. Рост пингвина, жившего около экватора более 36 миллионов лет назад, составлял полтора метра. Сохранились даже перья (см. фото). Цвет оперения был красновато-серым, в отличие от современных пингвинов, в расцветке которых преобладает чёрно-белая гамма.

О методах определения цвета вымерших организмов см. заметку на с. 59.

САНДАЛИИ СЛЕДЯТ ЗА ПОХОДКОЙ

Физиологи из университета голландского города Энсхеде создали сандалии с датчиками, регистрирующими усилия при ходьбе. Намечается выпуск этой необычной обуви, так как она



позволяет не только изучать механику походки, но и ставить диагнозы различных её нарушений, помогает в реабилитации после инсульта, найдёт применение в исследованиях по эргономике и безопасности труда.

РОДИТЕЛИ КУРЯТ — ДЕТИ БОЛЕЮТ

Педиатры из Гейдельберга (Германия), обследовав 4236 детсадовцев и условия у них в семьях, пришли к выводу, что у курящих родителей дети уже в возрасте четырёх-пяти лет часто склонны к гипертонии. В обследованных семьях курили 29% отцов, 21% матерей, а оба родителя курили в 12% семей. У 20% детей, подвергавшихся дома действию табачного дыма, верхнее значение кровяного давления оказалось на пределе нормы, и есть опасность, что в дальнейшем разовьётся гипертония. Кроме того, в курящих семьях дети чаще болеют простудой, астмой и воспалением среднего уха.

Кстати, ещё в 2004 году шведские исследователи установили, что даже в тех случаях, когда родители курят только на балконе или

на лестничной площадке, в крови детей содержится в два раза больше остатков никотина, чем у детей из некурящих семей. Очевидно, никотин попадает к ним через дыхание родителей и их одежду.

ИНТЕЛЛЕКТ И КЛИМАТ

Климат местности влияет на интеллект населения. К такому выводу пришли американские психологи из университета Миссури. Между среднегодовой температурой и коэффициентом интеллекта населения разных штатов США существует обратная связь: чем холоднее климат, тем умнее население.

Эти данные подтверждают закономерность, замеченную ещё в 2006 году, когда соответствующие тесты на интеллект были проведены в 129 странах мира: в более холодных странах коэффициент интеллекта в среднем выше, чем в тёплых. Причины такой связи непонятны, но предполагают, что в суровых условиях северных стран население подвергалось естественному отбору «на интеллект».

ДИНОЗАВРОВ ПОРА СОКРАЩАТЬ

Палеонтолог Джон Хорнер из университета штата Монтана (США) считает, что динозавров развелось слишком много. Сейчас их известно около тысячи видов, и ежемесячно появляются в среднем ещё два. Хорнер полагает, что по меньшей мере 50 видов динозавров — просто разные возрастные стадии других видов.

Майкл Бентон из Бристольского университета (Великобритания) считает, что таких «фальшивых» видов ящеров значительно больше — добрая половина. Каждому палеонтологу лестно стать первооткрывателем нового вида, поэтому во внимание принимают такие признаки, как длина той или иной кости, форма черепа и костяных выростов на нём, количество зубов, а все эти черты, как и у современных



животных, меняются с возрастом.

На рисунке: до сих пор эти три динозавра считались тремя разными видами и даже относились к трём разным родам из-за явных различий в строении черепа и общих размерах тела. Теперь доказано, что это один и тот же вид — пахицефалозавр вайомингский трёх разных возрастов.

БАБОЧКИ ЛЕТАЮТ НЕ ХУЖЕ ПТИЦ

На коротких расстояниях птицы летают быстрее бабочек, но на длинной дистанции скорость их одинакова. К такому выводу пришли биологи из Лундского университета (Швеция), следившие с помощью радаров за полётом мелких певчих птиц и бабочки совки. Средняя скорость оказалась примерно одинаковой, в пределах 29—64 километров в час. Дело в том, что бабочки используют попутный ветер, активно меняют высоту полёта, чтобы найти удачный поток воздуха, а птицам погода почти безразлична.

МОТОЦИКЛ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Австралийский инженер Крис Мэллой построил на основе четырёхтактного мо-

тоциклетного двигателя (объём 1,17 литра, мощность 80 киловатт) летательный аппарат, способный оторваться от земли. Двигатель вращает два винта в центре аппарата, они нагнетают воздух под его днище, и «воздушный мотоцикл» весом 105 килограммов отрывается от грунта (на снимке он показан в момент испытаний привязанным на всякий случай к земле). Мэллой намерен наладить серийное производство своего всездеода.

ГДЕ БОЛЬШЕ КОМПЬЮТЕРОВ И ИНТЕРНЕТА?

Международная группа экспертов изучила состояние компьютеризации в 172 странах мира: количество компьютеров на сто жителей, количество пользователей интернета на сто жителей и скорость (широта каналов) интернета. Результаты удивляют. На первом месте по этим показателям Дания, от неё не очень отстали Германия, Австрия, Эстония, Латвия, но в категорию лучших попали также Барбадос, Ямайка и Чили. От всех них заметно отстают США. Румыния, Белиз и Колумбия сильно обогнали Россию, Китай и Бразилию. Завершают список страны Африки.

ДЫШИТЕ ГЛУБЖЕ, ВЫ ВЗВОЛНОВАНЫ

Во время крупных природных или производственных катастроф телефонные сети бывают перегружены звонками. Сотрудники университета голландского города Делфт создали компьютерную программу, анализирующую голос абонента и определяющую по степени его волнения срочность звонка. Учитываются скорость речи, интонация, высота голоса, ритм и глубина дыхания. Компьютер может придать самым взволнованным звонкам первоочередность при соединении с операторами различных служб. Испытания показали, что программа ошибается лишь в четырёх процентах случаев.

ВИДЕООЧКИ

Одна из американских фирм начала выпуск очков с видеокамерой. Объектив расположен рядом с пра-



вым стеклом. Внутренняя память объёмом 8 гигабайт позволяет вести видеозапись с чёткостью 1280 на 720 элементов (30 кадров в секунду) и монозвукозапись в течение трёх часов. Отснятые кадры можно просматривать на компьютере или смартфоне.

ЗАРЯДНИК НА КОЛЁСАХ

С распространением электромобилей неизбежно возникнет проблема иссякания аккумуляторов вдали от мест, где имеется зарядная станция. На такой случай японская компания «Ниссан» совместно с Японской ассоциацией автовладельцев испытывает передвижную зарядную станцию (см. фото на с. 64.), которая может прибыть по вызову к застряв-





шему электромобилу и подзарядить его от дизельного движка.

РЕДИСКА В ВАКУУМЕ

Ещё К. Э. Циолковский предлагал для снабжения космонавтов кислородом и свежими овощами монтировать на космических станциях оранжереи. Но возникает вопрос: что будет с растениями, если микрометеорит пробьёт стекло оранжереи?

Реймонд Уилер и его коллеги из Космического центра НАСА выращивали редис, салат и пшеницу в освещённой камере при нормальном давлении, а потом на полчаса снижали его до полутора процентов от нормы. Оказалось, что после возвращения к нормальному давлению растения продолжали жить как ни в чём не бывало. Листья слегка увядали за счёт испарения воды в пустоту, но потом быстро восстанавливались. До сих пор такая устойчивость к вакууму была известна только у бактерий.

Значит, в случае чего у космонавтов будет как минимум полчаса, чтобы заделать пробоины и подать в оранжерею воздух.

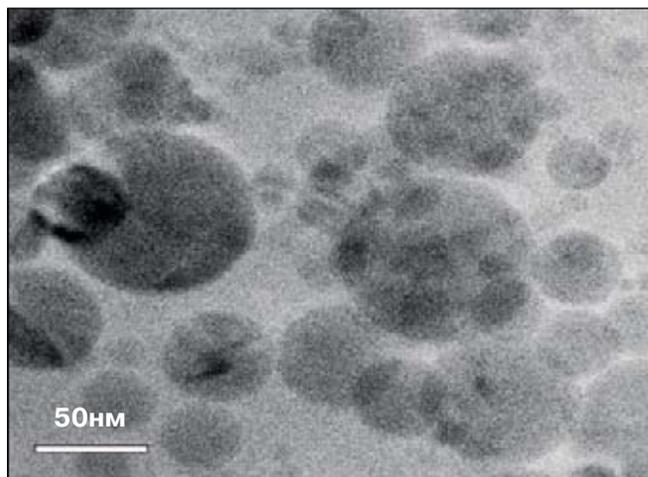
БИОДИЗЕЛЬ С НАНОЧАСТИЦАМИ

Сотрудники Индийского национального института технологии, подмешав в горючее, полученное из несъедобных растительных масел, наночастицы кремнезёма, добились по-

вышения эффективности дизельного двигателя и более чистого выхлопа. Меньше сажи, угарного газа и оксидов азота. Кроме того, быстрее возникает вспышка в цилиндрах. В смесь, состоящую из 83% биодизеля, 15% воды и 2% поверхностно-активных соединений, добавляли 25—100 весовых частей кремнезёма на миллион и гомогенизировали полученное горючее ультразвуком. Сейчас проводятся опыты с другими типами наночастиц, в том числе с углеродными нанотрубками.

Пока не решены некоторые проблемы: наночастицы довольно дороги, и неясно, как их присутствие в горючем будет влиять на систему смазки двигателя.

На фото: частицы кремнезёма диаметром 50—60 нанометров под электронным микроскопом.



ВЫСТРЕЛЫ В ПЕЩЕРЕ

Одна из американских фирм разработала портативную систему, позволяющую быстро определить размеры и форму пещеры, туннеля или другого неосвещённого подземного пространства. Для этого у входа в подземную полость надо разместить два микрофона, подключённых к ноутбуку со специальной программой, и четыре или пять раз выстрелить из пистолета с промежутками в пять секунд между нажатиями на курок. Меньше чем через минуту на экране компьютера появляется карта с цифровыми данными, например: «общая площадь пола 190 квадратных метров, в 12 метрах от входа есть ниша в стене» и так далее.

В основном система предназначена для военных, но ею воспользуются также археологи, спелеологи, шахтёры и строители.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЗАПАХОВ

Прибор для измерения силы запахов, выпускаемый в США, нуждается в качестве датчика в человеческом носе. На переднем конце устройства, внешне напоминающего подзорную трубу, поворотное кольцо с отверстиями разного диаметра. По бокам — два фильтра из активированного угля, также прикрытые дисками с отверстиями разного размера. Вставив нос в другой конец трубы, специалист по запахам вытягивает воздух и ощущает его запах. Поворачивая передний и боковые диски, можно разбавлять

воздух с запахом очищенным воздухом, прошедшим через фильтры. А мерой силы запаха служит степень разбавления, необходимая для того, чтобы он перестал ощущаться. Разбавление возможно до 500 раз (без разбавления такой «аромат» буквально валит с ног). Поскольку угольных фильтров два, прибор даже даёт некоторую «стереоскопичность», позволяя определить направление, с которого идёт запах.

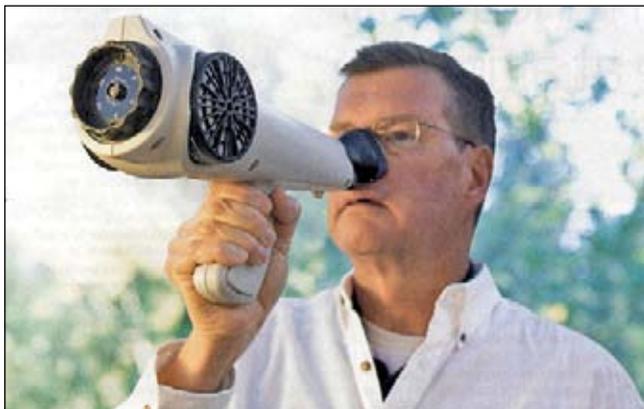
Устройство используется в экологических и санитарных исследованиях — скажем, сильно ли отравляет атмосферу нефтеперерабатывающий завод?

КРОМАНЬОНЦ БЫЛ УМНЕЕ НАС?

По общепринятому мнению, в последние четыре миллиона лет объём мозга у гоминид только повышался. Однако Антуан Бальзо, французский антрополог из Национального музея естественной истории в Париже, сравнил объёмы черепной коробки у 14 ископаемых черепов возрастом до 90 тысяч лет и у 192 современных людей, пришёл к выводу, что за последние 25 тысяч лет мозг человека уменьшился. У кроманьонцев, живших 12—40 тысяч лет назад, объём мозга составлял в среднем 1550, а у современных людей — 1350 кубических сантиметров. Правда, подчёркивает Бальзо, это не обязательно означает, что кроманьонцы были умнее нас: ведь дело не только в размерах мозга, но и в его структуре.

ПО СЛЕДАМ МУСОРА

Экологи из Массачусетского технологического института (США) прикрепили к 3000 опасных отходов, выброшенных в мусор в Сиэтле, микросхемы, позволяющие следить за их перемещениями. Среди предметов, подвергшихся слежке, были перегоревшие энергосберегающие лампочки, картриджи от принтеров, севшие аккумуляторы и батарейки, старые сотовые телефоны, то есть изделия, содержащие ртуть, кадмий, мышьяк, свинец, полихлорированные дифенилы и другие токсичные элементы и соединения. Вы-

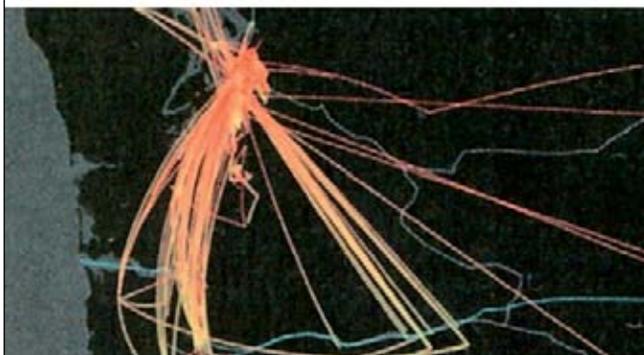


брошенные изделия частично захоранивают, частично перерабатывают, иногда используют повторно. Через неделю отходы расползлись по всему штату Вашингтон, где находится Сиэтл, а отдельные предметы вышли за его пределы (см. схему). Через две недели некоторые сотовые телефоны доехали до Флориды, через два месяца принтерные картриджи попали в Мексику, где их повторно заправляют.

Вывод авторов исследования: не стоит так широко раз-

возить по континенту опасный мусор, желательно наладить его переработку или обезвреживание на местах.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «New Scientist» (Англия), «Bild der Wissenschaft», «Süddeutsche Zeitung» (Германия), «Science», «Smithsonian» и «Utne Reader» (США), «Science et Vie» (Франция), а также информация из интернета.





Новая Гвинея. Фото Дэвида Джиллисона.

Изучение языков примитивных народов, накопление огромного материала в этой области позволило учёным выдвинуть гипотезы, которые оказали влияние не только на лингвистику, но и на другие гуманитарные науки.

ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Во всех науках есть теории, занимающие совершенно особое место. Обычная жизнь гипотезы делится на несколько стадий: выдвижение идеи, её проверка, подтверждение/опровержение. У некоторых из них стадия подтверждения отсутствует — они сразу опровергаются; другие же первоначально подтверждаются и даже приобретают статус теорий, чтобы потом всё равно быть опровергнутыми и уступить дорогу новым предположениям. Но есть гипотезы, судьба которых не столь линейна. Они неоднократно опровергаются, неоднократно подтверждаются, забываются, вновь привлекают интерес исследователей, обрастают легендами и становятся частью не только науки, но и культуры вообще.

Именно такова жизнь и судьба гипотезы лингвистической относительности, более известной как гипотеза Сепира — Уорфа.

**Мария БУРАС, генеральный директор Центра прикладных коммуникаций;
доктор филологических наук Максим КРОНГАУЗ,
директор Института лингвистики Российского гуманитарного университета.**

Как часто бывает с идеями, точная дата рождения гипотезы Сепира — Уорфа неизвестна. Считается, что она возникла в 30-х годах прошлого века, а точнее, её сформулировал во время лекций Бенджамин Ли Уорф. Именно он и дал ей название «гипотеза лингвистической относительности». Его идея обладает свойствами, которыми должна обладать великая научная гипотеза: чрезвычайная простота и фундаментальность.

Если совсем коротко, то Бенджамин Уорф утверждал: язык определяет мышление и способ познания. Эту элементарную формулировку обсуждают уже много десятилетий. В результате чередующихся подтверждений и опровержений сформулированы два варианта: сильный и слабый, которые различаются, собственно, только глаголом. В сильном варианте утверждение гласит, что язык определяет мышление, а в слабом — что язык влияет на мышление.

Не будем сейчас закапываться в философские различия между глаголами, а обратимся лучше к истории вопроса.

Идеи не рождаются на пустом месте, предшественники есть и у идеи о связи языка и мышления. Первым и основным считается великий немецкий философ и языковед Вильгельм фон Гумбольдт. Отчасти под влиянием своего не менее великого брата-путешественника Александра он увлёкся экзотическими языками. Его последняя, оставшаяся незаконченной работа посвящена кави — одному из языков острова Ява. Возможно, всё это и привело к формулировке идеи о связи языка и духа народов, которую можно проиллюстрировать одной из самых известных цитат Гумбольдта: *«Язык народа есть его дух, и дух народа есть его язык, и трудно представить себе что-либо более тождественное».*

Идеи Гумбольдта подхватили и развивают до сих пор. Среди наиболее значительных его последователей можно

назвать неогумбольдтианцев, как, например, знаменитый немецкий лингвист Лео Вайсгербер (1899—1985). Сам он родился в Лотарингии — области, расположенной на границе Германии и Франции, и поэтому был билингом, то есть одинаково хорошо владел двумя языками: немецким и французским.

Вообще, информация об изучении экзотических языков или о владении несколькими языками очень важна для понимания того, почему и как учёный задумывается о связи языка и мышления и начинает искать доказательства этой связи.

Вайсгербер полагал, что каждый язык уникален и в каждом языке заложена своя так называемая *картина мира* — культур-



Вильгельм фон Гумбольдт (1767—1835) — немецкий филолог и философ, старший брат известного естествоиспытателя Александра фон Гумбольдта. По существу стал основоположником лингвистики как самостоятельной дисциплины. Вильгельм фон Гумбольдт понимал язык не как нечто застывшее, но как непрерывный процесс, как «формирующий орган мысли», выражающий индивидуальное мирозерцание того или иного народа и тем самым определяющий отношение человека к миру. Эти идеи оказали огромное влияние на последующее развитие языкознания.



Эдуард Сепир (1884—1939) — американский лингвист и этнолог. Основные его работы посвящены вопросам общего языкознания и языкам американских индейцев. Его гипотеза о воздействии языка на формирование системы представлений человека об окружающем мире затем получила развитие у Б. Уорфа.

носпецифическая модель. Так что можно говорить о том, что способ мышления народа определяется языком, то есть о своего рода «стиле присвоения действительности» посредством языка. Именно Вайсгербер ввёл понятие языковой картины мира, ставшее популярным в современной лингвистике.

Гораздо менее зависима от идей Гумбольдта другая — американская — линия. Она получила название «этнолингвистика», а её создателем считается великий американский лингвист Эдуард Сепир. Впрочем, своим появлением этнолингвистика во многом обязана Францу Боасу, основателю антропологической школы, учителю Сепира. Вместе с учениками Сепир изучал языки и культуру американских индейцев и накопил огромный материал — описание языков Северной и Центральной Америки. Он выдвинул принцип культурного релятивизма, по сути отрицавший превосходство западной культуры и утверждавший, что поведение людей, в том числе и речевое, должно оцениваться в рамках их собственной культуры, а не с точки зрения других культур, считающих такое поведение бессмысленным или даже варварским.

Эдуард Сепир, используя накопленный материал, сравнивал грамматические системы многочисленных языков, показывая их различия и делал на этом основании более масштабные выводы. Он полагал, что язык — это «*символический ключ к поведению*», потому что опыт в значительной степени интерпретируется через призму конкретного языка и наиболее явно проявляется во взаимосвязи языка и мышления. Влияние Сепира в среде американских лингвистов трудно переоценить. Он так же, как и Боас, создал собственную школу, но, в отличие от своего учителя, уже сугубо лингвистическую. Среди учеников Сепира оказался и химик-технолог, служивший инспектором в страховой компании, — Бенджамин Ли Уорф. Его интерес к языку проявлялся даже на его рабочем месте. Так, расследуя случаи возгорания на складах, он обратил внимание, что люди никогда не курят рядом с полными бензиновыми цистернами, но если на складе написано «Empty gasoline drums», то есть «Пустые цистерны из-под бензина», работники ведут себя принципиально иначе: курят и небрежно бросают окурки. Он отметил, что такое поведение вызвано словом *empty* (пустые): даже зная, что бензиновые пары в цистернах более взрыво- и пожароопасны, чем просто бензин, люди расслабляются. В этом и других подобных примерах Уорф усматривал влияние языка на человеческое мышление и поведение.

Но, конечно, его вкладом в науку стали не эти любопытные, но вполне дилетантские наблюдения, а то, что вслед за своим учителем Уорф обратился к индейским языкам. Отличие языков и культуры индейцев от того, что было ему хорошо известно, оказалось столь значительным, что он не стал разбираться в нюансах и объединил все «цивилизованные» языки и культуры под общим названием «среднеевропейский стандарт» (*Standard Average European*).

Одна из главных его статей, лёгшая в фундамент гипотезы, как раз и посвящена сравнению выражений понятия времени в европейских языках, с одной стороны, и в языке индейцев хопи — с другой. Он показал, что в языке хопи нет слов, обозначающих периоды времени, таких как *мгновение, час, понедельник, утро*, со значением времени, и хопи не рассматривают время как поток дискретных элементов. В этой работе Уорф проследил, как соотносятся грамматические и лексические способы выражения времени в разных языках с поведением и культурой носителей.

Ещё один знаменитый пример, упоминания которого трудно избежать, связан с количеством слов для обозначения снега в разных языках. Цитируя своего учителя Боаса, Уорф говорил, что в эскимосских

языках есть несколько разных слов для обозначения разных видов снега, а в английском все они объединены в одном слове *snow*. Свою главную идею Уорф высказал, в частности, таким образом: «*Мы членим природу по линиям, проложенным нашим родным языком*», — и назвал её гипотезой лингвистической относительности.

Именно ей и суждена была долгая, бурная жизнь со взлётами и падениями, с прославлением и поруганием.

В 1953 году Харри Хойер — другой ученик Сепира и коллега Уорфа — организовал знаменитую конференцию, посвящённую этой гипотезе, и привлёк к ней не только лингвистов, но и психологов, философов и представителей других гуманитарных наук — как сторонников, так и противников. Дискуссии оказались крайне плодотворными, а по итогам конференции был опубликован сборник. Вскоре появился и полный сборник статей Уорфа, изданный посмертно, по сути — основной его труд. Всё это стало первым пиком научного и общественного интереса к гипотезе, ознаменовавшим её взлёт.

А дальше началась череда разочарований и неприятностей, состоявших в разоблачении как идеи, так и самого Уорфа. Учёного обвинили в том, что он никогда не ездил к индейцам хопи, а работал с единственным представителем этого народа, жившим в городе.

Более того, в 1983 году Эккехарт Малотки опубликовал книгу, посвящённую времени в языке хопи. На первой странице книги

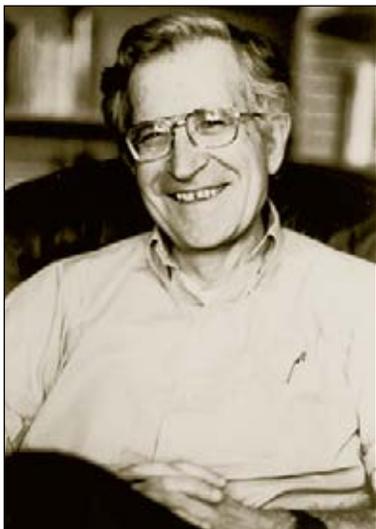


Бенджамин Уорф (1897—1941) — американский лингвист. Его исследования в области лингвистики связаны с соотношением языка и мышления. Под влиянием идей Э. Сепира и в результате наблюдений над языками индейцев (особенно хопи) сформулировал гипотезу лингвистической относительности.

располагались всего две фразы. Одна — цитата из Уорфа, где он утверждал, что в языке хопи нет ни слов, ни грамматических форм, ни конструкций или выражений, которые

Рокуэлл Кент (1882—1971). «Гренландия». Американский художник пытался увидеть природу глазами эскимосов, среди которых он прожил много лет. А лингвиста Б. Уорфа количество слов у эскимосов, обозначающих снег, подтолкнуло к утверждению главной лингвистической идеи: «Мы членим природу по линиям, проложенным нашим родным языком».





Ноам Хомский (р.1928) — американский лингвист и общественный деятель. Создатель теории порождающей (генеративной) грамматики. Приверженец идеи врождённых языковых способностей и универсальной грамматики.

бы прямо соотносились с тем, что мы называем временем. Под этой цитатой следовало предложение на языке хопи и его перевод на английский. По-русски это бы звучало так: *Тогда на следующий день довольно рано утром, в час, когда люди молятся солнцу, примерно в это время он снова разбудил девушку.* Иначе говоря, Малотки полностью перечёркивал выводы, сделанные Уорфом о времени в языке хопи.

Второе разоблачение касалось знаменитого примера с названиями снега в эскимосских языках. При цитировании Уорфа количество слов для разных видов снега постоянно росло, пока в редакционной статье в «*The New York Times*» в 1984 году не достигло 100. Над этим-то и издевались американские учёные, замечая, что такого количества слов в эскимосских языках нет, а в английском в действительности гораздо больше одного.

Разоблачения эти, правда, были слегка неубедительные. Во втором случае разоблачился вовсе не Уорф, а неправильная цитата из газеты. В первом же случае остаётся не вполне понятным, что произошло за почти 50 лет в языке хопи (например, не происходили ли в нём изменения под влиянием английского) и так ли уж неправ Уорф. Тем более что по другим свидетельствам, он к хопи ездил и серьёзно изучал их язык.

Более сильным «противником» оказалась теория универсальной грамматики, разработанная не менее замечательным американским лингвистом, нашим совре-

менником Ноамом Хомским. Он — один из самых цитируемых учёных в мире, живой классик, основоположник генеративной грамматики, определившей направление развития лингвистики в XX веке. Одна из главных идей Хомского касалась врождённости языковых способностей. Он утверждает, что грамматика универсальна и дана человеку в готовом виде так же, как законы природы. Из тезиса о врождённости выводится тезис о глубинном единстве всех языков. А все существующие различия признаются поверхностными. Другими словами, у всех языков мира на глубинном уровне есть нечто общее, и знание общего является врождённым для человека, что и даёт ему возможность овладеть любым языком.

Таким образом, теория универсальной грамматики оказалась противоположной гипотезе лингвистической относительности, потому что в соответствии с ней языковые способности и мышление оказались не связаны друг с другом и взаимозависимы.

Основная битва между двумя ключевыми идеями XX века — релятивизмом и универсализмом — развернулась в области цветообозначения. Релятивисты утверждали: устройство лексики цветообозначения в разных языках различно, что влияет на мышление, которое, в свою очередь, воздействует на восприятие цвета говорящими. Среди универсалистов самым авторитетным оказалось исследование Брента Берлина и Пола Кея. Они показали, что область цветообозначения подчиняется общим законам, которые определяются физиологическими возможностями человека воспринимать цвет. Учёные выделили 11 основных цветов и предложили их иерархию: *{black, white} → {red} → {green, yellow} → {blue} → {brown} → {grey, orange, pink, purple}*. Иерархия означала, что менее важные цвета (например, *grey* или чуть более значимый *brown*) встречаются в языке, только если в нём уже существуют все цвета, занимающие более высокие позиции.

Хотя Берлин и Кей опубликовали работу в 1969 году, споры между универсалистами и релятивистами ведутся до сих пор. Релятивисты отмечают, что физиология восприятия цвета во многих случаях менее важна, чем так называемые *прототипы*. Так, в русском языке для различения голубого и синего цветов более важным оказывается не физиологическая способность к восприятию соответствующей длины световой волны, а апелляция к двум прототипам: *небо* и *речная вода*.

К слову сказать, современные, достаточно сложные эксперименты показывают, что носители тех языков, в которых для определённых цветов существуют от-

дельные слова, имеют преимущество в распознавании этих цветов (более высокая скорость).

Хотя борьба между универсалистами и релятивистами продолжается, в последние годы ситуация изменилась. Грубо говоря, период «разоблачения» гипотезы Сепира — Уорфа закончился. Связано это, прежде всего, с двумя факторами: появлением новых языковых данных и их экспериментальной проверкой. Впрочем, экспериментально проверяются и старые данные. Сегодня без эксперимента разговор о гипотезе Сепира — Уорфа вести уже даже как-то и неприлично. Расскажем же о нескольких языках, которые заставляют взглянуть на гипотезу Сепира — Уорфа по-новому.

Во-первых, конечно, язык *пираха*. Вот уж действительно, говоря словами Булгакова, «что же это у вас, чего нихватишься, ничего нет!». В языке *пираха* нет (или почти нет) числительных, слов для обозначений цвета и родства, прошедшего и будущего времени. Нет сложных предложений, что, кстати, противоречит теории Хомского. Особенно интересно отсутствие числительных. Но сначала — о том, что такое *пираха*. Это язык народа *пираха* (чуть более 300 человек), охотников и собирателей, который живёт в Амазонии, в отдалённом северо-западном районе Бразилии, по берегам реки Маиси, притока реки Амазонки. Уникальность народа в том, что он не хочет ассимилироваться. Они почти не разговаривают на португальском языке и не используют достижения цивилизации. Основная информация о народе пришла к нам от исследователя Даниэла Эверетта и его жены Керен.

Эверетт установил, что в языке *пираха* есть два слова со значением количества: «мало» и «много». Если Эверетт насыпал на столе кучку из камней и просил положить рядом такую же, индейцы могли это сделать, ставя в соответствие каждому камешку из первой кучки свой собственный. Но если первую кучку убрали, восстановить количество камней индейцы уже не могли, поскольку соответствующих числительных, помогающих запомнить нужное число, у них нет. Более того, когда Эверетт попытался заняться просветительством и научить *пираха* считать, они отказались, решив, что это им ни к чему.

Казалось, язык *пираха* — та замечательная находка, которая подтверждает, что язык и мышление связаны между собой. *Пираха*, живущие здесь и сейчас, не знают грамматических времён, придаточных предложений и всего того, что им не нужно для жизни. Но универсалисты и здесь вышли из положения. Они заявили, что это не язык *пираха* влияет на их индиви-

дуальное мышление, а быт, условия жизни совершенно независимо повлияли, с одной стороны, на устройство языка, а с другой — на то, как они мыслят и познают мир. Аргумент оказался во многом решающим в том смысле, что стало ясно: никакие конкретные данные не могут поставить точку в споре. Это два разных взгляда на мир.

И всё-таки рассмотрим ещё несколько замечательных примеров.

В языках мира существуют разные типы ориентации в пространстве. Вот три основных: эгоцентричная, географическая и ландшафтная. Эгоцентричность означает, что все предметы ориентируются относительно говорящего. Так, мы, например, говорим «справа от меня», «впереди меня». Даже когда мы говорим «слева от дома», мы имеем в виду то, как мы смотрим на дом. То есть в «эгоцентричных» языках используют слова типа *право*, *лево*, *впереди*, *сзади*, *сверху*, *снизу*. Кроме русского языка к «эгоцентричным» относятся английский, немецкий, французский, да и все широко распространённые языки.

Совсем иначе устроены географическая и ландшафтная ориентации, которые присутствуют в довольно экзотических языках. При географической ориентации говорящий располагает все предметы по сторонам света: север, юг, восток и запад, а при ландшафтной ориентацией выступают наиболее заметные элементы ландшафта: гора, море или же вершина/подножие холма. Интересно, что даже для маленьких объектов и малых расстояний всё равно используются такие крупные ориентиры (например, *к югу от пальца* или *к морю от носа*).

Так, в гуугу йимитхирр — языке одноимённого народа аборигенов Австралии, проживающих на севере штата Квинсленд, — ориентируют все предметы не относительно себя, а относительно сторон света. Вот один из примеров, любимых лингвистами. Мы скажем нечто вроде «муравей справа от твоей ноги», а абориген ту же мысль выразит иначе: *к югу от твоей ноги*, или *к северу*, или *к востоку* — в зависимости от того, как муравей реально расположен (хотя он всегда будет справа от ноги). Понятно, что у себя дома аборигены легко определяют стороны света — по солнцу, по мху, по природным приметам, просто зная, в конце концов, где север, юг, восток и запад. Самое удивительное, однако, состоит в том, что они не утрачивают способности ориентироваться по сторонам света и в незнакомой местности и ситуации, в том числе и будучи вывезенными в какой-то город, как будто у них в голове находится встроенный компас. По крайней мере, таковы свидетельства экспериментаторов. ⇨

Индейцы майя, говорящие на языке цельталь (проживают в штате Чьяпас в Мексике), ориентируют предметы относительно особенностей природного ландшафта местности, в которой они живут, располагая их либо выше по холму, либо ниже. То есть про того же муравья они могли бы сказать что-то вроде «муравей выше по холму от твоей ноги».

С вывезенными в Голландию представителями народа цельталь проводил эксперименты лингвист Стивен Левинсон. Оказалось, что индейцы цельталь решают некоторые пространственные задачи лучше голландцев, потому что устанавливают тождества, основываясь на иных пространственных принципах. Голландцы, как и мы, считают тождественными объекты, являющиеся в действительности зеркальными отражениями друг друга. Грубо говоря, если голландцу и индейцу цельталь продемонстрировать два номера в гостинице, расположенные по разные стороны гостиничного коридора, то они увидят их по-разному. Голландец, увидев в обоих номерах кровать слева от двери, а стол — справа, сочтёт, что номера одинаковы. Индеец же цельталь заметит принципиальные различия, ведь кровать в одном номере расположена к северу от двери, а стол — к югу, а в другом номере всё обстоит ровно наоборот.

Собственно, для универсалистов и эти эксперименты не станут доказательством, но дело уже не в этом. Сегодня учёные сосредоточены не на том, чтобы доказывать или разоблачать гипотезу Сепира — Уорфа. Вместо этого они исследуют отношения между мышлением, языком и культурой и описывают конкретные механизмы взаимовлияния. Более того, параллели между языком и мышлением, установленные в последние десятилетия, производят впечатление даже на специалистов.

Споры и дискуссии по поводу гипотезы Сепира — Уорфа оказались чрезвычайно плодотворны для развития не только лингвистики, но и многих гуманитарных наук. Тем не менее мы не можем до сих пор точно сказать, истинна ли эта гипотеза или ложна. В чём же дело?

Гипотеза Сепира — Уорфа провисает в своей второй части. Мы не очень понимаем, что такое мышление и сознание и что значит «влиять на них». Часть дискуссий связана с попытками как-то переформулировать гипотезу, сделать её более проверяемой. Но, как правило, другие формулировки делали её менее глобальной и, как следствие, снижали интерес к проблеме. По-видимому, одним из очень интересных способов отказа от гипотезы Сепира — Уорфа в лингвистике стало использование термина «языковая

картина мира». Таким образом, лингвисты отказываются рассуждать о малопонятных материях «мышление» и «познание», а вводят некое красивое, собственно лингвистическое понятие «языковая картина мира» и с увлечением описывают её различные фрагменты. Понятно, что, например, наша, русская, картина мира и картина мира пираха сильно различаются: например, какие представления сложились в отношениях, связанных с семьёй, цветом, и тому подобное. Но, во-первых, единой и цельной языковой картины мира не существует, фрагменты одного и того же языка могут противоречить друг другу. Скажем, в русской картине мира *небо* интерпретировалось как высокий свод (отсюда и сложное слово *небосвод*), по которому солнце *всходит* и за который оно *заходит*. На плоскую природу неба указывает и выбор предлога *по* во фразе *По небу плывут облака*. Однако интерпретация *неба* как пространства тоже возможна, и тогда слово сочетается уже с предлогом *в*. Вспомним хотя бы фразу из песни Юрия Шевчука: «Осень. В небе жгут корабли».

Во-вторых, не определён статус понятия «языковая картина мира». Оно вроде бы находится в компетенции лингвистики и отчасти защищает лингвистов от критики других учёных. Более или менее очевидно, что язык влияет на картину мира, но что такое сама эта картина, как она связана с мышлением и познанием — совершенно неясно. Так что введение нового термина, защищая лингвистов и позволяя им заниматься своим делом, одновременно снижает значимость исследований.

Есть ещё один очень важный и, может быть, самый актуальный способ переформулирования гипотезы Сепира — Уорфа. Сегодня язык пытаются связать с когнитивными способностями человека. Слово «когнитивный» — необычайно модное — открывает в наше время все двери. Но, к сожалению, не становится от этого более понятным. Ведь, по сути, «когнитивный» означает «связанный с мышлением».

Таким образом, можно признать, что за 80 лет существования гипотезы именно не очень строгая формулировка позволила ей стать сверхпродуктивной исследовательской и методологической рамкой. Перефразируя слова Фаины Раневской о Моне Лизе, гипотеза Сепира — Уорфа теперь уже сама может выбирать, кому ей нравится, а кому нет.

ЛИТЕРАТУРА

Звегинцева В. А. *Гипотеза Сепира — Уорфа*// Новое в лингвистике. — М., 1960. — Вып. 1. — С. 111—212.

Пинкер Стивен. *Язык как инстинкт*. — М.: Едиториал УРСС, 2004.

НЕ СПОРЬ С НАЧАЛЬСТВОМ!

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

В редакцию пришло письмо. Ничего необычного в этом факте нет, кроме одного: заму главного редактора пришлось бежать. Нет, конечно, не с поля боя и не из коллектива, а... впрочем, начнём всё же с письма.

Здравствуйтесь, уважаемая редакция моего любимого издания.

На корешке переплёта вашего журнала я обнаружил кроме названия, года и месяца в десятичном формате некую последовательность из четырёх прямоугольников. После приложения кусочка смекалки стало понятно, что это аналог штрихкода, в котором содержится бинарное представление года выпуска от миллениума, где квадрат обозначает ноль, а прямоугольник единицу. В связи с этим открытием возникли следующие вопросы:

Зачем? Неужели есть сканеры, поддерживающие такой формат? Или это просто такой ребус?

Поскольку код представляет только четыре двоичных разряда, то как будет выглядеть корешок журнала после 2015 года?

*Учитывая вашу внушительную историю, я смею надеяться читать ваш журнал ещё очень долгое время, и мне интересно, как будет выглядеть моя книжная полка в долгосрочной перспективе. Ваше издание представляет собой пример очень удачной вёрстки, менять его дизайн нет необходимости, удовлетворяя *depeche mode*. Прекрасная работа, за которую хочется сказать Спасибо.*

*С уважением
Василий Обгольцев.*

Свободное место в нижней части корешка нашего журнала с середины 1960-х годов занимает небольшая группа треугольников, квадратов, прямоугольников и кружков. По воле художника сочетание фигур в разные годы было разным, но никогда **НЕ ОЗНАЧАЛО РОВНО НИЧЕГО**. Они просто занимали пустое место исключительно для красоты. В 2008 году главному редактору пришлось в голову использовать пустое место в просветительских целях. Главным редакторам часто приходится использовать пустые места, такая уж у них специальность и судьба.

Январского номера 2009 года на корешке стали печатать не бессмысленный геометрический набор, а вполне конкретное обозначение года выпуска журнала в двоичном коде. Василий Обгольцев, разумеется, прав, не полного номера года по принятому теперь календарю, а его номера в наступившем столетии. По большому счёту всё равно, чем занять это место, и решение главного не должно было вызвать споров. Но поскольку в любой нормальной редакции главный редактор и его зам обязательно должны спорить, хотя бы и по пустякам, спор разгорелся и

в данном случае. Зам (автор этих покаянных строк) говорил, что читатели не обратят внимания на эту ерунду, а если и обратят, ни за что не поймут, что хотел сказать художник, и нечего пудрить мозги людям всякой чепухой. Главный редактор говорила, что о читателях нужно думать лучше, что они пытливые, смекалистые и любознательные, образованные и наблюдательные, вдумчивые и внимательные, и, конечно, сразу поймут, что за код стоит на корешке, и, конечно, об этом напишут в редакцию. Спор, как и полагается, был оформлен устной договорённостью, ставка назначена (вполне традиционная), срок определён. Кстати, о сроке. Скептически настроенный зам дал ничего не ведающим о пари читателям три года. О самонадеянности! О недооценка интеллекта! Когда бы знал я прикуп, жил бы в Сочи! Чего мне стоило назвать год, или два, или даже два с половиной? Нет, ведь дёрнул нечистый за язык: «Скажи “три года”, всё равно не угадают!» И вот тебе раз: угадали. Пришлось ставить.

P.S. Редколлегия, выступавшая коллективным арбитром в споре (что вполне нормально для нормальной редакции), подтвердила: коньяк был хороший. Видимо, поэтому от главного редактора пыливому читателю назначен приз — полугодовая подписка на 2012 год. И полугодовая подписка на год 2016-й.

P.P.S. Мне кажется, они сговорились!

ЗАМ.



НАУКА И ЖИЗНЬ
СТЕРЕОФОТО



ПЛИТВИЦКИЕ ОЗЁРА

Продолжаем публиковать стереоочерки нашего постоянного автора **Сергея КОЗИНЦЕВА** (<http://hiero.ru/sir-ano>).

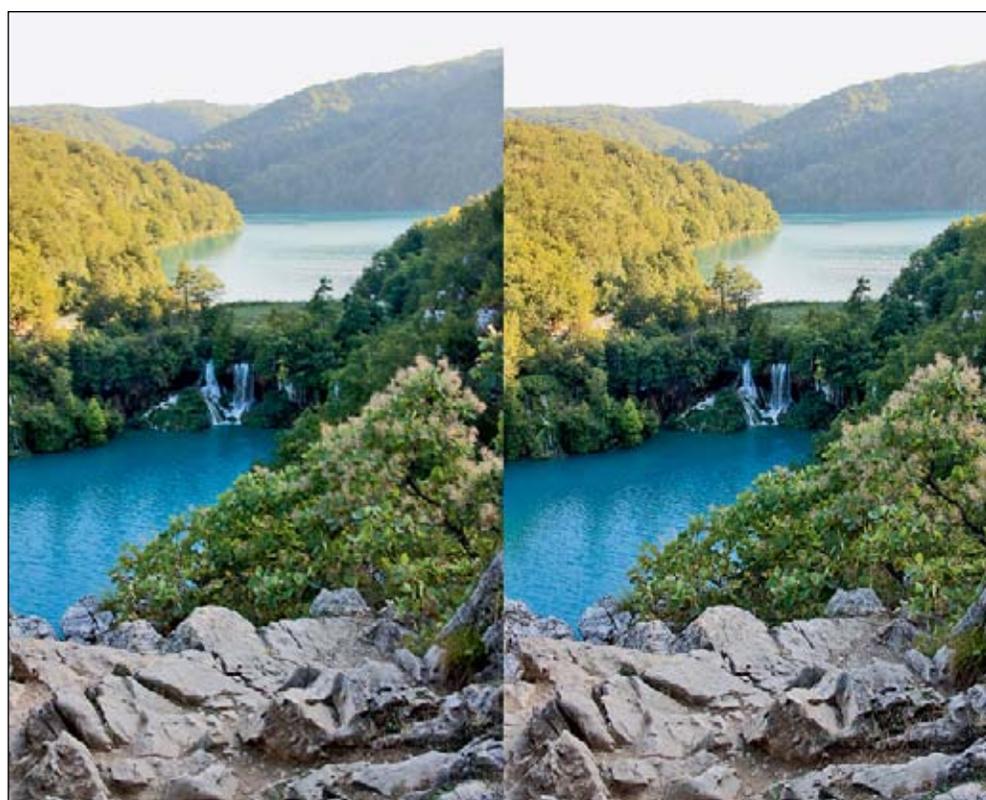
Плитвицкие озёра в Хорватии — необычное место. Многочисленные озёра с неправдоподобно голубой водой перетекают одно в другое водопадами. Похожих мест в мире всего три. Одно в Китае (природно-геологический заповедник Хуанлун), другое — в Турции (Памуккале — о нём журнал писал в пятом номере этого года) и третье вот здесь, в Хорватии. Впрочем, все три места сильно отличаются, каждое из них уникально, так что можно смело сказать, что Плитвицкие озёра — единственные в своём роде.

Когда-то это была обычная речка Корана. Но текла она через известняк, и потому вода оказалась чрезвычайно насыщена разными кальциевыми соединениями. В итоге карбонат кальция откладывался на дне, затонувших деревьях и прочем. Быстрее всего слой травертина растёт в тех местах, где вода испаряется сильнее, лучше всего на порогах. На них нарастает плотина. Уровень воды повышается, и вот это уже не порог, а водопад. А плотина продолжает расти, образуются озёра... Некоторые из озёр стали такие большие, что по ним сейчас ходят суда.

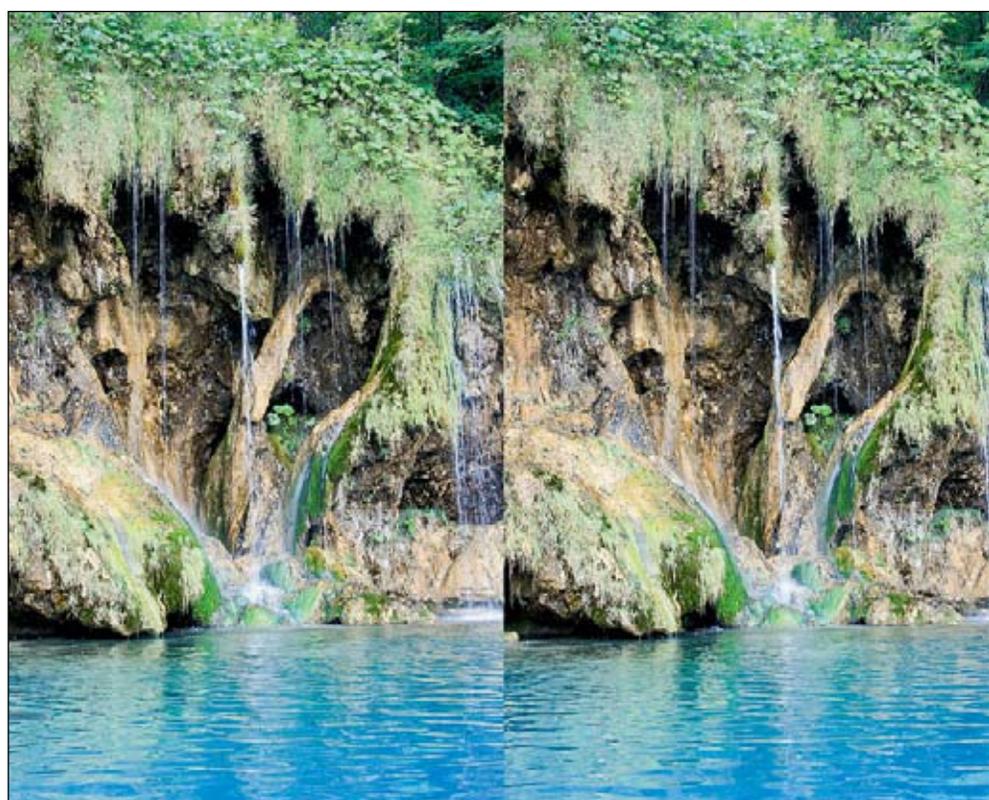
Рассматривать параллельные стереопары будет легче, если поставить перегородку от кончика носа до середины стереопары. Можно применить и оптические приспособления — в журнале «Наука и жизнь» № 10, 2000 г. описано изготовление призматических стереоочков (в архиве нашего сайта — <http://www.nkj.ru/archive/articles/5491/>).

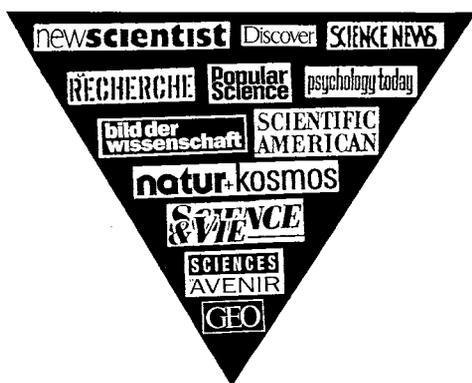
Наконец-то появились и промышленные образцы: поищите в интернете стереопризмы *loreo lite 3d viewer* для просмотра параллельных стереопар.





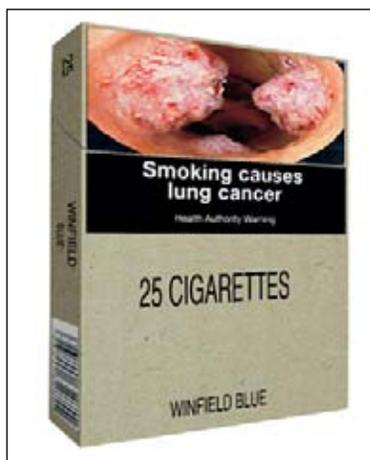






СИГАРЕТЫ ВСЕ НА ОДНО ЛИЦО

Австралийские власти готовят закон, по которому с июля 2012 года будет запрещено красиво оформлять сигареты и сигаретные пачки. Все марки сигарет должны будут выпускаться в одинаковых коробочках неприятного серо-зеленоватого цвета с крупной надписью о вреде курения и напечатанным ниже названием марки, причём шрифт должен быть стандартным для всех марок, простым, без всяческих завитушек. Единственным украшением коробочки могут служить устрашающие фотографии болезней, вызываемых курением (см. фото). Запретят украшать и сами сигареты золотыми или цветными ободками. Словом, всё должно быть сделано для того, чтобы лишить курение визуальной привлекательности. Реклама сигарет в Австралии уже давно запрещена, и разработчики нового закона указывают, что это всего лишь расширение запрета: те-



перь он будет касаться не только уличной, телевизионной или журнальной рекламы, но и красочных пачек, которые в руках у курильщиков или на полках магазинов тоже служат эффективной рекламой. До сих пор нигде в мире таких суровых мер не предпринимали.

Противники нововведения, как правило, явно или тайно связанные с индустрией табака, утверждают, что предлагаемая мера никак не скажется на продажах. И что с таким же успехом можно запретить цветные фантики конфет и шоколадок, тоже не очень полезных для здоровья. В кампанию против нового закона производители сигарет, по оценкам, вложили не менее 10 миллионов долларов.

Психологические эксперименты показали, что даже опытные курильщики с чётко выраженным предпочтением к какой-либо марке оценивают вкус любимых сигарет ниже обычного, если выданные им сигареты лишены привычных внешних атрибутов.

Крупные производители табачных изделий уже выразили свой протест и намерены подать иски с требованием миллиардных компенсаций: ведь дизайн сигарет и их пачек — интеллектуальная собственность производителя. Однако правительственные юристы утверждают, что закон запрещает использование зарегистрированных марок и фирменного дизайна посторонними лицами, но отнюдь не обязывает кого-либо, производителя или торговую сеть, непременно использовать зарегистрированный дизайн. Другое дело, если бы правительство Австралии наладило производство своих сигарет в характерном оформлении, запатентованном известными фирмами. Но этого явно не будет.

ПОЧЁМ НЫНЧЕ МЕТЕОРИТЫ?

Через несколько месяцев после того, как недалеко от египетского города Камаль близ границы с Тунисом учёные нашли ранее неизвестный метеоритный кратер (см. «Наука и жизнь» № 10, 2010 г.), осколки метеорита, упавшего около 5000 лет назад, уже появились в продаже во Франции и в интернете. Раз фрагменты небесного гостя попали в частные руки, некоторая информация о нём утрачена для науки навсегда.

Глобальная торговля метеоритами в последние двадцать лет испытала подъём. В значительной мере потому, что до коллекционеров и торговцев дошёл тот факт, что в пустынях Северной Африки сравнительно нетрудно найти небольшие метеориты или их осколки — они открыто лежат на пустой песчаной равнине. Цены варьируют от

доллара до тысячи за грамм (самые дорогие — камни, которые, как считается, долетели до Земли с Луны или Марса). Многие образцы имеют сертификат от Метеоритного общества (международное научное общество, основанное в 1933 году) или от Международной ассоциации коллекционеров метеоритов. В 2010 году во Франции на очередной «метеоритной ярмарке» коллекционеров перед прилавком с образцами из Туниса толплась очередь. Объём мировой торговли звёздными камнями оценивают в миллион долларов ежегодно.



Железный метеорит Мбоси найден в 1930 году в Танзании и установлен на пьедестал прямо на месте находки. Его вес около 16 тонн. Но он не продаётся.

Астрономы стараются раньше коллекционеров скупить осколки, выставляемые на продажу, и даже нередко помогают дилерам идентифицировать их (ведь от свойств и происхождения зависит цена!) в обмен на несколько бесплатных образцов, передаваемых торговцами в музеи и университеты. Хотя многим участие учёных в торговле представляется незачинным: оно как бы легализует сомнительный бизнес. Незаконная торговля особенно процветает на северо-западе Африки. Британский музей, чтобы не поощрять её, в последнее время отказывается покупать метеориты из этого региона.

Любопытная статистика: на территории Антарктиды, где всё упавшее с неба хорошо заметно на белых ледяных полях, найдено около 20 тысяч метеоритов. В США — 1346, в Индии — 132, в России — 119, в Северной Африке — более двух тысяч.

В Египте, чтобы вывезти найденный в стране метеорит, требуется официальное разрешение, и учёные, нашедшие кратер у города Камаль, получили такое разрешение на 20 килограммов. Остальное вывезено нелегально, а общая масса расколовшегося ещё в полёте метеорита составляла, по разным оценкам, от 5 до 10 тонн. Но вряд ли мы когда-либо узнаем, какова она была на самом деле.

ВРЕМЯ, НАЗАД!

Немецкий журнал «Психология сегодня» рассказал об опыте, который провела в 1979 году сотрудница Гарвардского университета (США) психолог Эллен Лангер.

Исследователи под руководством Лангер арендовали на неделю заброшенный монастырь в удалённом уголке штата Нью-Гемпшир и поселили там 16 пожилых мужчин

и женщин. Вся обстановка в монастыре была подобрана так, словно на дворе не 1979-й, а 1959 год. По старым чёрно-белым телевизорам шли записи старых передач и старые фильмы. По радио проигрывались архивные записи. На книжных полках стояли бестселлеры 1959 года, на журнальных столиках лежали газеты и журналы двадцатилетней давности. На проигрывателе грампластинок устаревшей модели проигрывалась музыка, популярная в то время. Кухня была оборудована только бытовыми приборами выпуска 1959 года и старше.

Участников эксперимента попросили представить себе, будто на дворе действительно 1959 год, и действовать соответственно. Перед началом опыта каждого попросили написать автобиографию от рождения до 1959 года с приложением фотографий того времени и «забыть» всю остальную жизнь. Требовалось говорить о себе как о человеке средних лет, которому ещё далеко до пенсии. О своих внуках — как о детях. Не разрешалось вспоминать никакие события в личной или общественной жизни, случившиеся после 1959 года. В общих разговорах за столом или у камелька договорились обсуждать только «новости» из старых газет, одолженных в библиотеке, «новые» фильмы двадцатилетней давности и результаты «недавних» спортивных состязаний. Горячо обсуждали состоявшийся «несколько месяцев назад» запуск первого американского спутника и революцию на Кубе.

Через неделю в монастырь запустили вторую, контрольную, группу участников. Их попросили написать полную автобиографию, включая последние двадцать лет, и не представлять себе, что сейчас 1959

год, а просто вспоминать, как они жили в то давнее время.

Результаты опыта оказались крайне любопытными. Его участники «помолодели». Исчезли артритные боли в суставах, движения стали свободнее и ловчее, улучшилась походка. Психологические показатели, например скорость реакции и результаты тестов на интеллект, объективно улучшились. И это всего лишь за неделю! Посторонние наблюдатели, которым показывали фотоснимки участников до и после опыта, уверенно утверждали, что более поздние снимки сделаны несколько лет назад. Все эти эффекты были сильнее выражены у первой группы, чем у второй, контрольной, которая не включала своё воображение.

Эллен Лангер вообще считает, что очень многие неполадки в организме зависят от психики. Так, обычная таблица для испытания остроты зрения, которая начинается с крупных букв, а в последующих строчках буквы всё уменьшаются, по мнению Лангер, настраивает испытуемого на ухудшение зрения по мере продвижения по таблице. В эксперименте она предложила проверяемым «перевёрнутую» таблицу, начинающуюся с мелких букв. Почти все участники опыта, видя, что по мере продвижения по таблице задача для них не усложняется, а облегчается, смогли прочесть строчки, которые в обычной таблице были для них недоступны.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

- Половина известных на Земле видов черепашек находится под угрозой вымирания.
- Треть потребляемой человечеством растительной пищи зависит от опыления, проводимого пчёлами.
- Австралийские биологи, изучив сетчатку глаз 17 видов акул, пришли к выводу, что у этих рыб нет цветного зрения.
- Полтора века назад в Германии выращивали более 1500 сортов яблок, сейчас в продаже только 15 сортов.
- В мире ежегодно проводится около 200 миллионов хирургических операций.
- Согласно подсчётам немецких страховых фирм, 2010 год был рекордным по числу природных катастроф. Материальный ущерб по всему миру составил около 130 миллиардов долларов. Уже ясно, что 2011 год превзойдет этот показатель.
- Половину всех стёкол для экранов телевизоров, компьютеров и мобильных телефонов в мире выпускает одна фирма в США.
- Изотопное датирование песчинок, взятых с разных краёв Намибийской пустыни, показало, что перенос песчинки ветром на 400 км занимает не менее миллиона лет.
- Европейские рыбноводы отказываются разводить недавно выведенную в США

генно-инженерную сёмгу, которая растёт вдвое быстрее обычной (см. «Наука и жизнь» № 3, 2011 г.). По опросам, 77% европейцев не намерены покупать генно-модифицированные продукты.

■ Ядовитые змеи ежегодно кусают 5,5 миллиона человек в мире. Умирают 125 тысяч.

■ На производство полиэтиленовых пакетов в мире уходит почти 12 миллионов баррелей нефти в год.

■ Как показали исследования, проведённые в университете Миннесоты (США), уже через 15 минут после затяжки сигаретным дымом в крови появляются вещества, повреждающие ДНК.

■ Если бы кто-то захотел прочитать все книги, вышедшие на английском языке в 2000 году, и читал бы по 200 слов в минуту с перерывами на сон и приём пищи, это заняло бы 80 лет.

■ Каждый доллар, потраченный НАСА на космические разработки, даёт 6 долларов при использовании космических технологий в других отраслях.

■ До 80% веса стандартной выкладки американского солдата могут составлять элементы электропитания.

■ Международная группа экологов, обследовав пробы водопроводной воды из 18 стран мира, обнаружила в 45% из них живых амёб.

■ Самая холодная звезда из известных сейчас имеет температуру ниже, чем у кипящей воды, — 97 градусов Цельсия. Этот коричневый карлик зарегистрирован под номером CFBDSIR 1458 + 10B.

■ Бразильские экологи провели опыт: порошок из высушенных на солнце шкурок от бананов залили грязной речной водой. Через час 97% загрязнений из воды перешли в получившуюся кашу.

■ По данным группы астрономов НАСА, обрабатывающих информацию с космического телескопа «Кеплер», который запущен для поиска планет в других звёздных системах, от 1,4 до 2,7% звёзд солнечного типа могут обладать планетами, похожими на Землю.

■ По скорости прироста научной продукции лидирует Иран: с 1996 по 2008 год количество публикаций выросло в 18 раз.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «New Scientist» и «BBC Focus» (Англия), «Bild der Wissenschaft», «Natur + Kosmos» и «Psychologie Heute» (Германия), «Discover» и «Futurist» (США), «Ça m'intéresse», «Ciel et Espace», «La Recherche», «Science et Vie» и «Sciences et Avenir» (Франция), а также информация из интернета.



Ума палата

E-mail: umapalata@nkj.ru

ПОЗНАВАТЕЛЬНО-РАЗВИВАЮЩИЙ РАЗДЕЛ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ



ИМЯ ВЕТРА

*Размеренно-нежно дул ветер весенний,
И крылья Гармонии тихо звенели...*

Рубен Дарио, никарагуанский поэт

Ветры — единственное природное явление, которому люди давали имена. Большие народы и маленькие племена, на всех континентах, в горах и лесах, в степях и пустынях, на берегах морей, озёр и рек. Вероятно, потому, что видели в ветре качества, свойственные живому существу: прежде всего, мощь, коварство, беспощадность, буйство, но также ласку и нежность. И хотя по принятым правилам пишут названия ветров с маленькой буквы (самум, баргузин, хамсин, сирокко), всё же имена эти, пожалуй, правильнее считать собственными.

Знойный ветер африканской пустыни сирокко добрался до городских построек.

Почти во всех древних мифологиях ветры вообще олицетворялись с богами. Древнегреческие северный Борей, западный Зефир, южный Нот и восточный Апелиот; скандинавский Ньорд; славянские Дагода, Позвист и Похвист. И во всяком пантеоне существовал бог — не самого, кстати, низшего ранга, — ответственный за это погодное явление.

Слишком многое в человеческой жизни зависело от ветров, да и сама жизнь нередко тоже. В разное время года ветры, дующие с одного и того же направления, могли совершенно по-разному влиять на человека и на среду его обитания. Стало быть, и имена они получа-

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ



Ветер зимняк на Валдае.

ли разные. Имена отражали не только направление, но и силу, влажность, сезонность, продолжительность ветров, степень их опасности и даже — в некоторых редких случаях — полезность.

В окрестностях озера Селигер населявшие эти места люди издавна различали шестнадцать разных ветров: сиверок и табашник, зимняк, покойник, полудённик, шелоник, мокрик, меженник, осенник, крестовый, снеженец, долевик (дующий вдоль озера), женатый (тот, что стихает к ночи) и холостой (не стихающий всю ночь), поветерь (попутный) и падорга (бура с дождём или снегом).

На озере Байкал кроме известного по народной песне баргузина с разных направлений дуют сиверка, ангара, верховик, исток, селенга, фролиха, шелоник, глубник, култук, низовик, горынь, сарма, харахаиха (в переводе с бурятского — «чёрный»), подвой и, наконец, байкал — так зовётся мгновенно налетающий локальный шквал.

Вообще ветры, живущие на берегах озёр, люди классифицировали особенно тщательно, поскольку от них в первую очередь зависела удача в рыбной

ловле. На российских озёрах Ильмень, Псковское, Онежское и многих других тоже различают десятки ветров. А количество ветров, дующих вокруг итальянского озера Гарда, пожалуй, можно считать рекордным. Их там — дневных и ночных, сухих и влажных, сильных и слабых, холодных и тёплых — набирается восемнадцать.

Бич земледельцев Прикаспийской низменности и Средней Азии — суховей рождают летние антициклоны. Иссущающий на своём пути землю до трещин, уничтожающий посевы не хуже саранчи и испаряющий мелкие озерца, суховей известен всем народам, населяющим эти территории. В каждой местности он получил своё имя. В Азербайджане — гураглыг, в Киргизии — керимсел, в Грузии — хоршаки и т.д.

Пустынный ветер хамсин (в переводе с арабского — «пятьдесят») назван так потому, что дует в начале весны из аравийских пустынь или Сахары непрерывно в течение пятидесяти дней. Он приносит с собой столько песка и пыли, что становится трудно дышать, а в помещениях приходится и днём зажигать свет. Но промчавшись над Красным морем, аравийский хамсин насыщается влагой. Теперь он несёт не пыль, а невыносимую духоту и зовётся иначе — азиаб.

Ещё один уроженец Африки — ветер сирокко приносит в Южную Европу не только красную и белую пыль из Сахары, которая выпадает с дождями, окрашивая их в кровавый или молочный цвет, но и удушающую жару. Когда дует сирокко, температура даже по ночам не опускается ниже 35°C.

Но самым грозным пустынным ветром по праву считается самум, в переводе с арабского это слово означает «ядовитый», «отравленный». Самум налетает мгновенно, гоня перед собой огромный вал из песка и пыли. Температура при этом повышается до 50°C, а влажность падает до нуля. Счастье, что длится этот катаклизм недолго — не более получаса,

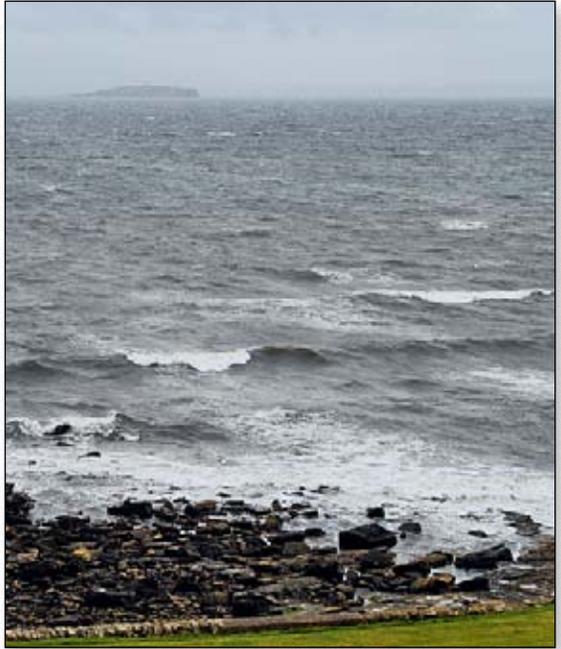
хотя и за это время бед натворить успевает достаточно.

Давно замечено влияние ветров — и не обязательно самых сильных — на самочувствие живых существ, не только животных, но и людей. Постоянные в горных странах фёны — дующие с гор в долины сухие, порывистые ветры — причиняют зависимым от погоды людям немало неудобств. У них появляются головная боль, беспричинная тоска, чувство страха, упадок сил. Обостряются хронические болезни. Замечено, что ухудшение самочувствия люди начинают ощущать ещё до начала ветра, и причины этого явления до сих пор не разъяснены.

Однако полное отсутствие ветра тоже может оказаться весьма нежелательным явлением, особенно для многомиллионных мегаполисов. Когда несколько лет назад над Мехико надолго установился полный штиль, концентрация вредных веществ в атмосфере города, расположенного в двух долинах и окружённого со всех сторон горами, повысилась настолько, что экологическая ситуация приобрела характер катастрофы. Люди падали в обморок на улицах от отравления вредными выбросами и нехватки кислорода. Не помогли даже полная остановка работы промышленных предприятий и запрет на пользование автотранспортом.

Есть ветры, которые тысячи лет «помогают» человеку. Например, каспийская моряна — крепкий ветер, дующий вверх по Волге в течение двух недель со скоростью 10—15 м/с, нагоняет в устье реки и её рукава рыбу. Точно так же, моряной, называют нагонный «рыбный» ветер и на северных морях.

Южный ветер бле (bles) в департаменте Ардеш, во Франции, сухой и мягкий, считается полезным для посевов пшеницы и других злаков. А один из постоянных камчатских воздушных потоков — бабий ветер, — хотя и имеет природу грозного фёна, поскольку дует со стороны горных хреб-



Крепкий нагонный ветер моряна.

тов, сопровождается тёплой и ясной погодой, в которую хорошо сушится бельё. Отсюда ветер и получил своё название.

Карпуз мельтем — арбузный ветер, дующий с северо-востока; земледельцы Турции ждут его с нетерпением, поскольку он благоприятствует созреванию плодов. У этого ветра несколько названий в зависимости от времени, когда он приходит: изюм мельтем — виноградный, кирас мельтем — вишнёвый, кабак мельтем — тыквенный.

Летний прохладный освежающий бриз в тропиках и субтропиках английские поселенцы назвали «доктор».

Примеров благодарного отношения к ветрам, получившего отражение в их названиях, немного: на тысячи имён таких лишь десяток с небольшим. Даже нежным для русского восприятия словом «ае» на гавайском языке называют обжигающий северо-восточный пассат Гавайского архипелага. Впрочем, для островитян это слово звучит совсем не ласково...

Борис РУДЕНКО.

Фото Евгения Константинова.

ПРИРОДНОЕ ЧУДО ГЛАЗАМИ ХИМИКА

Кандидат химических наук Ольга КЕНДИВАН.



ОЗЕРО- ЧЕРНИЛЬНИЦА

В Алжире, вблизи города Сиди-бель-Аббес, есть озеро, наполненное «чернилами». Его водой можно писать на бумаге. «Чернила» никогда не иссякают, так как их запас постоянно пополняется. Интересно, что за «фабрика» работает в озёрной котловине?

Дело в том, что в эту «природную чернильницу» впадают две небольшие речки: воды одной из них богаты солями железа, а другой — таннинами (дубильными веществами). Когда потоки сливаются вместе, вещества взаимодействуют друг с другом и в ходе химических реакций образуются «чернила».

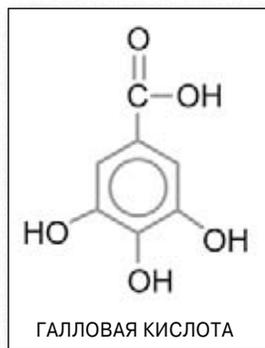
Чернила на основе таннинов и солей железа умели делать ещё в Древнем Риме. Таннин получали из наростов, образующихся на листьях дуба после укула насекомых орехотворок. Эти наросты называют «чернильные орешки» или

«галлы». Содержание таннина в галлах достигает 75%.

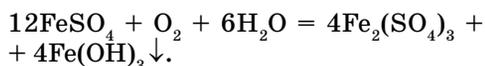
По химической классификации таннины относят к полифенолам. Чернильные свойства таннинам придаёт входящая в их состав галловая кислота. Впервые её выделил из наростов-галлов в 1786 году шведский химик Карл Вильгельм Шееле.

Галловая кислота содержит несколько гидроксильных групп, связанных с атомами углерода ароматического ядра. Взаимодействуя с хлоридом трёхвалентного железа $FeCl_3$, кислота даёт чёрно-синий осадок. Это свойство и используют при изготовлении галловых чернил, которые состоят из водного раствора галловой кислоты ($C_6H_2(OH)_3COOH$), железного купороса $FeSO_4$, гуммиарабика, играющего роль защитного коллоида, и небольшого количества серной кислоты H_2SO_4 . Последнюю добавляют для того, чтобы предотвратить или сильно замедлить окисление соли закисного железа кислородом воздуха и таким образом избежать выпадения синевато-чёрного осадка.

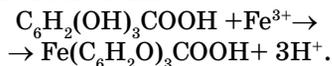
Вскоре после нанесения чернил на бумагу происходит нейтрализация серной кислоты частицами золы, содержащимися в бумаге. Окислению закисной соли железа больше уже ничто не препятствует:



● ПАТЕНТЫ ПРИРОДЫ



Происходит образование синевато-чёрной комплексной соли железа и галловой кислоты:



В результате записанный на бумаге текст приобретает глубокий чёрный цвет.

Вернёмся к «чернильному» озеру. Природные воды часто содержат некоторое количество ионов железа — они попадают туда в процессе химического выветривания и растворения минералов, в состав которых входит железо. Таннин, содержащийся в органических остатках растений, при гидролизе даёт галловую кислоту. Она взаимодействует с катионами трёхвалентного железа Fe^{3+} , и происходит образование уже упомянутой синевато-чёрной комплексной соли железа.

Железо-галловые чернила сохраняют цвет очень долго и трудно стираются, благодаря этому свойству ими пользуются во всём мире. В библиотеках разных стран хранится огромное количество старинных рукописей, правительственных и иных документов, музыкальных партитур, например записные книжки Леонардо

да Винчи или прижизненные клавиры И. С. Баха, написанных железо-галловыми чернилами. Начиная с пятнадцатого века знаменитые художники Рембрандт, Гверчино, Ван Гог и другие включали железо-галловые чернила в свою палитру.

В США до сих пор принято подписывать официальные документы железно-дубильными чернилами. Рецепт следующий: 23,4 г таннина и 7,7 г кристаллизованной галловой кислоты растворяют в достаточном количестве горячей воды, добавляют в раствор 10 г гуммиарабика, 10 г разведённой соляной кислоты (содержащей 2,5 г HCl) и 30 г химически чистого железного купороса; затем разводят раствор водой до объёма 1000 cm^3 и добавляют 1 г карболовой кислоты. Взболтав смесь, оставляют её в закупоренной склянке на трое суток, после чего сливают без фильтрования с осадка.

Достаточно прочные чернила можно приготовить самому или на уроке химии в школе. Нужно взять 100 г спелых ягод бузины, истолочь их, выжать сок, добавить 2 г квасцов, 5 г уксуса и дать хорошо отстояться. Затем, процедив через тряпку, добавить 5 г железного купороса. Отенок получится фиолетовый.

МЮНХАУЗЕН НИГДЕ НЕ ПРОПАДЁТ!

(См. «Наука и жизнь» № 7, 2011 г., с. 90.)

С ЛУНЫ НА ЗЕМЛЮ

Каким бы фантастическим ни казался рассказ Мюнхаузена, в нём есть разумное зерно — сам подход к решению проблемы. Барон, конечно, знал, что кратчайший путь пролегает вдоль прямой. Поэтому решил «построить» из кусков

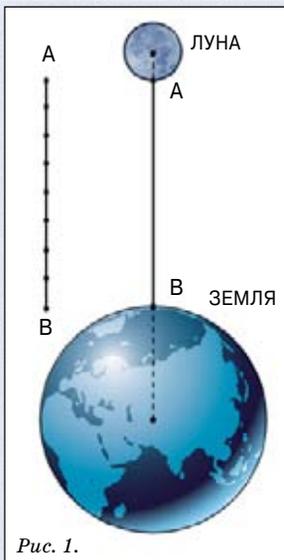


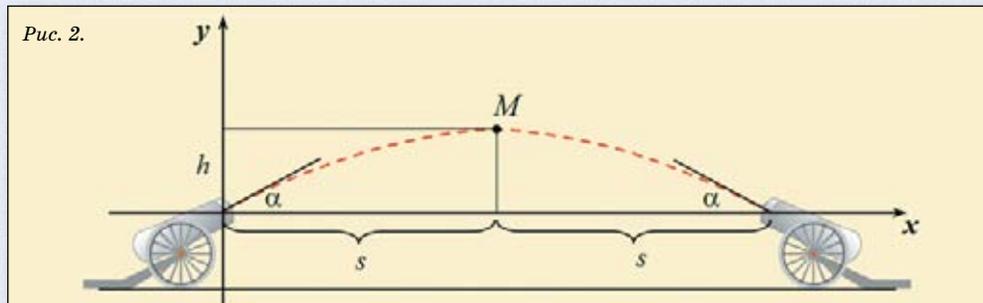
Рис. 1.

● ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

верёвки прямую, вернее, её часть — отрезок, один конец которого должен был находиться на Луне, а другой — на Земле (отрезок AB на рис. 1, его длина определяет расстояние между телами).

С точки зрения геометрии такое построение возможно. Оно основано на известных утверждениях: через любые две точки можно провести прямую, и

Рис. 2.



притом только одну; из трёх точек прямой только одна лежит между двумя другими. Прямая бесконечна, а отрезок нет, так что, начав движение из точки А и сделав конечное число «шагов», барон окажется в точке В — вернётся с Луны на Землю.

НЕ МОЖЕТ БЫТЬ!

Согласно законам геометрии, двуугольный конь не сумеет принять на земле устойчивое положение и упадёт, а значит, не сможет мирно пастись на лугу, тем более брыкаться и разгонять турок ударами копыт! Устойчивое положение объекта достигается при опоре на три точки при условии, что они не лежат на одной прямой. Это следует из известной аксиомы стереометрии: через любые три точки, не лежащие на одной прямой, проходит плоскость, причём только одна (см. «Наука и жизнь» № 11, 2009 г., с. 81.).

ВНУТРЬ РЫБЫ!

Съевшись в комок, Мюнхаузен придал своему телу шарообразную форму. «Остроумная хитрость» состояла в том, что барон выбрал оптимальную форму, приняв которую можно было легко и без вреда для здоровья проскользнуть внутрь рыбы. Во-первых, из всех тел именно шар имеет минимальную площадь поверхности и, значит, потенциально меньше точек соприкосновения с зубами рыбы. Во-вторых, в воде шарообразная форма хорошо обтекаема, динамична и может легко видоизменяться. Не случайно, отмечают биологи, форма шара свойственна мно-

гим живым организмам, населяющим однородную среду (икринки рыб, морские ежи, некоторые виды бактерий, водорослей и планктона).

ТОЧКА СТОЛКНОВЕНИЯ

Как известно, выпущенный из пушки под углом α к горизонту снаряд движется по кривой. Если пренебречь сопротивлением воздуха, можно считать его траекторию параболической. При одинаковых условиях полёта (исходной высоте над уровнем земли, начальной скорости v_0 и угле α) два одинаковых ядра, выпущенные одновременно из нацеленных друг на друга одинаковых пушек, опишут в воздухе ветви одной и той же параболы и столкнутся в её вершине — точке M (рис. 2).

Итак, задача сводится к вычислению координат точки M , а для этого вполне хватит школьных знаний. В курсе кинематики доказывается, что уравнение такой параболы имеет вид:

$$y = \operatorname{tg} \alpha \cdot x - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} \cdot x^2,$$

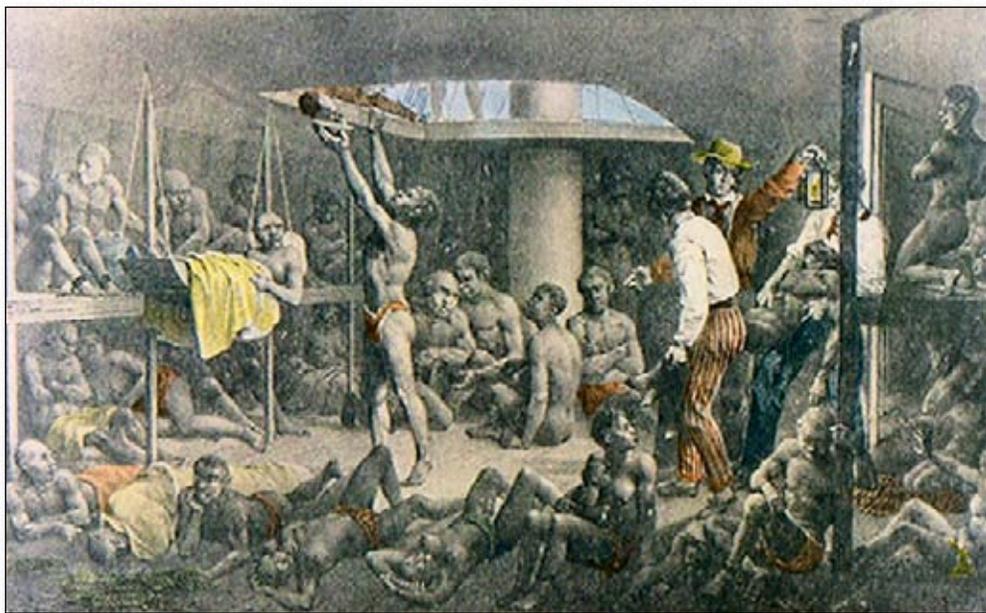
где g — ускорение свободного падения. А из курса алгебры известно: вершина M параболы $y = ax^2 + bx + c$ имеет координаты $x_M = -\frac{b}{2a}$, $y_M = y(x_M)$.

Немного терпения и тригонометрических преобразований, и ответ готов:

$$x_M = s = \frac{v_0^2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha}{g},$$

$$y_M = h = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}.$$

Наталья КАРПУШИНА.



БЕЛЫЕ ПЯТНА ЧЁРНОЙ АФРИКИ

Александр АЛЕКСЕЕВ, историк.

СЕНЕГАЛ. РАБЫ И КАМЕДЬ

В романе Жюль Верна «Пятнадцатилетний капитан» парусный корабль «Пилигрим», потерявший капитана и большую часть команды, прибывает к неизвестному берегу. Дик Сэнд (тот самый «пятнадцатилетний капитан») думает, что их отнесло к Южной Америке, но постепенно начинает понимать, что ошибся. Наконец, они ясно слышат рычание льва, а львы, как известно, в Америке не водятся. «Догодки Дика Сэнда превратились в уверенность, и страшные слова вырвались, наконец, из уст его:

— Африка! Экваториальная Африка! Страна работорговцев и рабов».

В самом деле, рабы долго были основной статьёй африканского экспорта. Прибрежные негритянские царьки, накупив у европейцев огнестрельного оружия, нападали на соседей, захватывали в плен жителей и продавали их европейским работорговцам.

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 7, 2011 г., с. 81.

Французы окончательно утвердились в Сенегале в 1817 году. Тогда здесь было всего два настоящих поселения — «столица» Сен-Луи и остров Горé да ещё несколько торговых пристаней на побережье океана. Сен-Луи представлял собой кучку стоящих вразброс соломенных хижин и деревянных шалашей. Не хватало всего, в том числе питьевой воды. Горé был более оживлённым и людным местом, но вряд ли более весёлым.

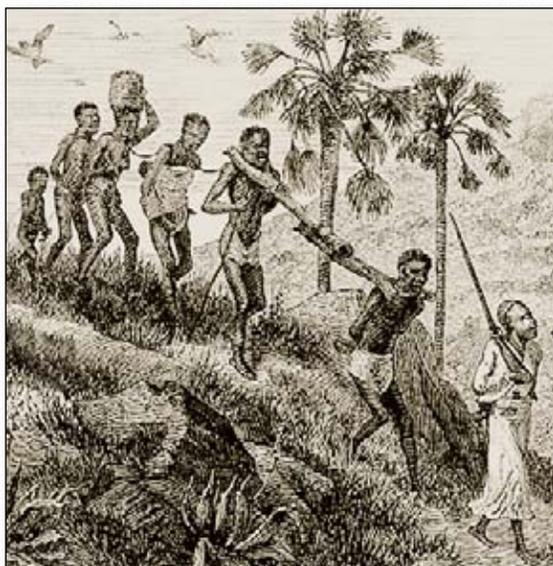
Остров Горé (от голландского словосочетания «Goede reede» — хорошая гавань) стал главным центром торговли невольниками во всей Западной Африке. Он невелик — 900 м в длину и 300 м в ширину, но гавань здесь удобная. Купленные рабы ютились в битком набитых хижинах по периметру острова в ожидании отправки

Рабы в трюме корабля, следовавшего из Африки в Америку. Художник Й. М. Ругендас (вверху).

● СТРАНЫ И НАРОДЫ

в США, Бразилию и другие страны, где использовался рабский труд. В 1780 году на острове построили Дом рабов. На первом его этаже в тесноте и антисанитарии содержались до 200

единиц «живого товара» — отдельно мужчины, женщины и дети. На втором этаже в просторных комнатах с прекрасным видом на море жили рабовладельцы.

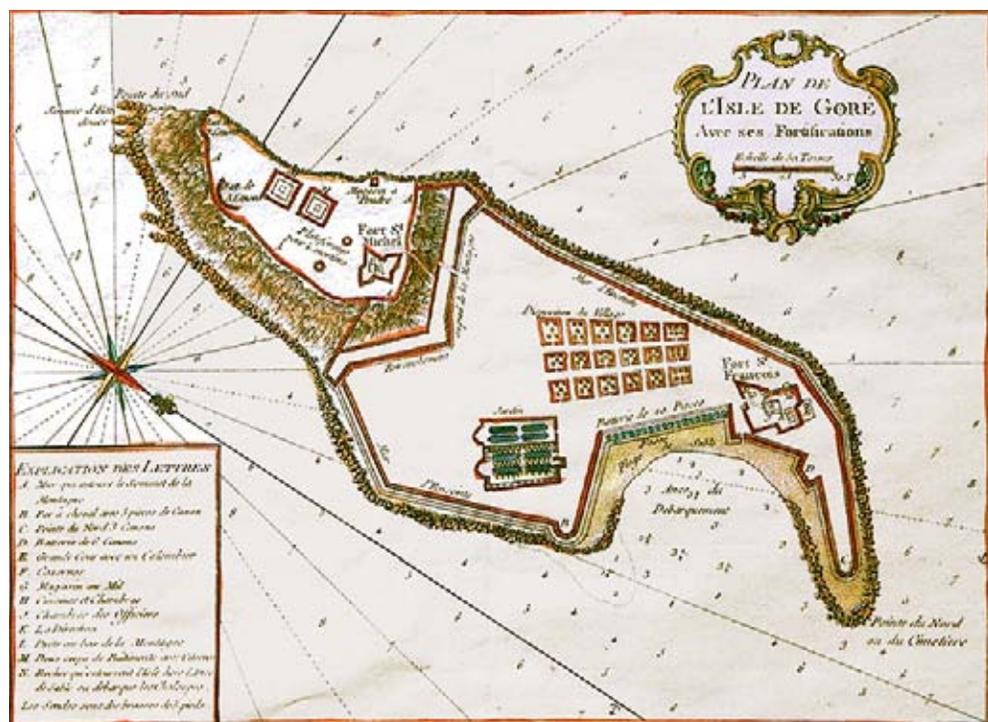


Скованных рабов доставляли в пункты сбора для отправки в другие страны.

План острова Горé — главного центра торговли рабами в Западной Африке.



Французская Западная Африка — колониальное владение Франции на северо-западе Африки в 1895—1958 годах. В её состав входили территории современных государств: Берег Слоновой Кости (Кот-д’Ивуар), Верхняя Вольты (Буркина Фасо), Бенин, Мавритания, Нигер, Сенегал, Французский Судан (Мали). Столица (резиденция губернатора) — Сен-Луи, затем Дакар (оба города в Сенегале).



Сенегальские женщины, и тогда и сейчас, славятся как самые красивые в Африке. Если у француза и рабыни-негритянки рождались дети, их признавали свободными, а мать отпускали на волю. Метисы жили здесь же на острове, занимались обычно куплей-продажей, в основном работоторговлей. В Сенегале они пользовались большим уважением и влиянием.

В Европе к тому времени появились зачатки того, что сейчас называют политкорректностью. Европейцы наконец поняли, что негры тоже люди и торговать ими, как скотом, не совсем прилично. Но в колониях работоторговля процветала. Первой в мире страной, вообще отказавшейся от этой практики, стала Великобритания. Двести с лишним лет назад, 25 марта 1807 года, британский парламент 283 голосами против 16 принял Акт о запрете работоторговли на всей территории Британской империи. А поскольку британский флот господствовал на морях по всему миру, его военные корабли стали останавливать подозрительные суда. Капитан судна с невольниками на борту должен был уплатить штраф в размере 100 фунтов стерлингов за каждого раба, при том что в Америке раб стоил около 80 фунтов.

Страны — победители Наполеона осудили торговлю неграми на конгрессах в Вене в 1815 году и в Вероне в 1822-м. Одним из высокопоставленных «правозащитников» был и русский царь Александр I (правда, в России вовсю шла торговля «белыми рабами» — явление, в Европе давно невиданное). Государства Европы и Америки одно за другим запрещали работоторговлю. А те страны Африки и Ближнего Востока, которые европейцы не сумели до конца покорить, сохраняли рабство ещё долго: Саудовская Аравия и Йемен отменили его в 1962 году, Объединённые Арабские Эмираты — в 1963-м, Оман — в 1970-м, Мавритания — в 1980-м (хотя фактически рабство в этой стране существует и в наши дни).

Во французских колониях рабство было отменено Великой французской революцией — в самом конце XVIII века, но при Наполеоне вновь восстановлено. Окончательно от рабства отказались в апреле 1848 года. Это решение ощутимо ударило по экономике



Сенегальская акация — главный источник дохода сенегальцев после отмены работоторговли.



Камедь — смолистое вещество, выделяемое соком акации, обладает ценными свойствами и широко используется в производстве промышленных товаров.



Памятник Луи Федербу, занимавшему пост губернатора Сенегала в 1854—1865 годах, г. Лилль (Франция).

Сенегала, фактически державшейся на работоторговле. Главным источником дохода стала теперь камедь — смолистое вещество, выделяемое соком сенегальской акации. Это полимер, который не горит и растворяется в воде, его использовали в производстве конфет, клея, чернил, соломенных шляп, лекарств, а последние лет пятьдесят — ещё и жевательной резинки.

За право торговать камедью французам приходилось платить дань негритянским царькам Фута-Торо и Трарзы (область в Мавритании, к северу от реки Сенегал). Правитель тукулёров ежегодно приезжал в Сен-Луи, чтобы получить арендную плату за земли, на которых располагалась французская колония. Трарзы держали в своих руках пристани по правому берегу в низовье реки Сенегал. Часто они переходили на левый берег и грабили земледельцев-волофов, поэтому вокруг Сен-Луи было пустынно.

Наконец, по просьбе французских купцов губернатором Сенегала был назначен энергичный 36-летний ин-

женер-капитан Луи Федерб (1818—1889), долгое время служивший в Алжире, Гваделупе и Сенегале и хорошо знавший нравы мусульман. Федерб пробыл на посту губернатора с небольшим перерывом с 1854 по 1865 год. Располагая тремя батальонами пехоты (из них два — туземцы), двумя артиллерийскими батальонами и эскадронам спаги (лёгкая кавалерия, состоявшая в основном из арабов), он повёл энергичное наступление и на тукулёров и на трарзов. Воевать приходилось на огромной территории в безводных пустынях, в глухих лесах вдоль южных рек и на далёких окраинах по верхнему течению Сенегала против плохо вооружённого, но храброго и очень многочисленного противника.

В 1858 году трарзы приняли мир на французских условиях. Им разрешалось переправляться через реку Сенегал только с позволения губернатора. Плата за пристани и землю отменялась. Французам позволялось

торговать камедью в своих факториях при условии уплаты царю трарзвов трёхпроцентного сбора.

Разобравшись с трарзами, Федерб обрушился на тукулёров Фута-Торо. Их правитель Эль-Хаджи Умар Саид Талль был главой мусульманского братства Тиджания. Опираясь на своих учеников-талибов, он пытался подчинить соседние народы и создать в бассейнах рек Нигер и Сенегал большое исламское государство. Получив отпор от Федерба, Умар решил сосредоточиться на завоевании земель по Нигеру и в 1860 году признал протекторат Франции. Сенегал остался за французами.

Федерб организовал несколько экспедиций в глубь Западной Африки. В 1863 году к Хаджи Умару для заключения нового договора отправились морской лейтенант Маж и доктор Кентен. Маж сам попросил Федерба назначить его начальником экспедиции. По пути они должны были обследовать земли между французскими постами на Верхнем Сенегале и Нигером, чтобы выбрать удобные места для будущих факторий. Когда экспедиция прибыла к правителю тукулёров, оказалось, что его уже нет в живых — Хаджи Умар погиб на войне с маврами и фульбе. Его сын Ахмаду Секу более двух лет не выпускал Мажа и Кентена из своих владений. Однако это время не прошло для них даром. Пленники собрали обширные сведения о стране тукулёров, изучили пути к судоходной части Нигера, по которым позднее двинулись исследователи и завоеватели Судана.

Маж, которому ещё не было и тридцати трёх лет, вернулся в Сен-Луи, а затем в качестве капитана корабля «Горгона» отплыл во Францию. В ночь с 19 на 20 декабря 1869 года «Горгона» подошла к порту Брест на полуострове Бретань. В это время разразилась буря, корабль наткнулся на риф, и 120 человек, включая Мажа, погибли в волнах.

При Федербе в Сенегале проложили дороги, провели телеграф, построили маяки, казармы, госпитали, школы, банк, типографию и даже музей. Набережные Сен-Луи обложили камнем; появились настоящие улицы, общественные здания, мосты для сообщения с предместьями. Напротив Горé построили порт Дакар — нынешнюю столицу Республики Сенегал.

В 1865 году Федерб заболел и уехал во Францию. Там он стал президентом Антропологического общества, изучал черепа разных народов Африки, составил словари нескольких африканских языков. В 1870 году участвовал в войне с Пруссией, а через 10 лет, в 1880-м, получил звание Великого канцлера ордена Почётного легиона. Именем Федерба названа одна из станций парижского метро.

К концу XIX века империя тукулёров развалилась и Сенегал окончательно стал французским. В стране появилась железная дорога, товарооборот и население быстро росли... А спустя ещё полстолетия французское общество дозрело до понимания того, что жители колоний имеют такие же права, как и коренные французы. Многодетным мусульманам-сенегальцам стали платить пособия. На эти деньги они покупали новых жён, заводили ещё больше детей и требовали увеличения пособий. Содержать колонии стало невыгодно.

Страна находилась в составе французской Западной Африки с 1895 по 1958 год. В 1960-м Сенегал получил независимость. Его первый президент Леопольд Седар Сенгор писал стихи на французском языке (кстати, гимн Сенегала тоже написал он и тоже на французском). Белых частью перебили, частью прогнали. Хозяйство, лишившись специалистов, пришло в упадок. По оценкам Мирового банка, в 2009 году Сенегал занимал 195-е место в мире по ВВП на душу населения — 1759 долларов США. До сих пор около половины сенегальцев не имеют работы и живут за чертой бедности.

УЗЕЛОК НА ПАМЯТЬ



1



2



3



4



5

Прямой и встречный, встречная восьмёрка, питон, грейпвайн, Хантер, змеиный, простой и двойной булинь, казачий и калмыцкий — в предыдущих номерах* мы показали и рассказали, как вязать такие узлы. Надеемся, они вам уже пригодились. На этот раз расскажем о двух узлах, известных с глубокой древности, но не ставших от этого менее полезными и интересными.

Первый из них носит название «простой штык». Это действительно простой и в то же время исключительно надёжный узел. Его используют, например, чтобы привязать лодку. Верёвку оберните вокруг шеста, свободный конец положите поверх основной части верёвки и пропустите в образовавшуюся петлю (фото 1). Получившийся виток называется «полуштык». Сделайте ещё один «полуштык», и узел практически готов (фото 2). Чтобы он не распустился, свободный конец зафиксируйте тонким шнурком на основной части верёвки (фото 3).

«Штык» имеет несколько модификаций. Их тоже полезно освоить. Для крепления троса к якорю хорош «рыбацкий штык». В проушину якоря нужно дважды пропустить свободный конец верёвки, первый «полуштык» завязать через получившуюся двой-

* Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 6, 2011 г., с. 92 и № 7, 2011 г., с. 93.



6



● СВОИМИ РУКАМИ

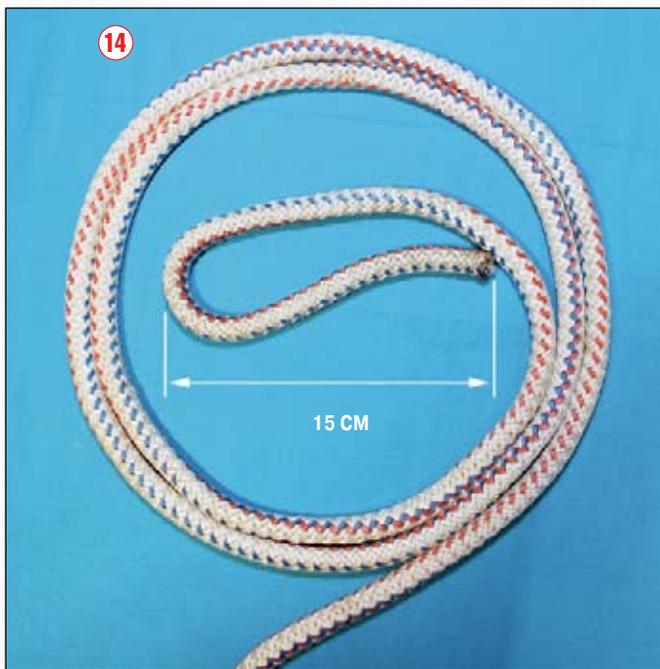


ную петлю (фото 4), а второй — как на «простом штыке» (фото 5). Если нужно закрепить трос на кольце или петле, можно использовать «штык со шлагом». От «простого штыка» он отличается тем, что на кольце делается два оборота каната (фото 6). Этот узел также хорош для швартовки катера или лодки к причалу. Если на верёвке будет что-то качаться (то есть если она будет испытывать так называемые маятниковые нагрузки), используйте «штык с обносом». Как его завязать, отлично видно на фото 7, 8. Узел этот очень надёжен, и, самое главное, он никогда не скользит вдоль предмета, вокруг которого завязан.



Теперь пришло время рассказать об узле под названием «эскимосская петля». Вязать её несложно: сделайте на верёвке простой узел, свободный конец пропустите через него, чтобы получилась петля (фото 9). Затем зафиксируйте конец на основной верёвке «полуштыком» (фото 10). Этот исключительно полезный узел применяют для разного рода оттяжек. Например, можно легко подтянуть верёвки, которыми растянута палатка, или бивачный тент после дождя, когда оттяжки неизбежно растягиваются. Длину петли в узле делайте 5—10 см, тогда будет возможность регулировать длину оттяжек (фото 11, 12). Чем оттяжки длиннее, тем петля должна быть больше. Зафиксировать конец верёвки можно и простым узлом. Такую петлю называют рыбацкой (фото 13).





И напоследок ещё один узел — **маркировочный**. Его обычно относят к вспомогательным узлам, но, если вы пользуетесь верёвкой и не хоти-

те каждый раз её распутывать (см. Джером К. Джером. «Трое в лодке, не считая собаки», гл. IX), без него не обойтись. Маркировочный узел позволяет держать верёвку аккуратно сложенной и не даёт ей проявлять свой скверный характер, доставивший так много хлопот Джорджу и Гаррису и столько радости Монморанси.

Итак, сложите верёвку ровными петлями (не очень толстую и не слишком длинную можно аккуратно намотать на локоть, а длинную и толстую сложить в бухту круговыми петлями на ровной поверхности). Конец верёвки, с которого вы начали её сматывать, сложите вдвое, при этом длина получившейся петли должна быть не менее 15 см (фото 14). Зажмите пальцами левой руки бухту со сложенной петлёй, а правой рукой сделайте свободным концом верёвки 8—10 оборотов вокруг бухты по направлению к петле. Затем свободный конец пропустите в петлю и затяните её концом (фото 15).

Маркировочный узел подходит и для ленты (фото 16). Упакованная таким образом верёвка не позволит себе своих вольных выходов, а её хозяин прослышит аккуратным и предусмотрительным человеком.

Игорь БАЛАБАНОВ.





Портфель, тетрадь, пенал, циркуль... Откуда взялись в русском языке и что означают эти и другие «школьные» слова?

Существительное *портфель* появилось в России в начале XIX века и произносилось тогда как *портфельль*. А возникло оно во французском языке из словосочетания *porter feuille*, буквально означавшего «носить листы бумаги».

Школьная сумка с плечевыми ремнями и твёрдым корпусом, которую носят за спиной, — ранец, а если у неё мягкий корпус — рюкзак. Слова *ранец* и *рюкзак* первоначально не связаны со школой. Их заимствовали из немецкого языка для обозначения заплечной военной сумки (*ранец* — *Ranzen*) и походного вещевого мешка (*рюкзак* — *Rucksack*).

У многих названий школьных принадлежностей древние славянские корни. К примеру, слова *учебник*, *точилка*, *краски*, *счёты* связаны с глаголами *учить*, *точить*, *красить*, *считать*. К общеславянскому восходят также слово *ручка* — *рука* и родственные слова *дневник* и *день*, ведь записывать домашние задания в дневниках ученикам приходится ежедневно.

Слово *тетрадь* заимствовано в XI веке из греческого языка, оно означает четвёртую часть полного листа (*tetra* переводится как четыре). В далёкие времена тетради состояли из сшитых листов пергамента, позже — бумаги.

Греческая основа и у существительных *резинка* и *ластик*, по-разному именующих один и тот же предмет. Первое образовано от греческого *retine* — так греки называли древесную смолу. Из греческого слово перешло в латынь в изменённом виде — *resina* и уже из латыни — к нам. А в словах *ластик* и *эластичный* (по-гречески *elastikos*) — общий корень со значением «упругий, гибкий».

Существительное *атлас* — собрание географических карт — тоже связано с Древней Грецией. Оно восходит к имени мифологического героя Атласа, или Атланта (*Atlas*, *Atlantos*), которого Зевс наказал за участие в борьбе титанов против богов. Атлас осуждён был держать на своих плечах небесный свод.

Многими словами мы обязаны латыни. Первоначальный смысл слова *циркуль* (*circulus*) — «круг, окружность» — объясняет назначение инструмента для вычерчивания окружности. *Линейка* образована от существительного *linea* — *линия*, которое возникло тоже в латинском языке. И *калькулятор* — от латинского *calculus* — *калькуляция*, то есть «счёт, подсчёт». А *карта* (*charta*) — «лист бумаги».

● БЕСЕДЫ О ЯЗЫКЕ

Существительное *пенал* вошло в широкое употребление в XIX веке. Латинское по происхождению, оно пришло к нам из немецкого языка. Слово *реппа* — *пенна* в переводе с латыни означало «перо». Пеналом (*реппал*) называли футляр для перьев (прежде писали не ручками, а перьями; сначала использовали перья гусей, лебедей, кур, а затем появились стальные перья).

Со второй половины XVIII столетия в русский язык вошло немецкое слово *рапре* — *папка*, причём сначала оно писалось *паппа*. В языке-источнике слово имело разные смыслы: «каша», «клей», «картон». Из папки-картона делали разные коробки и футляры. Потом название материала перенесли на изделие из него: папкой стали именовать плотную обложку для хранения и ношения бумаг, рисунков, тетрадей.

Слово *карандаш*, известное у нас с XVIII века, тюркского происхождения. *Карандаш* (*qara taş*) буквально означает «чёрный камень», то есть графит (буква *н* в середине характерна для слов, заимствованных из тюркских языков, например *каланча*, *саранча*). Из этого природного минерала чёрного или тёмно-серого цвета делают стержни для рисования и черчения, которые вставляют в тонкую деревянную оправу, имеющую форму палочки. Человека, занимавшегося изготовлением карандашей, когда-то величали карандашным мастером или карандашником.

Теперь заглянем в ученический класс: ряды парт, школьная доска, в шкафу глобус. Слова *глобус* и *класс* употребляются в русском языке с Петровского времени. Корни их латинские: *глобус* (*globus*) — «шар», а *класс* (*classis*) означает «собранные вместе», «разряд», «сословие». Вот почему классом называется не только школьная комната для занятий, но и большая группа людей (*общественные классы*), а также учащиеся одного и того же года обучения (*начальные классы*, *старшие классы*).

Происхождение существительного *парта* не совсем ясно. Есть предположение, что оно связано с латинским словом — *parties* — *партис*, то есть «часть», «доля». Обычно за партией сидят два ученика, и у каждого из них — «своя» часть. А первоисточник существительного *доска* — греческое слово *diskos* — *дискос*, которое греки употребляли в значении «металлический диск, круг».

Древние славянские слова *урок* и *речь*, оказывается, родственные, у них общий корень. Ведь *урок* буквально означает — «сказанное». Примечательно, что в русском языке существительное *урок* имело разные значения. Сначала *урок* — это договорённость, уговор, условие, затем уроком стали называть налог, платёж, штраф, а также поучение, наставление, назидание, позже — работу, заданную на определённый срок, и, наконец, учебное время.

Какой же *урок* без педагога?! Существительное *педагог* пришло из греческого языка, в котором *paidagogos* значило «ведущий ребёнка». В Древней Греции педагогами называли рабов, водивших детей в школу и следивших за их учёбой. Рабы-педагоги были очень строгими: за любое непослушание они имели право наказывать детей плетью.

Слово *каникулы* произошло от латинского словосочетания *dies caniculares* — «собачьи дни». А слово *каникула* (*Canicula*) в переводе с латыни означает «собачка». Так римляне называли Сириус — самую яркую звезду в созвездии Большого Пса. Дело в том, что, когда в летнее время в Древнем Риме Солнце находилось в этом созвездии, стояли очень жаркие дни. Считалось, что именно Сириус насыщает жар на Землю. В такую знойную пору ученики во всех римских городах отдыхали. В русском языке слово *каникулы* появилось в XVIII веке. Но в широкое употребление вошло только во второй половине XIX столетия. А прежде свободное от занятий время именовалось французским словом *вакансы* (*vacance*, в другом варианте — *вакации* или *вакансия*). Сейчас *вакансией* называют свободное служебное место, незанятую должность. Во время каникул можно забыть о портфеле, тетрадках и учебниках. Вот как об этом пишет современная поэтесса Елена Евсеева:

*Ура! У нас каникулы!
Гремикулы, звеникулы,
В реке ершей ловикулы —
Хорошая пора!
Ура! У нас каникулы!
С корзинкой в лес ходикулы,
Черникулы, грибникулы —
Ура! Ура!! Ура!!!*

**Доктор филологических наук
Наталья ЧЕРНИКОВА.**



Людовик XVI обсуждает с капитаном Лаперузом маршрут будущей экспедиции. Картина художника Николааса Мансо. 1817 год. Париж, Версаль.

«РУССКОЕ СОКРОВИЩЕ» ЭКСПЕДИЦИИ ЛАПЕРУЗА

**Андрей ЕПАТКО, старший научный сотрудник
Государственного Русского музея (Санкт-Петербург).**

В столице Новой Каледонии — Нумеа, в Музее морской истории, хранится необычная для этой части света коллекция: российские монеты XVIII века. В основном серебряные рубли и золотые империялы, охватывающие эпоху от Петра I до Екатерины II. Сами по себе эти монеты нельзя назвать особенно редкими. Уникальность им придаёт место, где они найдены: Меланезия, близ тихоокеанского острова Ваникоро, входящего в группу Соломоновых островов. Здесь двадцать лет назад потерпела крушение и погибла французская королевская экспедиция, возглавляемая капитаном Лаперузом.

Экспедицию Лаперуза называют несбывшейся мечтой Людовика XVI. Именно этому монарху принадлежала мысль о кругосветном плавании, которое могло бы встать в один ряд со знаменитыми путешествиями Джеймса Кука. Согласно королевскому плану, Франция снаряжает два корабля в кру-

госветное плавание сроком на три-четыре года. Цель его — Тихоокеанский регион, где у Франции были определённые интересы и в области политики, и в сфере коммерции. Флотилию возглавил опытный морской офицер Жан-Франсуа Гало де Лаперуз.

Лучшие научные силы Франции участвовали в подготовке экспедиции. Лаперуза консультировал сам Людовик XVI — страстный поклонник географии. Он же утверждал списки офицерского состава, а за право участвовать в экспедиции даже в качестве простого матроса шла острая конкуренция. Среди претендентов был и шестнадцатилетний младший лейтенант из Парижской военной школы Наполеон Бонапарт. Его имя внесли в списки экипажа, но в последний момент вычеркнули: молодой артиллерист не сдал экзамен по астрономии. Перед самым отплытием флотилии Лаперуз зачислил в команду (в качестве переводчика) француз-

НАУКА И ЖИЗНЬ
МУЗЕЙ



Флагманский корабль Лаперуза «Буссоль» на Гавайских островах. Рисунок лейтенанта Франсуа Блонделя, пропавшего без вести с экспедицией. 1786 год.

ского консула в Кронштадте Бартелеми де Лессепа.

Так неожиданно уже в начале предприятия с французской экспедицией оказалась связана Россия. А там пристально следили за предстоящим кругосветным плаванием. «По газетам, г-н де Лаперуз не уехал», — писала Екатерина II барону Гримму, своему постоянному корреспонденту в Париже, в письме от 10 августа 1785 года. Но императрица ошибалась: корабли Лаперуза «Буссоль» и «Астролябия» уже десять дней как были в море. К российской земле они подошли только через два года. Географические карты до сих пор сохранили французские названия в российских дальневосточных водах: бухта Терней, остров Моннерон, пик Ламомона, залив де Лангаль и конечно же пролив Лаперуза, по которому экспедиция обогнула Сахалин и направилась на Камчатку.

«В вечеру 6 сентября обозрели мы вход в Авачинскую губу и Петропавловскую, — написал Лаперуз. — Маяк, находящийся у западной стороны сего входа, не был зажжён... Не нужно упоминать, что камчатский маяк не похож ни на греческие, ни на египетские маяки, но зато едва ли и в лучшие героические времена, до осады Трои, было такое гостеприимство, какое изъявляли нам в Камчатке».

Экспедиция Лаперуза прибыла в петропавловский порт 25 августа 1787 года. Командант Охотска и Камчатки Григорий Козлов-Угренин посетил французские корабли и был принят с высшими почестями — при пушечной пальбе. Позднее Лаперуз напишет: «Благодаря особо счастливому случаю я встретил в Петропавловске г-на Козлова-

Угренина. <...> Мне не приходилось встречать в своём отечестве у моих лучших друзей более радушного приёма. <...> Всяческая помощь, которую может дать этот бесплодный край, была нам предоставлена, и он не пожелал взять никакой платы».

В Петропавловске флотилию покинул Бартелеми де Лессепс. Молодому дипломату была поручена особая миссия: доставить с Камчатки в Версаль объёмистое секретное донесение о прошедшем этапе экспедиции — путевые журналы, карты, зарисовки и научные отчёты. Лессепсу предстояло пересечь Сибирь, всю европейскую часть России и через Петербург добраться до Франции. Больше Лессепс никогда не видел своих товарищей по плаванию...

А французские корабли, простившись с Камчаткой, взяли курс на южную часть Тихого океана и в январе 1788 года подошли к бухте Ботани-Бей в Австралии. Здесь Лаперуз передал через английских офицеров депеши, адресованные королю, в которых он, в частности, сообщал, что планирует вернуться на родину через полтора года. Депеши оказались последними вестями от Лаперуза. К назначенному сроку его корабли не пришли ни во французский Брест, ни в какой другой порт мира. «Он бесследно исчез в безбрежном синем океане, и только скорбная загадочная тень его долго не покидает наши умы и сердца», — напишет о Лаперузе шотландский эссеист Томас Карлель.

Но вернёмся к посланнику Лаперуза. Его сибирская одиссея до российской столицы продолжалась более года. Из Петербурга Лессепс выехал в Версаль, где был принят Людовиком XVI. Дальнейшая судьба бывшего спутника Лаперуза также связана с нашей страной: он служил генеральным консулом Франции в Санкт-Петербурге, позднее участвовал в походе Наполеона на Россию и Бонапарт назначил его интендантом захваченной Москвы (1812). В конце 20-х годов XIX века постаревший Лессепс находится в должности генерального консула Франции в Лиссабоне. Именно здесь в 1827 году дипломата застаёт странная депеша, вызывающая его срочно во Францию.

Лессепса везут в Лувр, где выставлены только что доставленные в Париж предметы, найденные между обломками затонувшего судна: бронзовая пушка, ядра, эфес шпаги и корабельный колокол с надписью «*Меня отлил Базен. Брест 1785*». Изумлённый и потрясённый консул узнаёт предметы погибшей экспедиции и подтверждает: все они имеют прямое отношение к фрегатам «Буссоль» и «Астролябия», на которых он провёл более двух лет. Лессепсу поясняют, что всё это найдено ирландским капитаном Петером Диллоном — он привёз их с тихоокеанского острова Ваникоро, находящегося к северо-востоку от Австралии.

На протяжении четырёх десятилетий с момента исчезновения в 1788 году экспедиции Лаперуза о ней никто ничего не знал. Все поиски каких-либо следов исчезнувшей флотилии оказывались бесплодными. Удача неожиданно улыбнулась капитану Диллону. В 1827 году он вёл меновую торговлю с аборигенами на Соломоновых островах и заметил у меланезийцев вещи явно европейского происхождения: вилки, ложки, чашки, ножи. Особенное внимание привлекли серебряные эфесы шпаг с надписями «Париж», которые аборигены носили в качестве украшений на груди, а также крест святого Людовика, висевший вместо серьги в ухе туземца... Как сказали местные жители, эти предметы они выменяли у своих соседей на острове Ваникоро.

Диллон немедленно отправился на Ваникоро и узнал от туземцев любопытную историю: много лет назад во время жестокого шторма около острова потерпели крушение два больших корабля с белыми людьми на борту. (Позднейшие изыскания прояснили, что флотилию Лаперуза действительно погубил сильнейший тропический циклон, который буквально затянул парусники на рифы, опоясывающие Ваникоро.) Вот чем объяснялось немалое количество европейских вещей, обнаруженных на острове. Организовав поиски в лагуне, Диллон поднял со дна топоры, ядра, подсвечники, кусочек глобуса с полустёршейся сеткой широт, отдельные детали астрономических приборов, корабельный колокол, маленькую бронзовую пушку и даже кусок деревянной скульптуры с гербом Франции. Сомнений не оставалось: это следы пропавшей экспедиции Лаперуза.

Через два года поисковый отряд французского капитана Дюмон-Дюрвиля выяснил место крушения одного из кораблей Лаперуза — «Астролябии». Обломки парусника удалось обнаружить напротив деревни Пайю, с внутренней стороны рифа, на глубине 7—10 метров. Тогда и подняли на поверхность якорь, несколько пушек и корабельный колокол. Надо сказать, что методические научные исследования начались на Ваникоро только в начале 80-х годов прошлого века, когда французские подводники основали Ассоциацию Соломоновых островов.

Первый российский предмет с места гибели кораблей Лаперуза подняли в 1959 году. Французский вулканолог Гарун Тазиев, исследовавший останки «Астролябии», среди прочих находок обнаружил серебряный петровский рубль 1724 года. Именно эта реликвия стала одним из определяющих свидетельств в идентификации разбившегося корабля. По этому поводу Тазиев писал: «Конечно же, в XVIII веке *рубли* не имели хождения в южных морях, поэтому найденная нами серебряная монета лишний раз подтверждала, что это был действительно корабль Лаперуза».

Вместе с другими находками с Ваникоро рубль Петра Великого доставили на родину Лаперуза, где фотография российской



Ж.-Ф. Лаперуз. Самое раннее прижизненное изображение мореплавателя. 1770-е годы.



Бартеlemi де Лессенс, единственный участник экспедиции Лаперуза, вернувшийся в Европу. Гравюра начала XIX века.

реликвии попала на страницы парижского еженедельника «Paris Match». Ныне монета экспонируется в Мемориальном музее Лаперуза, разместившемся в родовом замке мореплавателя, в городе Альби (Франция).

Но вернёмся в Океанию... 1963 год ознаменовался на Ваникоро новыми открытиями. Новозеландский аквалангист Рис Дискомб обнаружил второе судно — флагманский корабль Лаперуза «Буссол». Оно покоилось примерно в километре от «Астролябии», с внешней стороны рифа, на глубине 36 метров. Нетронутый за последние два столетия рукой человека, этот корабль представлял собой поистине «капсулу времени». С «Буссоли» археологи позднее получат наиболее сохранившиеся предметы, например великолепные образцы китайского фарфора

из Макао, золотые часы одного из членов экипажа, золотые импералы эпохи Екатерины II. Следует отдать должное французским учёным, которые за последнюю четверть XX века подготовили и провели восемь дорогостоящих экспедиций на изолированном острове Тихого океана.

Когда-то Ваникоро был действующим вулканом, теперь же он весь покрыт джунглями. Однако время от времени остров подвергается землетрясениям, столь характерным для района Меланезии. Их результатом становятся оседание почвы и изменение ландшафта, что, разумеется, не облегчает задачу исследователям. Археологический сезон здесь очень короток. Влажный тропический климат на Ваникоро считается самым нездоровым на архипелаге: 35-градусная жара соседствует с проливным дождём, а годовой уровень осадков достигает почти шести метров. Сюда же следует отнести и непростые переговоры, которые приходилось вести археологам с властями Соломоновых островов, и обязательные ритуалы с местными вождями...

Но результаты стоили того. Итог исследований оказался ошеломляющим. Французские археологи в сотрудничестве с австралийскими коллегами подняли на поверхность и зафиксировали более тысячи предметов, относящихся к погибшим кораблям Людовика XVI.

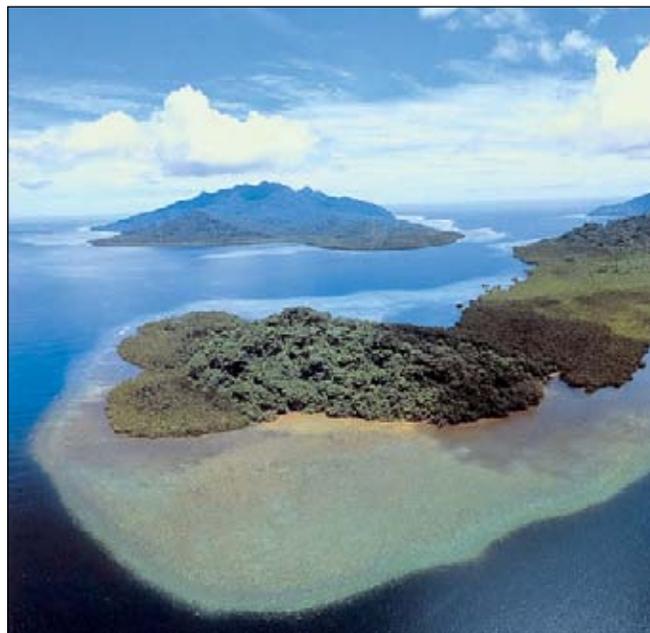
Об исследованиях на месте гибели кораблей Лаперуза я узнал из сайта Ассоциации Соломоновых островов. Рассматривая находки, поднятые близ острова Ваникоро, я обратил внимание, что среди них есть и российские монеты. Там же сообщалось, что всё найденное ныне хранится в двух музеях: в Мемориальном музее Лаперуза на его родине

в Альби и в Музее морской истории в Нумеа (Новая Каледония).

Я послал запросы в эти музеи. Меня интересовало, какие российские предметы были найдены во время подводных исследований близ Ваникоро. Первый ответ пришёл из Франции от президента Ассоциации Лаперуза в Альби Пьера Берарда. Второе, более информативное письмо пришло из Новой Каледонии от Жана Гийю, члена Ассоциации Соломоновых островов, одного из археологов, неоднократно опускавшегося к останкам «Буссоли» и «Астролябии». 90-летний исследователь подтвердил, что большинство российских находок ныне экспонируется в Нумеа. И сообщил, что в скором времени собирается посетить Санкт-Петербург, где готов передать все фотоматериалы и документы, касающиеся российских реликвий, найденных близ Ваникоро.

Во время нашей встречи я узнал много подробностей о поисках археологов на месте крушения кораблей Лаперуза. Аквалангисты работали в трёх местах: исследовали останки «Буссоли» и «Астролябии», вели полевые раскопки на самом острове — в так называемом Лагере французов (о нём расскажу позже). Шла речь и о монетах, обнаруженных археологами. На сегодняшний день со дна поднято около трёхсот монет, которые в момент катастрофы были на борту кораблей. Это, прежде всего, французские луидоры, затем испанские, или «колониальные», доллары мексиканской чеканки, имевшие хождение в колониях в Америке. А также испанские мараведи, несколько бразильских и китайских монет.

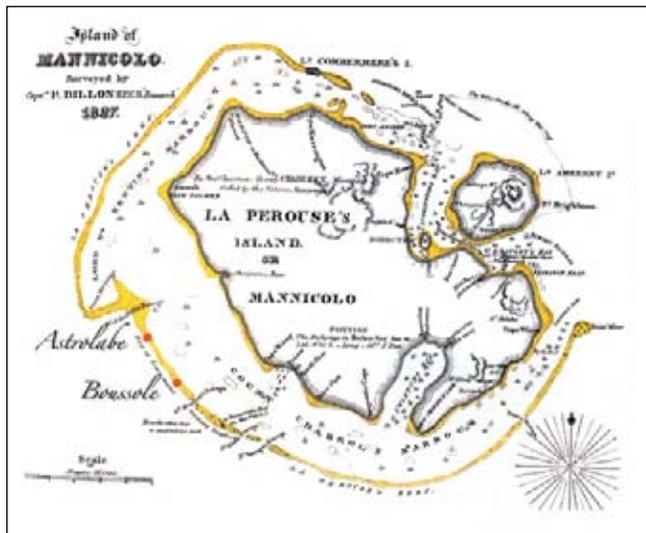
И, наконец, в руки археологов попали российские рубли, украшенные изображениями монархов дома Романовых и двуглавыми орлами, — наглядное свидетельство посе-



Остров Ваникоро. Трудно поверить, что в этом райском уголке земли погибла экспедиция, посланная Людовиком XVI.

Пушка с «Астролябии» — безмолвный свидетель кораблекрушения.





Первая карта «острова Лаперуза», или Манниколо (Ваникоро), выполненная капитаном Петером Диллоном в 1827 году.



По этому разнообразию монет, найденных среди обломков двух кораблей, можно проследить путь флотилии Лаперуза.

шения Лаперузом Петропавловска. Я назвал эту коллекцию «Камчатской», поскольку она вывезена экспедицией Лаперуза из Петропавловска — маленького тогда острога, находившегося на краю Российской империи.

Жан Гийю передал мне фотографии этих монет, а также данные о количестве и характере находок. Близ Ваникоро найдено семьдесят российских монет, в основном серебряных. Это можно объяснить тем, что в XVIII веке торговля на Камчатке шла на серебро. Вот таблица с перечнем найденных русских монет:

Монеты	Количество
Петра I	3 (4)
Екатерины I	2
Петра II	4
Анны Иоанновны	16
Елизаветы Петровны	30
Екатерины II	15

Бросается в глаза разнообразие российских монет, оказавшихся на борту флотилии, среди них есть даже такие старые экземпляры, как петровские рубли. Для матросов и спутников Лаперуза они, вероятно, были лишь сувенирами, взятыми на память о пребывании на краю Российской империи. Однако монеты Петра Великого и его ближайших преемников, по всей видимости, на Камчатке не теряли своей покупательной способности вплоть до конца правления Екатерины II. Это подтверждает и Лессепс, отмечая, что в Петропавловске в обороте «много старинных монет, как то: Петра I, Екатерины I и Елизаветы, и за них берётся промен (обмен. — А. Е.); серебро в них очень чистое и дороже обыкновенных монет».

Что представляет собой «Камчатская коллекция» Лаперуза, экспонирующаяся ныне в Музее морской истории в Новой Каледонии?

В таблице, представленной Ассоциацией, указаны только три серебряные петровские монеты, в то время как известно, что близ Ваникоро обнаружены три рубля и одна полтина с вензелями Петра Великого. Очевидно, «пропущен» рубль, обнаруженный Г. Тазиевым в 1959 году, о котором уже упоминалось. Два других петровских рубля датируются 1725 годом. Они найдены в 1980-х и 1990-х годах на месте останков «Буссоли» и «Астролябии».

Фотографию ещё одной монеты эпохи Петра Великого, находящейся в Музее морской истории в Нумеа, я получил от его главного хранителя, Вероники Пронер. Российская реликвия из-за плохой сохранности была неверно определена исследователями как петровский рубль — «но другого размера и типа». Судя по фотографии, это полтина чеканки 1725 года.

На месте гибели фрегатов найдены два серебряных рубля правления Екатерины I и четыре рубля — Петра II. С «Буссоли» также происходит значительное количество монет, относящихся к эпохе Анны Иоанновны: шестнадцать серебряных рублей чеканки 1730-х годов. Наибольшее количество найденных российских монет из экспедиции Лаперуза относится к правлению Елизаветы Петровны: двадцать девять серебряных рублей (чеканки 1740-х — 1750-х годов) и одна полтина (чеканки 1745 года). Последняя монета представляет исключительный интерес. Это единственный российский экземпляр, найденный не на месте гибели судов, а непосредственно на острове.

Находка относится к 1999 году, когда в устье реки Пайю было обнаружено то, что получило название «Лагерь французов».

Эти русские монеты экспонируются в Музее морской истории города Нумеа (Новая Каледония).



*Рубль Петра I. 1725 год
(1-й экземпляр).
Серебро.*



*Рубль Петра I. 1725 год
(2-й экземпляр).
Серебро.*



*Рубль Екатерины I. 1726 год.
Серебро.*



*Рубль Петра II. 1728 год.
Серебро.*



*Рубль Анны Иоанновны.
1732 год.
Серебро.*



◀ *Рубль Елизаветы Петровны.
1742 год. Серебро.*

*Полтина Петра I. 1725 год. ▶
Серебро.*





Империял Екатерины II сфотографирован на кораллах, где его нашли. Золото. 1780 год.

Археологи поднимают на поверхность великолепный образец китайского фарфора из Макао.



Здесь, как предполагают, жили матросы из команды Лаперуза, спасшиеся после кораблекрушения. Раскопки в лагере открыли много бытовых деталей и предметов, которые были необходимы матросам для выживания на уединённом тропическом острове: следы частокола, свинцовые пули, ружейные кремни, гвозди, фрагменты посуды, навигационные инструменты, пуговицы от морской униформы. Из Лагеря французов происходят и несколько монет, вероятно находившихся в карманах моряков в момент гибели фрегатов. Для оказавшихся на острове людей деньги уже не представляли никакой ценности, поэтому в Лагере их так мало обнаружено.

Наиболее поздние по времени чеканки российские монеты, найденные археологами близ Ваникоро, относятся к правлению Екатерины II. Это пять серебряных рублей и десять золотых империялов (монета достоинством 10 рублей). Любопытно, что все пятнадцать экземпляров подняты с места гибели корабля «Буссоль». Это можно объяснить тем, что флагманский корабль Лаперуза был укомплектован более высокопоставленной и обеспеченной командой, включавшей несколько учёных с европейскими именами. Вероятно, некоторые из них и приобрели в Петропавловске золотые империялы Екатерины Великой.

Более чем двухвековое пребывание предметов в солёной воде оставило на них свои следы: все поднятые вещи сильно пострадали от коррозии. Обработку находок взяла на себя французская лаборатория «EDF-Valecetra», ставшая известной во всём мире после работы с вещами, поднятыми с «Титаника».

Как я уже упоминал, в исследованиях на Ваникоро принимали участие и австралийские археологи (представители Королевского музея в Брисбене). Поэтому первоначально поднятые со дна предметы, включая и российские монеты, были перевезены на

временное хранение в этот музей. Здесь они проходили первичную обработку и экспонировались в течение последующих десяти лет. Однако в 1996 году правительство Соломоновых островов решило передать реликвии, связанные с экспедицией Лаперуза, в Новую Каледонию, имеющую статус «особой заморской территории» Франции. Но большая часть предметов разместились в специально созданном в Нумеа Музее морской истории.

В 2008 году в Национальном морском музее в Париже открылась первая крупная выставка, посвящённая пропавшей экспедиции Людовика XVI, своеобразный итог работы ассоциации за последнюю четверть XX века. В небольших полуосвещённых залах была воссоздана обстановка корабельных кают. Отдельная витрина представляла «российскую часть» экспедиции — монеты с профилями российских монархов XVIII века.

Размышляя над удивительной судьбой этих реликвий, совершивших поистине кругосветное путешествие, приходишь к неожиданному выводу: изображения Петра I на монетах его эпохи, вывезенных Лаперузом с Камчатки, на сегодняшний день самые первые изображения российского императора, попавшие в Южное полушарие. Пока монеты с вензелем Петра Великого найдены только на Соломоновых островах, но не исключено, что подобные экземпляры могли попасть и в Австралию, где флотилия Лаперуза простояла полтора месяца.

Что касается дальнейших изысканий на Ваникоро, они, безусловно, перспективны. Г-н Гийю обещал информировать нас о любых российских находках, которые могут быть сделаны на Ваникоро в ходе будущих полевых и подводных исследований.

Автор выражает искреннюю признательность за фотоматериалы и ценные сообщения об экспедиции Лаперуза Жану Гийю, Веронике Пронер (Новая Каледония), президенту Ассоциации Лаперуза в Альби Пьеру Берарду (Франция).



● Чилийские индейцы племени мапуче во время отлива собирают на берегу океана съедобную водоросль дурвиллею. «Ветви» этого родственника морской капусты достигают в длину 15 метров. Водоросль, богатую полезными аминокислотами и микроэлементами, сушат впрок на солнце, из свежей делают салаты, пюре и рагу. Чили — на втором месте в мире по экспорту водорослей (на первом — Индонезия).

● Португальская компания — производитель винных пробок — объявила о сборе ненужных пробок. Принимаются посылки весом 15 фунтов и более, пересылка за счёт фирмы. Уже собрано не менее 15 миллионов пробок. Их перерабатывают в покрытие для пола, линолеум, звукоизоляцию для строительства, уплотнители и сальники для разной техники. Собираются также делать из пробок сандалии.

● В архивах английской таможи нашли анкету, заполненную 26 мая 1933 года Альбертом Эйнштейном, когда он приплыл в Англию



на пароме из Бельгии, чтобы прочитать курс лекций студентам Оксфордского университета. Документ выставлен в Морском музее Ливерпуля.

● В 1937 году телефонная компания Нью-Йорка выступила против слова «алло» как старомодного и бессмысленного. Абонентам рекомендовали при снятии трубки называть свою фамилию или

название компании. Это начинание не увенчалось успехом.

● Уже практически во всём мире устоялись представления о правах человека, а во многих странах приняты законы и о правах животных. Правительство Боливии рассматривает закон о правах природы. Полагают, что он будет основан на традиционных представлениях боливийских индейцев о Матери-Земле, которой нельзя наносить вред.

● Самой длинной в мире трамвайной сетью обладает город Мельбурн (Австралия).

● В социальных сетях интернета, где обсуждаются компьютерные проблемы, возникло предложение: объявить 31 марта каждого года Всемирным днём резервного копирования. Владельцы компьютеров знают, что время от времени желательно копировать свои важные документы, фото и другие данные на CD, DVD, внешний жёсткий

LANDING CARD FOR NON-BRITISH SUBJECTS.		From OOSTENDE
Landingskaart voor niet Britische onderdanen.		
Carte de débarquement pour sujets non Britanniques.		
<p>THIS CARD MUST BE FILLED IN BY EACH PASSENGER LANDING.</p> <p>Deze kaart moet, bij landing, door ieder reiziger ingevuld worden.</p> <p>Ce questionnaire doit être rempli par chaque voyageur au débarquement.</p>	<p>PORT OF DEPARTURE: ALBION.</p> <p>Have you returning to the Netherlands.</p> <p>Port d'embarquement: 1. (1) Home.</p>	<p>OOSTENDE</p>
<p>SURNAME IN BLOCK LETTERS</p> <p>Name in hoofdletters</p> <p>NOM EN LETTERES GROSSES</p>	<p><i>EINSTEIN</i></p> <p><i>albert</i></p>	
<p>NAME AND AGE OF DEPENDENTS UNDER 16 CONSERVING.</p> <p>Namen en leeftijd van de onderdanen onder de 16 jaar.</p> <p>Noms et âge des dépendans qui ont moins de seize ans.</p>		
<p>NATIONALITY</p> <p>Nationaliteit</p> <p>NATIONALITE</p>	<p><i>Swiss</i></p>	<p>NATIONALITY AT BIRTH</p> <p>Nationaliteit bij geboorte</p> <p>NATIONALITE DE NAISSANCE</p> <p><i>Swiss</i></p>
<p>PROFESSION</p> <p>Beroep</p> <p>PROFESSION</p>	<p><i>Professor</i></p>	<p><i>Oxford</i></p>

диск или иной носитель. Это предотвратит их пропажу при неисправности компьютера. Давайте, предлагаю энтузиасты, дружно всё копировать 31 марта. Разумеется, никто не запретит делать это и в другие дни, особенно если на вашем компьютере часто появляются файлы, которыми вы очень дорожите.

● Один английский изобретатель предлагает делать двусторонние автомобильные номера со сторонами разного цвета. Несложное крепление позволит переворачивать табличку в зависимости от того, мужчина или женщина за рулём. По мысли изобретателя, это сможет значительно повысить безопасность на дорогах.

● Пятьдесят миллионов лет назад в штате Вайоминг (США) водились



гигантские крылатые муравьи, по размеру сравнимые с небольшой птичкой (см. фото).

● Большинство людей зимой прибавляют в весе. Этот эффект настолько регулярен, что авиакомпании учитывают его при расчёте количества горячего, необходимого для рейса.

● Только 7% мексиканских семей не имеют телевизора, тогда как холодильника нет у 18%.

● Одна из американских фирм начинает выпуск своеобразного гибрида между велосипедом и скейтбордом. В отличие от велосипеда, переднее колесо не может поворачиваться влево-вправо: направленные движения меняется наклоном тела спортсмена в ту или иную сторону.

● Самая плоская страна мира — Республика Мальдивы. Её высшая точка менее чем в двух с половиной метрах над уровнем моря. Она состоит из 1190 атоллов общей площадью 297 квадратных километров. Обитаемы только две сотни из них.

● Французские астрономы создали ассоциацию «Звёзды светят всем», которая ставит своей целью чтение лекций по астрономии в тюрьмах. Для заключённых проводятся даже экскурсии в обсерватории.

● В деревне на юге Таиланда регулярно прохо-

дят конкурсы певчих птиц. Самый популярный здесь певчий вид — краснощёкий бюльбюль, распространённый в тропической Азии. Владельцы птиц размещают свои клетки на высоких шестах, жюри ходит между ними и оценивает конкурсантов, раздавая призы за мелодичность, громкость и продолжительность песни.



● До сих пор не существует чёткого критерия, отличающего галактики от звёздных скоплений. Австралийский астроном Дункан Форбс выставил на голосование в интернете своё предложение: считать галактикой такое скопление звёзд, которое состоит из светил разного возраста и химического состава. За несколько месяцев на сайте проголосовали 1638 специалистов, 68% из которых согласились с этой идеей. Редкий пример решения вопросов науки путём голосования!





Остров Комодо покрыт холмами.

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

ВСТРЕЧА С ДРАКОНОМ

**Кандидат технических наук Анатолий ТЕРЕНТЬЕВ,
член Русского географического общества.**

Фото автора и Евгении Кононовой.

К моменту моей высадки на остров Комодо я знал о его главной достопримечательности — комодских варанах — предостаточно. Более того, я уже видел десятка полтора этих рептилий в разных местах — в зоопарке столицы Индонезии Джакарты, в музее Комодо в той же Джакарте, где даже потрогал здоровенный экземпляр и вдоволь нафотографировался с ним. Видел я их и в дикой природе — на соседнем с Комодо острове Ринча (его я посетил накануне). Короче говоря, вараны меня интересовали уже не очень сильно, для меня целью «экспедиции» на Комодо была просто прогулка по тропическому острову. Хотя, конечно, я был, как и любой турист, не прочь увидеть эту бестию за охотой.

Стоит отметить, что национальный парк «Комодо», который кроме острова Комодо включает и много других окрестных островов (самые крупные из них — Ринча и Падар), основан в 1980 году для защиты комодских варанов (хотя небольшие заказники на Ринча и Падаре созданы ещё в 1938 году). В 1986-м парк стал биосферным заповедником, а с 1991-го включён в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Официально экскурсии для туристов на Комодо бывают четырёх видов, они различа-

ются как самим маршрутом, так, что главное, и продолжительностью прогулки. Изначально я был настроен взять четырёхчасовую прогулку, так как знал, что на меньших дистанциях увидеть варанов, да и вообще что-то интересное шансы минимальны. Но накануне я уже отшагал четыре часа по жаре по сильно пересечённой местности на острове Ринча и решил на Комодо обойтись двумя-тремя часами ходьбы.

Продав мне билет, кассир пошёл искать рейнджера. Без его сопровождения гулять по острову запрещено, да оно и понятно: кому захочется искать заблудившихся гуляк или их переваренные вараном останки либо наоборот — спасать охраняемое животное от чересчур пытливых «исследователей». Пока кассир ходил, я осматривал туристический центр.

В общем, по уровню организации чувствовалось, что остров Комодо гораздо более посещаем туристами, чем Ринча — дело приёма иностранных гостей здесь поставлено на поток: на Комодо в год приплывают около 30 000 интересующихся, на Ринча — около 10 000. Скорее всего, такой современный, по меркам этих удалённых островов, туристический центр именно на Комодо возник потому, что остров является визитной кар-



Рыбацкая деревня на острове.

точкой всего национального парка, а если бы вараны назывались не комодскими, а ринчевскими (ведь назвали их довольно случайно — по месту первого обнаружения), то, возможно, все эти постройки украшали бы остров Ринча.

Кстати, неплохо бы перед прогулкой ознакомиться с некоторыми фактами из жизни комодских варанов. Начну с названия. Комодским вараном этот представитель класса рептилий называется по-русски. По-английски сей вид именуют «комодским драконом» — *Komodo dragon*. От этого словосочетания родилось «туристическое», обиходное название — попросту «комодо» или «дракон». Всем понятно, о ком идёт речь. Местные жители называют это животное «оро» или «буая-дарат» — «земляной крокодил».

Средняя длина взрослых самок — 2—2,5 метра, самцов — около 3 метров. Вес самок в среднем около 50—60 килограммов, самцов — 80—90 килограммов. Достоверно зафиксированные рекорды по длине — 3,13 метра, по весу — 165,9 килограмма, но это с учётом переваренной пищи, которой взрослый варан может иметь в желудочно-кишечном тракте почти столько же, сколько весит сам. Таким образом, комодский варан — самый

крупный варан на Земле, а поскольку вараны относятся к ящерицам, то можно сказать, что и самая крупная ящерица. Однако по сравнению с другими рептилиями-гигантами — крокодилами и черепахами комодский варан просто малыш — в 10 раз меньше их по весу и в два раза меньше крокодилов по длине.

Считается, что прародина комодских варанов — Австралия, откуда их предки попали в район современной Индонезии около 15 миллионов лет назад, когда это был ещё единый континент. Большинство учёных сходятся во мнении, что как вид комодский варан сформировался около четырёх миллионов лет назад, уже после поднятия уровня моря и изоляции индонезийских островов от материка.



Вход в национальный парк «Комодо».

Как и положено рептилиям, комодские вараны вылупляются из яиц. Маленькие варанчики, выйдя на свет (инкубационный период у них довольно долгий — больше восьми месяцев), сразу разбегаются и прячутся на деревьях, потому что даже у матери её материнский инстинкт действует только на ранней стадии, а затем включается инстинкт проголодавшегося охотника: комодские вараны — жуткие каннибалы, причём таким способом они регулируют численность популяции. Пожив на деревьях, попитавшись насекомыми и другими мелкими тварями, вараны набирают вес, и через пару лет ветки уже не могут их выдерживать, из-за чего рептилии перебираются на землю. Поначалу охотятся на мелкую живность, подъедают остатки от пиршеств взрослых особей, ну а потом и сами достигают вершины пищевой цепи. У взрослых варанов (взрослеют самки годам к семи, а самцы к восьми) в природе нет врагов, кроме более сильных особей того же вида. Впрочем, стычки между взрослыми происходят не часто — зачем лишние силы тратить. Вот если речь идёт о самке или борьбе за территорию, тогда можно увидеть довольно редкое зрелище: вараны встают на задние лапы во весь свой двух-трёхметровый рост... В остальном же особи одного размера относятся друг к другу индифферентно и даже часто делят трапезу.

Способ охоты довольно простой: подкараулить жертву (тут варану помогают острый слух и зрение, а также постоянное «сканирование» запахов в воздухе большим раздвоенным языком — учуять добычу рептилия может за 5—11 километров) и цапнуть её за ногу. Вот и всё. Дальше — дело техники, точнее — биологического оружия. В слюне комодских варанов живёт множество болезнетворных бактерий (учёные насчитали шесть десятков видов), а в 2009 году австралийские исследователи обнаружили в ней и вырабатываемый самим вараном яд. Впрыснув такой «коктейль» в жертву, комодский варан может отдохнуть — у той непременно начнётся заражение крови, и рано или поздно (болезнь развивается от двух дней до двух недель) она упадёт. Тогда и пойдёт общий пир — съедят бедолагу ещё живого (обычно в роли обеда выступают тиморский олень, или, как его называют по-русски, замбар гривистый, азиатский водяной буйвол, кабан или обезьяна). Лучшие куски во время трапезы достаются более сильным хищникам, и от стычек за эти куски тела многих из них покрыты шрамами.

Интересно, что челюсти и зубы у комодского варана, как и у крокодилов и акул, не предназначены для пережёвывания пищи — они могут только рвать добычу, после чего она заглатывается кусками. Причём — огромными: верхняя и нижняя челюсти комодского варана не скреплены, между ними находится большое количество кожи (в спокойном состоянии она свисает в виде характерных брылей), что позволяет настолько разинуть пасть, что в неё спокойно

влезет целая голова кабана. А если не влезет, то варан поможет сильными лапами с внушительными крючкообразными когтями или поступит как змея — будет постепенно наползать на выбранный кусок. Вараний желудок огромен (по мере наполнения брюхо всё ниже и ниже отвисает и в конце приёма пищи уже лежит на земле) и переваривает всё — от мяса до костей, рогов и копыт, так что «наружу» выходят только аккуратненькие овальные клубки шерсти и белые овальные «камушки» непереваженного кальция костей и мочевой кислоты, причём очень сухие — вараны всеми способами экономят внутреннюю влагу. Такая «безотходная» технология позволяет питаться раз в несколько недель, а то и реже.

Остаётся добавить, что впервые наука узнала о комодском варане в 1910 году. Лейтенант ван Штейн ван Хенсбрук, управляющий делами голландской администрации на острове Флорес (тогда Индонезия была голландской колонией), направил руководству докладную записку о некоем «земляном крокодиле», о котором рассказывали жители окрестностей крупного посёлка Лабуханбаджо на острове Флорес (сейчас это небольшой город с аэропортом — главными воздушными воротами национального парка «Комодо»). В 1912 году майор Питер Оуэнс, сотрудинок ботанического сада и куратор зоологического музея в Богоре на острове Ява, описал новый вид рептилии в Бюллетене богорского ботанического сада, назвав его *Varanus komodensis*. Сделал он это по присланным ему ван Штейн ван Хенсбруком фотографиям и фрагментам кожи двухметрового варана. В сопроводительном письме лейтенант сообщал, что постарается поймать экземпляр покрупнее, хотя сделать это непросто: туземцы смертельно боялись зубов местных чудовищ, равно как и ударов их ужасных хвостов. Поймать комодского варана живым удалось лишь экспедиции Дугласа Бардена в 1926 году. Кроме двух живых экземпляров Барден привёз в США и 12 чучел, три из которых до сих пор выставлены в Американском музее естественной истории в Нью-Йорке. По-настоящему изучение комодских варанов началось только после Второй мировой войны — в 1950—1960-е годы.

Ну что же, вводной информации достаточно, прервёмся, тем более что ко мне подошёл рейнджер. Говорит, что зовут его Энди. Берёт на специальной стойке дежурную рогатину — ею отгоняют варанов и прижимают их (чаще — их мощные хвосты) к земле. После небольшого инструктажа по безопасности мы выдвигаемся в глубь острова.

...Энди молча шёл впереди по хорошо протоптанной дорожке. Вместе с нами в поход отправилась и пара его болтливых приятелей. Почти сразу мы спугнули совсем молодого варанчика, который засеменил неуклюжей походкой в сторону и скрылся в траве. Энди даже не замедлил шаг.

Вдоль дороги росли разные деревья, почти возле каждого табличка с названием, как в



ботаническом саду. Иногда Энди останавливался и бросал фразы типа «это тамаринд», тыкая рогатиной в одну сторону, «это пальмировая пальма» — тыкая в другую сторону, «из неё у нас самогонку делают»... И бодренько шёл дальше. Вокруг в кустах кипела жизнь — что-то хрюкало, мычало, копошилось, но Энди упрямо не сворачивал с дороги, ему всё окружающее было неинтересно. Я в кустах увидел стадо оленей, но они услышали болтовню наших сопровождающих и бросились наутёк. Минут через десять Энди уверенно вывел нашу компанию к очередной луже и, почти не глядя, ткнул рогатиной в кусты. «Дракон Комодо», — объявил Энди. Действительно, в кустах лежал варан. Не очень крупный и очень больной. Весь облепленный мухами. Хотя, может, мухи налетели на запах гниющей пищи между зубами чудища — ведь именно так готовится его смертоносный «коктейль», а варан был и не больной, а просто отдыхающий. Видимо, его специально притащили сюда, чтобы гарантированно не разочаровать туристов и показать им хоть что-то. Я сфотографировал варана и собрался идти дальше. Но Энди и не думал уходить. «Дракон Комодо, — настойчиво повторил он. — Фото, фото». Мол, фотографируй, раз я тебе такое чудо показываю, зря привёл, что ли. Я говорю: «О'кей, уже снял». Энди удивляется — разве я не буду на его фоне фотографироваться? Странно... Тут все любопытные снимаются. Но, как я уже говорил вначале, собственно на варанов я уже насмотрелся, а этот «туристический» меня и вовсе не вдохновлял. Энди понял и пошёл дальше.

Кухня рейнджеров на острове Ринча — удобное место для варанов, чтобы найти что-то съестное.

Стоит отметить, что, в отличие от острова Ринча, где местность безлесная и весьма холмистая, посему очень разнообразная, прогулка по «туристической» лесистой части Комодо довольно быстро надоедает: кроме деревьев и тропинки, ничего не видно. Зато, находясь всё время в тени деревьев, не так устаёшь от жары.

Мы подошли к небольшому холмику с ямкой посредине. «Гнездо дракона», — сказал Энди. Вообще, обычно самки варана роют нору в несколько метров глубиной, а рядом выкапывают ещё несколько лженорок поменьше, чтобы охочие до яиц другие вараны или кабаны не сразу нашли кладку (обычно это два десятка десятисантиметровых яиц весом около 200 граммов, из которых вылупляются не такие уж и малютки — около 30 сантиметров в длину, а случается — и до полуметра, хотя весят они относительно немного, 100 граммов). Но тут яма была одна. Варана поблизости не оказалось.

Прогулка подходила к своей кульминации — восхождение на холм Рудольфа. «Прекрасный вид», — сказал гордо Энди, обводя рукой открывающийся с холма вид на залив Лох-Лианг. Вид, надо сказать, был так себе. Но я всё же послушно достал фотоаппарат и сделал несколько снимков. Ничем особо не примечательных, скорее для проформы. Энди сказал, что «только один человек из тысячи доходит досюда». Не знаю, льстил ли он мне или говорил правду... ⇨



Такими когтями легко разорвать даже шкуру буйвола.

Кстати, холм, на котором мы устроились, назван так в честь некого то ли немецкого, то ли швейцарского барона — Рудольфа фон Рединг Биберега. Говорят, он был известным охотником, но на Комодо ему не повезло: в 1974 году он пошёл снимать стаю варанов и не вернулся. Спустя некоторое время возле этого холма нашли лишь его ботинки (по другим версиям — очки или бинокль) и исковерканную кинокамеру. Что случилось, никто точно не знает, но местные жители считают, что его съели вараны. Как бы то ни было, чуть подальше от места нашего отдыха установлен памятный крест...

На обратной дороге Энди сбился с пути и заблудился, однако я быстро нашёл верное направление с помощью GPS-приёмника, который всё это время записывал наш путь. Я задумался — стоило ли отправляться в

Комодский варан часто поджидает жертву у водопоя.



такую даль, на этот Комодо, чтобы посмотреть несколько пальм с табличками, увидеть оленя, стадо кабанов в кустах и обсаженного мухами полудохлого варана. Пришлось оптимистично успокаивать себя, что я же всё равно хотел просто погулять по лесу.

Но тут я услышал какой-то шум и чьё-то громкое хрюканье неподалёку. Мы все пригнулись и, стараясь не шуметь, стали продираться сквозь кусты. Я достал и включил фотоаппарат, готовясь к экстремальной съёмке. Вдруг Энди поднял руку, приказывая нам замереть, а сам скрылся в кустах. Через несколько секунд он

вернулся, жестом приказал вести себя тихо и махнул нам рукой.

То, что мы увидели, превзошло самые смелые ожидания туристов, едущих на Комодо за острыми впечатлениями. Громкое хрюканье издавали не кабаны, а олень. Это было даже не хрюканье, а стон. И стонать было от чего — в его заднюю ногу вцепился комодский варан. Олень изо всех сил пытался вырваться, и в какой-то момент ему это удалось. Он сделал несколько прыжков по заваленной большими сухими пальмовыми листьями поляне, но бежать, будучи изрядно истощанным, было тяжело, и метров через пять олень рухнул на землю. Продолжая истошно кричать, с удивлением уставился на своего обидчика, который неторопливо подходил к нему. Вообще, о безопасности потенциальных жертв по отношению к комодским варанам ходят легенды — завидя хищника, стадо оленей, водяных буйволов или кабанов ничего не делает. Не бросается врассыпную, не пытается обороняться. Просто продолжает жевать свою травку, иногда проявляя даже любопытство. У них почему-то не действует инстинкт самосохранения. Может, потому, что острех этих травоядных на остров завезли не так уж давно (в основном — в XIX веке, для султанской охоты) и у них ещё не успел выработаться бессознательный страх перед комодскими варанами?

Но тут позвольте мне превратить «прямой репортаж» и ограничиться краткой информацией о способе поглощения пищи взрослыми особями. Сначала варан зубами вспарывает животному брюхо и, погрузив туда голову, съедает все внутренности, после чего захватывает зубами край грудной клетки и несколькими сильными рывками один за другим от-

рывает крупные куски мяса, которые вместе с костями проглатывает.

В реальности то ещё зрелище, надо сказать. Признаться, я не очень даже понял смысл произошедшего. Во-первых, всё это было полной неожиданностью; во-вторых, я больше боролся с фотоаппаратом (было темно, и снимков получилось немного), чем смотрел на эту драму; в-третьих, начался дождь, и я снял очки, так что жуткие подробности были несколько расфокусированы. В результате я полностью отстранился, и для меня вся эта сцена была как в телепередаче. Сначала было интересно, потом жаль оленя, затем стало противно. Гладить варана и фотографироваться с ним в Джакарте мне больше понравилось...

Мы вышли обратно на тропинку, при этом все находились в странном состоянии: с одной стороны, были крайне возбуждены, с другой — подавлены и поглощены мыслями об увиденном. Не знаю, о чём думали мои спутники, но мне пришла в голову мысль о том, что большинство туристов, жаждущих увидеть подобную сцену охоты во время своего визита на Комодо, на самом деле не представляют, что же такое они хотят увидеть и как это подействует на их эмоциональное состояние. Даже сейчас, когда я пишу эти строки, увиденная картина достаточно жива в моей памяти. Думаю, пережитый опыт встречи лицом к лицу со смертью, которая случилась так обыденно, как это и происходит в природе, останется со мной на всю жизнь...

Через пару минут после того, как мы покинули кровавый пир, сверху на нас полилась вода. Ливень был такой силы, что тут же все промокли буквально до нитки. Этот дождь в результате и отвлек нас от всего произошедшего, и мы переключились на то, чтобы как можно быстрее добраться до лагеря рейнджеров. Но это не был конец нашим приключениям.

За очередным поворотом нас поджидал ещё один здоровяк. Этому варану было лет около тридцати (вообще,

«Дракон» так наелся, что его живот расплющился под весом чудовища. После обильной трапезы приходится долго отдыхать.



Варан разлёгся на тропинке, и бесстрашный рейнджер, взяв его за хвост, оттащил в сторону.

они могут прожить и до пятидесяти лет, но лишь в благоприятных условиях), и он явно был около трёх метров в длину. Варан сидел прямо посреди тропинки и что-то вынюхивал — наверное, почуял запах убитого неподалёку оленя. На нас он никак не реагировал — бросил взгляд и отвернулся. Ещё час назад я бы непринуждённо подошёл к нему вплотную, чтобы пофотографировать, но после увиденной охоты я стал по-другому относиться к этим «ящеркам». Да и вся наша компания немного струхнула, остановив-



шись метрах в десяти от варана. Пока мы пребывали в растерянности, Энди как ни в чём не бывало пошёл на варана с рогатиной наперевес. Подойдя вплотную, он пихнул его своей палкой. Варан не сдвинулся с места. Тогда Энди аккуратно, но настойчиво ткнул рогатиной варану прямо в бок. Варан нехотя начал подниматься. Энди, желая ускорить процесс, взял животное за хвост (!) и просто стал оттащить с тропинки. Мы все обомлели от такого героизма — ведь известно, что комодский варан ударом хвоста сбивает с ног буйвола, не говоря уже о человеке. Но у этого варана хвост не был скручен упругим кольцом (именно так комодские вараны предупреждают, что готовы напасть), и Энди, понимая, что монстр относительно безопасен, в конце концов спровадил его в кусты и призвал нас быстренько пройти мимо, прижав на всякий случай хвост варана своей рогатиной.

Ну вот примерно так я провёл время на одном из самых знаменитых островов мира. Приключение удалось, комодский варан полностью проявил свой хищнический характер.

Напоследок приведу ещё несколько фактов из жизни этих рептилий. Всего в мире насчитывается, по разным данным, от 4000 до 6000 комодских варанов, причём ареал их обитания распределён примерно так: западная и северная части острова Флорес — около 2000 экземпляров, остров Комодо — примерно 1000 варанов, Ринча — 1000, островки Гили Мотанг и Нуса Коде — по 100. Кроме того, комодские вараны живут более чем в 50 зоопарках на разных континентах, однако львиная доля из них — в США. Там же, в Смитсоновском национальном зоологическом парке, в 1934 году комодский варан был впервые «выставлен» на публике. С зоопарками связано и несколько занятных открытий. Оказывается, самки комодских варанов вполне могут приносить потомство и без участия самцов — это называется партеногенез, но при этом все новорождённые варанчики будут самцами. Считается, что эта особенность позволила комодским варанам выжить в непростых условиях маленьких изолированных островов. Кроме того, в зоопарках установили, что комодские вараны весьма сообразительны — легко привыкают к людям, узнают в лицо смотрителя и даже способны запоминать свои клички и реагировать на них. Однако даже от ручных варанов можно ждать сюрпризов. Так, в 2001 году в зоопарке Лос-Анджелеса комодский варан тяпнул за ногу мужа Шэрон Стоун — журналиста Фила Бронштейна. Впрочем, тот отделался небольшим наложением швов.

В дикой же природе комодские вараны на людей обычно не нападают, хотя бывают и исключения (последние массовые случаи зафиксированы на Комодо в 1970-х годах, хотя и в 2007 году варан убил восьмилетнего мальчика, напав на него на берегу). Наибольшую опасность взрослые хищники представляют для детей до 10 лет, не-

опытных туристов (их варан может укусить за неуважительное отношение — резкие движения, слишком близкое фотографирование и пр.) и для... мёртвых. Жители рыбацких деревень на Комодо и Ринча — мусульмане и хоронят усопших без гроба. Так вот, в голодные годы, и особенно в засуху, вараны, влекомые запахом отходов, близко подходят к деревне. Поскольку в самих деревнях их никто особо не жалуется, комодские вараны занимаются выкапыванием человеческих трупов из неглубоких могил. В последнее время обитателям островов даже пришлось несколько изменить обряд похорон и накрывать свежие могилы бетонными плитами, недоступными для когтей варанов. Рейнджеры обычно отлавливают приблудившихся особей и перемещают их в другие районы острова, ведь убивать непрошенных гостей строго запрещено законом.

Ну и ещё немного о биологии вида. В популяции комодских варанов самок в три с половиной раза меньше, чем самцов, — считается, что это такой же природный механизм регуляции численности, как и партеногенез. Вообще, по подсчётам учёных, лишь один варан из ста доживает до взрослого возраста — низкий процент для животных такого размера, но может, это и хорошо, а то куда девать столько прожорливых ртов?

Комодские вараны активны лишь в комфортное время суток (они же холоднокровные) — с шести до десяти утра и с трёх до пяти часов вечера, в остальное время предпочитают лежать в тенике на тёплых камнях, прячась от сильной жары или от прохлады. Вараны неплохо бегают (на коротких дистанциях развивают скорость около 20 километров в час, на длинных — примерно 10), отлично плавают, но не более полукилометра, поскольку в воде мёрзнут. Запасы пищи откладывают в виде жира в собственном теле — как у верблюдов, только вместо горба для этих целей служит толстое основание хвоста.

Но, несмотря на все эти умения, «драконы» стремительно мельчают — за десяток последних лет их средний размер сократился на 25%, да и численность упала (рекордное падение как раз на острове Комодо — примерно на 700 особей). Говорят, всему виной резкое сокращение численности диких копытных на островах из-за браконьерства, поэтому со своей излюбленной пищи вараны вынуждены переключаться на более мелкую, так что охота, подобная той, свидетелем которой я оказался, через несколько лет может стать действительно уникальным зрелищем.

Остаётся добавить, что самой большой ящерицей, когда-либо обитавшей на планете, считается варан мегалания: он был в два раза больше комодского, от пяти до семи с лишним метров, и весил около полутонны. Жил он в Австралии, но вымер около сорока тысяч лет назад.

Вот, пожалуй, и всё. Не передумали встретиться с комодским вараном?



РУССКИЕ ВНОВЬ НА АЛЯСКЕ

Участники экспедиции, организованной Северным арктическим федеральным университетом (г. Архангельск) к 300-летию М. В. Ломоносова, вззошли на семь вершин Аляски и преодолели четыре перевала. Три перевала покорены впервые, что дало право первопроходцам дать им имена: «Михаил Ломоносов», «Северный арктический федеральный университет» и «Архангел». Экспедиция началась 17 апреля 2011 года и длилась 40 дней, за которые были пройдены на лыжах и пешком 450 км труднейшего альпинистского маршрута.

Экспедиции предстояло оценить состояние ледового и снежного покрова территории — в этом заключалась одна из научных задач. Члены

команды сделали более 2000 фотоснимков, отсняли «мегабиты» видеоматериалов. Другое направление научных исследований — изучение возможностей человеческого организма в экстремальных условиях. Каждый член команды перед выходом на маршрут прошёл серьёзное медицинское тестирование. Во время экспедиции её участники ежедневно утром и вечером измеряли артериальное давление, частоту сердечных сокращений, оценивали общее самочувствие по пятибалльной шкале. Завершающее тестирование альпинисты прошли уже в Архангельске спустя день после возвращения домой 11 июня.

Неожиданным «побочным» эффектом научно-спортивного похода стали палеона-

Восхождение экспедиции САФУ на вершину вулкана Маунт Блэкбёрн (Mount Blackburn) — одного из двух самых высоких в США (высота 4996 м). Особую сложность маршруту придаёт то, что вулкан почти полностью покрыт ледником. Фото предоставлено пресс-службой Северного арктического федерального университета.

ходки, сделанные на высоте 1300 м. Это окаменевшие небольшие животные брахиоподы, возраст которых один из участников экспедиции, биолог Евгений Зелянин, оценил примерно в 7 млн лет. По его словам, брахиоподы обитают лишь в акватории Белого моря. Находка на Аляске указывает на то, что когда-то в этих краях плескалось море.

Татьяна ЗИМИНА.

ГОД МИХАИЛА БОТВИННИКА

Евгений ГИК, мастер спорта по шахматам.

Шестой шахматный король Михаил Ботвинник родился 17 августа 1911 года. По случаю столетия великого шахматиста, первого советского чемпиона мира и патриарха отечественных шахмат нынешний год ФИДЕ объявила Годом Ботвинника.

БЕСЕДА С ПАТРИАРХОМ

После смерти Александра Аলেখина в 1946 году шахматный мир остался без чемпиона. И в 1948-м ФИДЕ решила провести матч-турнир на первенство мира с участием пяти сильнейших гроссмейстеров на планете: Михаила Ботвинника, Василия Смыслова, Пауля Кереса, Макса Эйве и Сэмюэла Решевского. Корону убедительно завоевал основатель советской шахматной школы Михаил Ботвинник. Через три года, сыграв вничью с Давидом Бронштейном, он отстоял свой титул. Затем состоялись три поединка со Смысловым. Первый Ботвинник выиграл, второй проиграл, в после третьего, матча-реванша, вновь поднялся на вершину. В 1960 году Ботвинник уступил юному Михаилу Талю, а в следующем матче-реванше, в 1961 году, в возрасте 50 лет разгромил соперника, который был в два раза моложе. В 1963 году Ботвинник проиграл Тиграну Петросяну и только тогда решил прекратить борьбу за трон. Таким образом, шахматный патриарх, как уважительно называли все Михаила Моисеевича, доминировал на олимпиаде 15 лет (с двумя годичными перерывами). Он неоднократный чемпион страны, победитель многих олимпиад и международных турниров, автор ценных шахматных книг. Число достижений Михаи-

ла Ботвинника велико, и не только в шахматах: он доктор технических наук, крупный специалист по электротехнике, успешно работал над созданием шахматного алгоритма для ЭВМ.

Интервью с Ботвинником мне посчастливилось взять весной 1995 года. Конечно, я никак не мог предположить, что оно окажется последним в его жизни (он умер 5 мая 1995 года). Тем более что мы собирались в скором времени встретиться ещё раз, чтобы основательно обсудить его компьютерную программу. Но полагаю, что это интервью не устарело и сегодня.

— **Михаил Моисеевич, в 1925 году, в возрасте 14 лет, вы выиграли в сеансе одновременной игры у Капабланки, тогдашнего чемпиона мира. Это был ваш первый успех, привлёкший всеобщее внимание. С тех пор прошло 70 лет — своеобразный юбилей. Какие самые важные вехи этого периода вы могли бы отметить?**

— Когда я начал играть, советские шахматы занимали весьма скромное место. Так, в том самом 1925 году в Москве состоялся первый международный турнир, на котором собрались многие корифеи с Запада: они приехали преподать нам урок. Но уже в конце 1930-х годов наши мастера шахмат вырвались вперёд. Тогда впервые заявила о себе советская шахматная школа. Полагаю, это была первая важная веха как в отечественных, так и в мировых шахматах.

Перемена обстановки на олимпиаде сыграла немалую роль и в том, что в 1940-е годы ФИДЕ взяла под свою эгиду розыгрыш первенства мира, которым раньше рас-

поряжались сами чемпионы. Это была вторая веха, ещё один переломный пункт в истории. И, наконец, третья важная точка — 1949 год, когда Клод Шеннон предложил использовать шахматы в качестве модели сложных задач управления. Началась эпоха компьютерных шахмат, которая ещё обещает нам немало интересного и неожиданного.

— **За исключением Стейница, вы были хорошо знакомы со всеми чемпионами мира. С девятью из них встречались за доской, а Карпов и Каспаров (как и Крамник, который завоевал корону позднее. — Е. Г.) занимались в вашей школе. Кто из королей произвёл на вас самое яркое впечатление?**

— Если говорить об игре, то, безусловно, Хосе Рауль Капабланка, и вовсе не потому, что я обыграл его в том давнем сеансе. Без преувеличения могу сказать, что такого природного таланта не было ни до, ни после великого кубинца. В середине партии, и особенно в эндшпиле, он достиг подлинного совершенства. И это поразительно, если вспомнить, что Капа почти никогда не работал над шахматами. Тем не менее, когда он садился за доску, невозможно было отделить один его ход от другого, каждая партия воспринималась как единая картина, художественное впечатление от игры всегда оставалось исключительно сильным.

Что касается человеческих качеств, то могу сказать, что все чемпионы — люди симпатичные, хотя и довольно своеобразные.

— **В 1963 году вы провели последнюю битву за корону. Если бы не отменили матч-**

реванш, бросили бы перчатку своему обидчику Тиграну Петросяну?

— Вполне возможно. Но, слава богу, матча-реванша уже не было, и мне не пришлось искушать судьбу ещё раз. Четверть века своей жизни — с 1938 года, когда впервые встал вопрос о моём поединке с Алехиным, по 1963 год, когда я проиграл Петросяну, — я посвятил борьбе за шахматный трон. Думаю, вполне достаточно.

— Но Ласкер восседал на троне 27 лет и, несмотря на это, весьма неохотно покинул его.

— Это было другое время. До меня все пять чемпионов, и Ласкер в том числе, сами выбирали себе партнёров. Так, Ласкер за все годы своего правления не сыграл ни одного матча с самыми опасными соперниками, например с Рубинштейном, когда тот явно превосходил своих коллег. А когда я был чемпионом, уже действовали правила ФИДЕ, и мне всегда противостоял сильнейший претендент, к тому же отлично натренированный на подступах к вершине.

— Какой из своих успехов вы ставите выше всего — завоевание короны в 1948 году, удержание её в матчах с Бронштейном и Смысловым в 1951-м и 1954-м или выигранные матчи-реванши со Смысловым и Талем в 1958-м и 1961-м?

— Наверное, всё-таки матч-турнир 1948 года, ведь это было не единичное соревнование. Мне пришлось пройти весьма сложный путь, прерванный войной. Ну и, конечно, невозможно забыть второе сражение с Михаилом Талем — эта победа значит не меньше. Мало кто предполагал, что шахматный ветеран в состоянии противостоять молодому Талю, находящемуся в расцвете сил.

— Свой последний турнир вы провели в Лейдене четверть века назад. При этом в самой последней победе — над гроссмейстером Ларсеном — создали истинный



шедевр. Почему после этого вы завершили шахматную карьеру?

— Как ни странно, поставить точку я собирался годом раньше. Но допустил ошибку. Подобные решения надо претворять в жизнь быстро и неожиданно. Смирившись психологически с неизбежным и мысленно распрощавшись с шахматами, я ещё продолжал выступать и, увы, не самым лучшим образом. А главная причина моего окончательного и бесповоротного решения заключалась в том, что для настоящей борьбы уже не хватало сил. Многие годы я был на вершине шахматной пирамиды и теперь, когда ситуация изменилась, предпочёл уступить дорогу молодым и более честолюбивым конкурентам. К тому же я тогда активно занимался электротехникой, а спустя ещё четыре года, оставив и её, сосредоточил все усилия на новом научном поприще — разработке алгоритма шахматной игры для ЭВМ.

— Вами всегда восхищались как человеком, успешно сочетающим несколько профессий. Вы боролись за шахматную корону, одновременно немало добились в науке. А между 1948 и 1951 годами не сыграли ни в одном турнире — завершали докторскую диссертацию. Возможно ли сегодня такое сочетание профессий, такая пауза в игре? Ведь поток шахматной информации буквально захлёстывает.

— Человеческий мозг способен переработать конечный объём информации, и увеличение числа турниров

Бой за шахматную корону. 50-летний М. Ботвинник против 25-летнего М. Таля.

не столь существенно. А трёхлетний перерыв в игре и тогда мог повредить мне — в матче с Бронштейном растренированность явно сказывалась. Что же касается сочетания профессий, то, по существу, я всегда занимался одним делом — научно-исследовательской работой, хотя и в разных сферах приложения. Но легко переключался с одного объекта на другой. Раньше был исследователем в шахматах и в электротехнике, а теперь использую шахматно-инженерный опыт в компьютерной науке.

— Четверть века — немалый срок, а ваша программа до сих пор не завершена...

— Вспомните, сколько лет работал Дарвин над теорией происхождения человека — с 1831 по 1871 год, 40 лет! Так что для создания «теории происхождения шахматного робота» у меня в запасе есть ещё пятнадцать лет.

— Значит, вы собираетесь завершить работу как раз к своему столетию.

— Надеюсь, всё-таки, это случится раньше. (Увы, до 100 лет Ботвинник не дожил, но компьютеры вскоре оправдали его надежды, ныне они обыгрывают даже чемпионов мира. — Е. Г.)

ТРИ ВЕСЁЛЫЕ ИСТОРИИ ПРО МИХАИЛА БОТВИННИКА

Осечка с доносом

Исторический матч-турнир 1948 года состоялся в Гол-

ландии (первые два круга) и в СССР (заключительные три). В середине турнира, после возвращения домой, его будущий победитель готовился к решающим схваткам, а некто Покровский из Управления пропаганды и агитации ЦК ВКП(б) делал своё привычное дело: строчил на гроссмейстера один донос за другим в самые высокие инстанции: «Возвращаясь из Гааги в Москву, Ботвинник вёз с собой пятнадцать чемоданов... Управление в течение длительного времени следило... Мы беседовали с товарищами, которые были в Гааге...» и т.д.

Разумеется, как то, что Ботвинник был в Голландии с семьёй — женой и дочерью, так и то, что десять чемоданов он вёз с собой туда из Москвы, причём большинство было забито шахматной литературой, во внимание не принималось.

Донос — дело серьёзное, и Ботвинника вполне могли снять с дистанции, не считались бы с тем, что корона уплывёт за океан (в тот момент на втором месте шёл американец Решевский). А спас Ботвинника, как ни странно, Ворошилов, который примирительно сказал: «Ну и что, а иностранцы, покидая Москву, увозят с собой по двадцать чемоданов. Да и что оттуда везти, когда у нас всё есть!»

Да, повезло Михаилу Моисеевичу, что Климент Ефремович никогда в жизни не был в советских магазинах!

Заботливая власть

Итак, после голландской части матча-турнира на втором месте после Ботвинника шёл Решевский. Такое преследование беспокоило власти, и во время двухнедельной паузы, вызванной переездом участников в Москву, Ботвинника вызвали в ЦК. С ним лично беседовали самые верные соратники Сталина — товарищи Ворошилов и Жданов.

«Мы опасаемся, что чемпионом мира может стать американец, — сказал Жданов, — и хотим вас поддержать. Надеемся, вы не будете возражать, если советские гроссмейстеры Керес и Смыслов добровольно вам проиграют, — добавил главный советский идеолог тех времён. — Тем самым они проявят себя как настоящие патриоты».

Михаил Моисеевич пытался возражать, но Жданов проявил настойчивость. Тогда Ботвинник предложил компромисс: «Давайте повременим, может быть, это не понадобится».

Жданов был настроен благодушно и пошёл навстречу будущему чемпиону мира. (Конечно, если бы Ботвинник уступил Решевскому, его, скорее всего, ждала бы участь Ахматовой и Зощенко — у Жданова был богатый опыт расправы с идеологическими противниками.)

И правда, Ботвинник выиграл две последние партии у Решевского, отбросил его назад, и, таким образом, обошлось без «заботы» партии и правительства. Хотя, возможно, потенциальная поддержка аппарата сыграла положительную роль, прибавила Михаилу Моисеевичу уверенности в своих силах.

Твёрдый характер

Ботвинник осудил Гарри Каспарова за то, что тот, устраняя лишнее препятствие на пути к шахматному трону, отказался от фамилии отца — Вайнштейн — и взял фамилию матери.

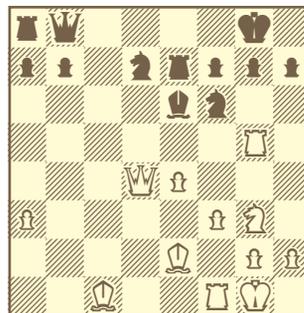
«Вот я же не сделал этого, проявил характер!» — строго сказал патриарх. «А какая была фамилия у вашей мамы, Михаил Моисеевич?» — спросили его. И тут Ботвинник не выдержал и улыбнулся: «Рабинович».

ПЯТЬ РЕШАЮЩИХ ПАРТИЙ

Приведём пять решающих партий из пяти сражений, в

которых Ботвинник завоевал, а затем отстоял свою корону. Первая состоялась в десятом туре матча-турнира пяти, когда ещё не всё было ясно, — в случае успеха Керес догонял лидера. Однако Ботвинник взял верх над «вечно вторым» Паулем Кересом и стал практически недосыгаем.

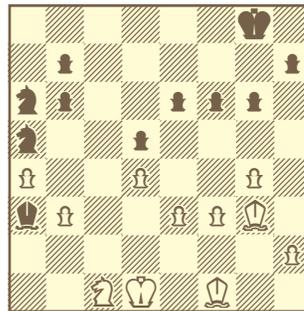
М. БОТВИННИК — П. КЕРЕС Москва, 1948



21.а:g7 +! Сплетая вокруг короля матовую сеть. **21... Кр:g7 22. Kh5 + Крг6 23. Фе3. Чёрные сдались.**

В первом матче на первенство мира, проведённом под эгидой ФИДЕ, Давид Бронштейн играл прекрасно, лидировал ещё за два тура до конца, но Ботвинник сумел спасти матч и сохранил корону.

М. БОТВИННИК — Д. БРОНШТЕЙН Москва, 1951



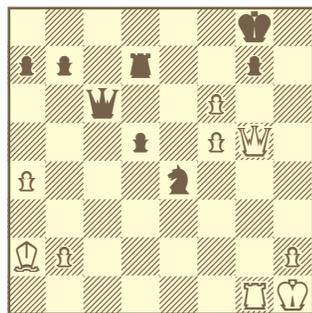
35...С:c1? Самая тяжёлая ошибка в матче (23-я партия), продолжение 35...Крf7

вело к ничьей. Чёрные выигрывают пешку, но снимается напряжение на ферзевом фланге, и пара слонов белых расширяет зону действия. **36. Кр:c1 К:b3 + 37. Кр:c2 Ка5 38. Кр:c3 Кр:f7 39. e4 f5 40. gf gf 41. Cd3 Кр:g6 42. Cd6 Кс6 43. Сb1 Кр:f6?** Нервы Бронштейна не выдерживают: после 43...Ка7 44. ed ed 45. Ca2 b5 46. a5 b4 +! 47. Кр:d3 Кb5 48. Се5 Кас7 49. Кр:c2 Кр:f7 50. Кр:b3 Каб6 крепость чёрных ещё оставалась неприступной.

44. Сg3! Тонкий ход, обнаруженный Ботвинником после бессонной ночи, ставит под сомнение манёвр короля. **44...fe 45. fe h6 46. Cf4 h5 47. ed ed 48. h4 Каb8 49. Сg5 + Кр:f7 50. Cf5 Ка7 51. Cf4 Кbc6 52. Cd3 Кс8 53. Се2 Кр:g6 54. Cd3 + Кр:f6 55. Се2 Кр:g6 56. Cf3 Кbe7 57. Сg5.** У чёрных лишняя пешка, но они в цугцванге. После получасового раздумья претендент остановил часы, и счёт сравнялся. Бронштейн был полностью сломлен. Позднее Ботвинник показал такой выигрывающий вариант: 57...Кс6 58. С: d5 Кd6 59. Cf3 Кр:f5 60. Сс1 b5 61. С:c6 bc 62. a5, но ведь его ещё предстояло найти за доской...

Первый матч Василия Смыслова с Ботвинником протекал на редкость упорно и увлекательно. Вот финал 12-й партии.

**М. БОТВИННИК —
В. СМЫСЛОВ
Москва, 1954**



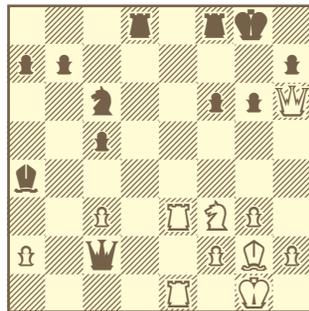
Чёрный конь только что стоял на с5. После взятия белыми пешки — e5:f6 и промежуточ-

ного Кс5-e4 Смыслов, видимо, был настроен весьма оптимистично. Действительно, при отступлении ферзя конь берёт на f6 и все пешки белых безнадежно слабы. Но их ждёт неприятный сюрприз.

31. f7 +! Белые выигрывают благодаря красивым геометрическим мотивам. Королём бить пешку нельзя из-за 32. Ф:g7 + (пересечение седьмой горизонтали и линии «g»), а на ход **31...Л: f7**, случившийся в партии, решает **32. Фd8 + Кр:h7 33. С: d5** (пересечение вертикали «d» и диагонали a2-g8) **33...Кf2 + 34. Кр:g2 Фf6 35. Ф:f6 Л: f6 36. Кр:f2 Л:f5 + 37. Cf3 Лf4 38. Лg4.** Чёрные сдались.

Следующий матч со Смысловым Ботвинник проиграл, но спустя год состоялся матч-реванш и он вернулся на трон.

**М. БОТВИННИК —
В. СМЫСЛОВ
Москва, 1958**



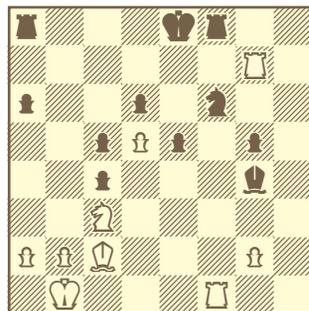
Позиция из 18-й встречи. Матовое кольцо вокруг чёрного короля вот-вот сомкнётся. Однако белые довели свой перевес до победы только спустя... 50 ходов, и всё же первое впечатление не обманчиво — чёрный король должен был угодить в матовую сеть.

23. Кd4!! cd. Не меняет дела **23...К:d4 24. Cd5 +!** Л:d5 **25. Ле7 Лf7 26. Ле8 +. 24. Cd5 +!** Л:d5 **25. Ле8!**, и мат неизбежен. Вот какая эффектная комбинация осталась за кулисами партии двух корифеев.

С Михаилом Талем ситуация полностью повторилась.

Первый матч Ботвинник проиграл, а спустя год вновь блеснул умением находить ахиллесову пяту у своего оппонента. Вот финал заключительного 21-го поединка.

**М. БОТВИННИК — М. ТАЛЬ
Москва, 1961**



28. Ke4! Кd7. На 28...К:e4 следовало **29. Са4 +!** **29. К: d6 + Кр:d8 30. Л:f8 + К:f8 31. К:c4 Cd7 32. Лf7 Кр:c7 33. d6 +.** Чёрные сдались.

**ТРИ ЭФФЕКТНЫЕ
МИНИАТЮРЫ**

Вот ещё три знаменитые партии Ботвинника, все они миниатюры.

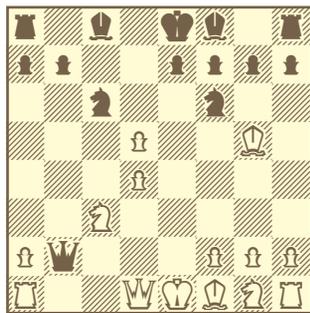
**М. БОТВИННИК —
Р. ШПИЛЬМАН
Москва, 1935**

Защита Каро — Канн

Самая знаменитая суперминиатюра в истории шахмат. В отличие от большинства других экспонатов, в данном случае всего за двенадцать ходов был опровергнут дебютный вариант!

1. e4 c6 2. c4 d5 3. ed cd 4. d4 Кf6 5. Кс3 Кс6. Современное продолжение в атаке Панова — **5...e6. 6. Сg5 Фb6!** Ещё не поздно было сыграть спокойно **6...e6.** Выпад ферзём на b6 придумал чешский мастер Рейфирж, а австриец привёз новинку в Москву, чтобы удивить ею Ботвинника. Впрочем, Шпильман быстро понял, что лучше бы он потерял её по дороге... **7. cd Ф:b2?** Если бы чёрные ответили **7...К:d4**, то партия не попала бы в нашу коллекцию... Много лет здесь велись дискуссии

вокруг варианта 8. Ce3 e5 9. de Cc5 10. ef+ Кре7, но потом было установлено, что простое 8. Kf3! K:f3+ 9. Ф:f3 Ф:b2 10. Cb5+ даёт белым ясный перевес.



Рейфирж полагал, что после 8. Ka4 Фb4+ 9. Cd2 Ф:d4 10. dc Ke4 11. Ce3 Фb4+ 12. Кре2 bc! у чёрных за фигуру опасная атака, грозит, например, 13... Ф:a4+ 14. Ф:a4 Kc3+ и 15...K:a4. Но провести Ботвинника в дебюте мало кому удавалось! Хотя он не был знаком с анализом чеха, тут же за доской разобрался, в чём дело.

8. **Ac1! Kb4.** И при других отступлениях коня ситуация для чёрных плачевна: 8...Kd8 9. C:f6 ef 10. Cb5+ Cd7 11. Лc2 Фb4 12. Фе2+ Ce7 13. C:d7+ Кр:d7 14. Фg4+.

9. **Ka4 Ф:a2 10. Cc4 Cg4 11. Kf3 C:f3 12. gf.** Чёрные сдались. Для спасения ферзя они вынуждены расстаться с фигурой: 12...Фа3 13. Лс3 Kc2+.

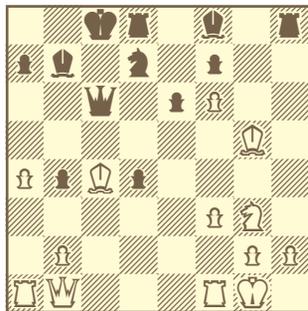
**А. ДЕНКЕР —
М. БОТВИННИК
Радиоматч СССР —
США, 1945
Славянская защита**

В этом матче впервые приобрела известность система Ботвинника, она до сих пор применяется в состязаниях самого высокого уровня.

1. **d4 d5 2. c4 e6 3. Kc3 c6 4. Kf3 Kf6 5. Cg5 dc 6. e4 b5**

7. **e5 h6 8. Ch4 g5 9. K:g5 hg 10. C:g5 Kbd7.** Позиция эта встречалась и раньше, но именно Ботвинник придумал активный план, связанный с длинной рокировкой. 11. **ef Cb7 12. Ce2.** Правильный путь избрал Смыслов в матче на первенство мира (Москва, 1954) против автора системы. После 12. g3 Фb6 13. Cg2 0-0-0 14. 0-0 Ke5 15. Фе2 напряжённая борьба привела к миру. Позднее было установлено, что, отдавая ферзя — 15. de! Л:d1 16. Л:d1, белые получали перевес. В результате система вышла из моды, а своим возрождением обязана ходу 12... c5, после 13. d5 возникает одна из самых сложных и увлекательных позиций в современной теории.

12...Фb6 13. 0-0. В самой первой партии, где Ботвинник применил свою систему (Живцов — Ботвинник, Москва, 1943/44), белые рокировали в длинную сторону и также были подвергнуты жестокому разгрому. 13...0-0 14. a4. Чёрная пешка «b» и так собиралась пойти вперёд, потеря темпа ничем не оправдана. 14...b4 15. Ke4 c5 16. Фb1 Фc7 17. Kg3 cd 18. C:c4 Фc6 19. f3.

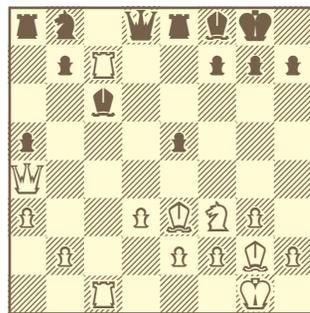


19...d3!! Чёрные создали массу угроз, от которых не защититься. 20. Фc1 Cc5+ 21. Kph1 Фd6! 22. Фf4 Л:h2+! 23. Kр:h2 Лh8+ 24. Фh4 Л:h4+ 25. C:h4 Фf4. Белые сдались.

**М. БОТВИННИК —
Л. ПОРТИШ
Монте-Карло, 1968
Английское начало**

За приверженность активному позиционному стилю Портиша часто называли венгерским Ботвинником. От встречи «настоящего» Ботвинника со своим «двойником» следовало ожидать спокойного маневрирования фигур, но Ботвинник действовал, как молодой Таль: одну за другой жертвовал две ладьи и в результате едва не объявил натуральный мат!

1. **c4 e5 2. Kc3 Kf6 3. g3 d5 4. cd K:d5 5. Cg2 Ce6 6. Kf3 Kc6 7. 0-0 Kb6 8. d3 Ce7 9. a3 a5 10. Ce3 0-0 11. Ka4 K:a4 12. Ф:a4 Cd5 13. Lfc1 Le8 14. Лc2 Cf8.** Следовало прикрыть пункт c7 ходом 14... Cd6. 15. **Лac1 Kb8.** Вот что имел в виду Портиш. Проблему пешки «с» он хочет решить радикально — продвигая её на шаг вперед. 16. **Л:c7! Cc6.** Ладья в западне, но чёрные недооценили тактическую операцию противника.



17. **Л1:c6! bc 18. Л:f7!!** Сыграно в духе старых мастеров. Жертва на f7 — дело обычное, но для этой цели чаще используется конь. 18... h6. После 18...Кр:f7 следует операция, напоминающая «спёртый мат»: 19. Фc4+ Крg6 20. Фg4+ Крf7 21. Kg5+ Крg8 22. Фc4+ Крh8 23. Kf7+ Крg8 24. Kh6+ Крh8 25. Фg8X. 19. **Лb7 Фc8 20. Фc4+ Крh8 21. Kh4! Ф:b7 22. Kg6+ Крh7 23. Ce4 Cd6 24. K:e5+ g6 25. C:g6+ Крg7 26. C:h6+!** Чёрные сдались.

ПОПРАВКИ

В № 5, 2011 г., на с. 62, в 11-й строке снизу правой колонки текста статьи в скобках следует читать: «получаемого гидратацией этилена».

В № 6, 2011 г., на с. 89, в строках 16-й сверху и 11-й снизу левой колонки вместо Write следует читать Wright.

Приносим извинения читателям.



Каменная чаша Зибольда. Крым, г. Феодосия.

ЛЕГЕНДА О КАМЕННЫХ КУЧАХ

Доктор биологических наук Николай КУЛИК,
Всероссийский НИИ агролесомелиорации (г. Волгоград).

...Вот, Я стану перед тобою там на скале в Хориве; и ты ударишь в скалу, и пойдёт из неё вода, и будет пить народ. И сделал так Моисей в глазах старейшин Израильских...

Библия, Исход, глава 17, ст. 6

В начале XX века лесовод Ф. И. Зибольд, обследуя северные склоны невысокой гряды Тепе-Оба* близ города Феодосии в Крыму на предмет посадок леса, обратил внимание на кучи каменного щебня, напоминающие усечённые конусы. Кучи высотой 3—5 м имели диаметр основания 30—50 м, а в верхней части — 12—15 м.

Объём камня в каждой куче составлял примерно 1200—2900 м³. Все они, без исключения, имели в центре воронку диаметром 8—12 м и углубление, идущее от периферии к воронке, что делало кучу похожей на подкову. Иногда это углубление пересекало всю насыпь и делило её на две части. Десять куч довольно равномерно располагались на двухстах гектарах верхней северной части склона Тепе-Оба. И под каждой из них на глубине полутора – двух с половиной метров начиналась водонепроницаемая скальная порода. Впоследствии оказа-

лось, что подобные кучи есть не только здесь. Всего в Восточном Крыму их было обнаружено более сотни. По предположению Зибольда, эти кучи давали воду для городских фонтанов, конденсируя её из атмосферного воздуха. Он и назвал их конденсаторами.

Российский исследователь В. Ф. Дерпгольц описал подобный каменный наброс со стороны около 80 м, расположенный недалеко от города Турана (Тува). При пятиметровой высоте общий объём собранных в кучу камней составлял 25 тыс. м³. На поверхности наброса также было несколько воронок глубиной до метра, на дне которых Дерпгольц обнаружил пресную воду. Её относительное обилие позволило исследователю предположить, что данное сооружение тоже создано для конденсации водяных паров из атмосферы. Поэтому, как и Зибольд, он назвал своё открытие конденсатором. Правда, несколько позже установили, что обнаруженная насыпь на самом деле — древнее захоронение.

И Зибольд и Дерпгольц объясняли возможность получения воды просто: холодный камень в тёплом влажном воздухе запотеваает. По их мнению, остывшие камни при

* Тепе-Оба — горная гряда высотой 250 м. Ранее она именовалась Тете-Оба (Гора предков).

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

Конденсация — фазовый переход паробразной влаги в жидкую с выделением около 600 кал тепла на 1 г сконденсированной воды. Это очень большое количество тепла. Для сравнения отметим, что на нагрев 1 г воды на 1° расходуется всего 1 кал. Процесс конденсации в природе осуществляется в огромных объёмах. При соприкосновении атмосферных фронтов с разной температурой формируются облака и выпадают осадки. В этот процесс вовлекаются миллиарды кубометров воздуха.

поступлении тёплого воздуха способны конденсировать на себе воду в объёмах, достаточных для последующего сбора и использования.

Энтузиазм Зибольда подвиг феодосийскую городскую управу на строительство искусственного конденсатора. Его построили в 1908 году на вершине Тепе-Оба. Он представлял собой круглую бетонную чашу диаметром 20 м с бортами высотой 100 см. Дно было выполнено в виде воронки, из её нижней точки выходила дренажная траншея. Сооружение наполнили до высоты 6 м крупной каменной галькой, которую завозили на телегах с морского берега. Объём каменной насыпи составил примерно 900 м³. Первое время сооружение давало в среднем по 36 вёдер воды в сутки, однако эта вода, по нашим данным, никакого отношения к конденсации не имела, она образовывалась из атмосферных осадков, просачивающихся через кучу камней. В последующем поступление воды и вовсе прекратилось из-за того, что дно чаши треснуло и проломилось.

После 1917 года гальку разобрали на строительство дорог, но сама чаша сохранилась до наших дней. Каменные набросы, описанные Ф. И. Зибольдом, также были разобраны на строительство дорог, оставшиеся частично заросли дерниной и кустарниками, в чём автор статьи и лесничий Феодосийского лесничества А. Н. Мацко убедились, осматривая их в марте 2003 года. Однако красивая легенда о каменных пирамидах, собирающих воду из воздуха, не умерла. Более того, современники настоятельно реанимируют эту идею. Учёный почвовед-гидролог А. А. Роде сообщает, что в мире построено не одно каменное сооружение для конденсации атмосферной влаги. Установки В. В. Тугаринова в Москве, песчаные конденсаторы В. А. Палецкого в Красноводске, несколько сооружений во Франции и в Алжире. Увы, ни одно из них не работает, хотя авторы сооружений объясняют неуспех несовершенством и плохим качеством конструкций.

Не так давно в одном из российских журналов вновь был предложен пилотный проект создания каменных насыпей на побережьях морей для конденсации атмосферной влаги

и снабжения пресной водой прибрежных городов.

Само по себе явление конденсации влаги из атмосферного воздуха конечно же существует. Например, в пустыне Каракумы летом каждую ночь на поверхности песков конденсируется 30 млн м³ воды. Это целое море. Однако площадь пустыни 30 млн га, и толщина плёнки сконденсированной воды составляет всего лишь 0,1 мм. С первыми лучами солнца вода возвращается в атмосферу*.

К большому сожалению, в публикациях по конденсации атмосферной влаги каменными набросами отсутствуют расчётные данные, опирающиеся на чёткие физические параметры. Поэтому мы попытались оценить возможности и объёмы конденсационного процесса в каменных набросах на основе несложных опытов.

Теплота, нагревающая в природных условиях холодный камень, передаётся за счёт молекулярной теплопроводности, лучеиспускания и конденсации влаги. Зная теплоёмкость тела и объём сконденсированной воды, можно определить количество тепла, образовавшегося в результате конденсации.

Опыт заключался в следующем: в приёмный сосуд (эксикатор) с водой, стенки и крышка которого обложены мокрой фильтровальной бумагой, устанавливалась пластиковая бутылка, наполненная водой температурой 3°С. Через 12 часов вода в бутылке нагревалась до комнатной температуры (20°С). Бутылка при этом покрывалась испариной. Капли стекали в сосуд, прибавка воды в нём составила 3,1 г. Учитывая, что количество выделенного при конденсации тепла примерно равно 600 кал/г, получается, что конденсационный принос тепла составил 25%. Остальное тепло пришло за счёт молекулярной теплопроводности и лучеиспускания. Уточним, что такой результат был получен в «идеальных» условиях — при 100-процентной влажности окружающего воздуха.

Тот же опыт мы повторили с камнем серого гранита весом 427 г. Камень конечно же стал влажным. После повышения температуры с

* В 1980-х годах советский агроном Н. Лукин разработал и запатентовал технологию удержания проникшей за ночь в почву влаги, которой хватало, чтобы выращивать помидоры в пустыне. Как и всё гениальное, технология была предельно проста. Лукин закапывал в песок на глубину 3—5 см полотно тёмного полиэтилена. На них с обратной стороны конденсировалась поступившая из атмосферы за ночь влага. Помидоры и любые другие овощные культуры высаживали в проделанные в полиэтилене отверстия. Овощи, выращенные на песчаных барханах, конечно же несколько уступали в размерах росшим на поливаемых грядках, но они вызревали и были достаточно вкусны (подробнее см. «Наука и жизнь» № 6, 1990 г. — Прим. ред.).

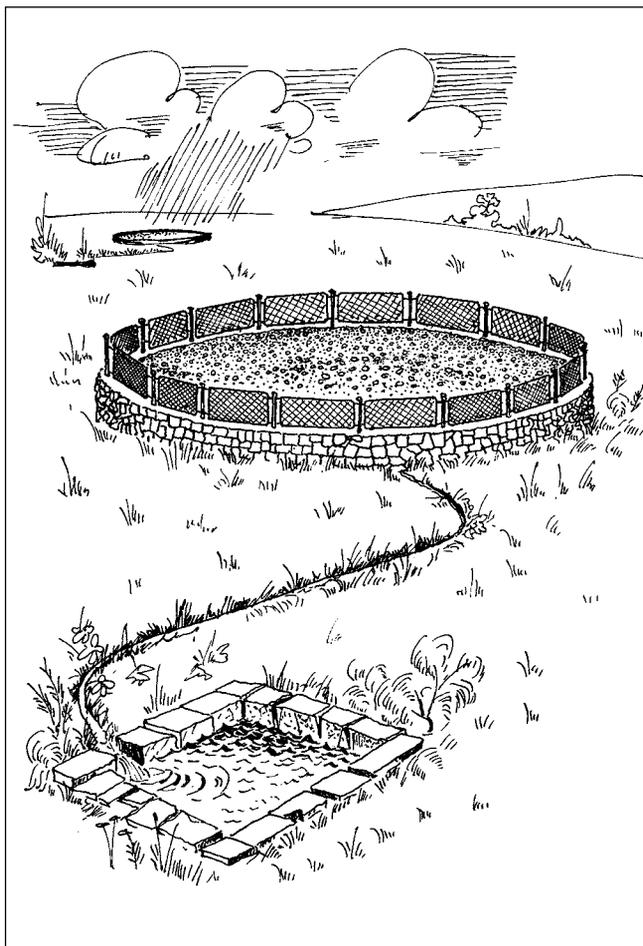


Каменный наброс в Феодосии, заросший кустарником и травой.

5 до 20°C на нём накопилось 0,51 г воды. Приток тепла на камень за счёт конденсации составил 22%. Но когда ещё более охлаждённый камень (3°C) нагревался при влажности воздуха 60%, конденсат отсутствовал совершенно, поскольку скорость испарения была выше скорости конденсации.

Следующим опытом мы определяли толщину слоя воды, способного прочно удерживаться на поверхности камня. В стеклянный цилиндр насыпали гальку размером 3—5 см. Цилиндр наполнили водой, перевернули и позволили воде стечь, на что ушло два часа. А спустя 12 часов (во время опыта также поддерживалась 100-процентная влажность и высыхания камней не происходило) подсчитали объём оставшейся на гальке влаги.

Гипотетический проект водоисточника на основе сохранения атмосферных осадков с помощью галечного покрытия грунта.



Её количество составило 1,4% от веса камней, а средняя толщина плёнки воды, удерживающейся на поверхности гальки, — 0,25 мм.

Дальнейшие опыты можно было бы и не продолжать, поскольку их результаты практически полностью совпадали с расчётными. На поверхности условного камня шаровой формы диаметром 10 см при повышении температуры с 5 до 25°C сконденсируется плёнка воды толщиной 0,08 мм, на камне диаметром 20 см — 0,165 мм, на камне диаметром 30 см — 0,25 мм. Силы поверхностного натяжения и естественная пористость камня не позволяют влаге свободно стекать. И лишь если размер камней превышает 40 см, плёнка воды достигает толщины 0,33 мм, её часть (0,08 мм) может стечь с поверхности камня.

Конечно, естественные условия существенно отличаются от расчётной модели. В набросах близ Феодосии камни величиной 40 см и более встречаются крайне редко, там преобладают камни меньшего размера. Кроме того, суточные двадцатиградусные колебания температур каменной насыпи характерны только для поверхности. В августе 2006 года, когда мы проводили эксперименты, амплитуда колебаний суточных температур максимальна. Но изменение температуры на глубине 20 см сокращалось до 4,5°C, а на глубине 40—50 см его вообще не происходило. В песчаных грунтах суточные колебания температур в летний период на широте Крыма на глубине 10 см составляют 6—10°C, а на глубине 20 см — до 5°C.

Отсюда и вывод, обусловленный экспериментами и расчётами: каменный наброс в виде насыпи, пирамиды, усечённого конуса и других форм в естественных условиях не способен конденсировать атмосферную влагу в объёмах, достаточных для её стока и использования в хозяйственных нуждах. Основная причина — недостаточный запас холода, накапливаемого каменной массой за ночь.

Собственно говоря, если забыть о строгой науке, можно было бы привести изящнейший пример получения конденсационной воды и использования её растениями. Каменные скалы в Боровом близ города Щучинска высотой 150—200 м соизмеримы с пирамидой Хеопса. В их почти отвесных, совершенно голых расщелинах растут сосны высотой 10—12 м. Весьма заманчиво предположить, что влагу в холодную глубину каменных щелей приносит ветер. К сожалению, это не так. Жизнь соснам дают осадки, проникающие сквозь трещины скальных пород. Кстати, точно так же питаются берёзы на каменных покрытиях покинутых зданий.

И всё же легенда о каменных кучах, дающих воду, имеет под собой вполне реальное основание.

Невысокая горная гряда Тепе-Оба — сухая местность. Особенно сухой она была 2000 лет назад. Местное население в те времена практически не занималось земледелием — основу хозяйства составляло отгонное животноводство. Весной и ранним летом скот пасся в равнинной части севернее нынешней Феодосии, а летом и осенью — на склонах Тепе-Оба. Здесь не было источников воды, поэтому скот нужно было перегонять к немногочисленным родникам у подножья гряды.

Слой щебёнки пропускает осадки в нижние горизонты, практически не задерживая и не позволяя испаряться. Зная возможность аккумуляции осадков на участках, покрытых каменной щебёнкой, можно предположить, что пастухи искусственно создавали кучи на склонах Тепе-Оба. Сразу копали колодец в нужном месте, а вокруг него в радиусе 15—20 м набрасывали слой камней. К колодцу оставляли проход. Потому каменное сооружение и походило на подкову.

Подобные щебёночные сооружения (лизиметры) были смоделированы во ВНИИ агролесомелиорации. С их помощью от испарения сохраняется до 70% годовых осадков и выше.

Использование колодцев продолжалось до середины прошлого тысячелетия, когда начался малый ледниковый период и произошло обводнение гор. Отпала острая необходимость в каменных водоисточниках. Климатический фактор был усилен жесточайшей эпидемией чумы, поразившей в тот период Крым и Европу, вследствие чего каменные набросы были покинуты навсегда.

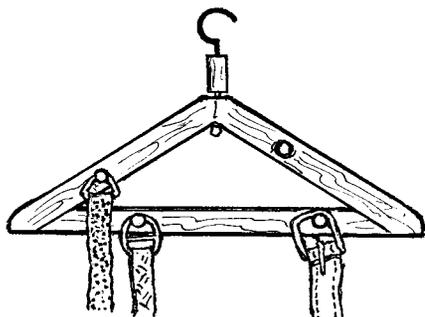
Лабораторное определение скорости высыхания гальки при характерной для Восточного Крыма влажности воздуха показало, что усечённые пирамиды Тепе-Оба были способны аккумулировать под собой в среднем 400 м³ воды в год.

Вот и разгадка. Именно для этого, скорее всего, и сооружали древние жители Крымского полуострова странные каменные пирамиды.

На склонах горной гряды Тепе-Оба сохранились ещё зелёные дубравы, ореховые рощи и сосны, посаженные Ф. И. Зибольдом. Они — живой памятник учёному и другим лесоводам, которые с большой любовью и терпением сажали маленькие саженцы в сухую каменистую крымскую землю. Но на вершине Тепе-Оба сохранилась и бетонная чаша от конденсатора Зибольда. Она может быть превращена в постоянно действующий источник питьевой воды для диких животных и птиц, а также туристов. Для этого требуется сделать очень небольшое: укрепить дно, засыпать в чашу 500 м³ грунта и покрыть его полуметровым слоем гальки. Чаша начнёт давать воду после первых дождей, а годовой сброс составит 120—150 м³. Каждый день из неё будет вытекать 30—40 вёдер воды.

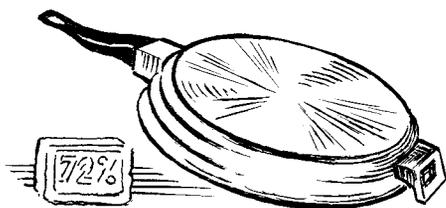
● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

Деревянную вешалку-плечики можно применить ещё и для хранения брючных ремней, если ввинтить в неё несколько шурупов с круглыми головками (чтобы не цеплялись за ткань одежды) или крючков с нарезкой.

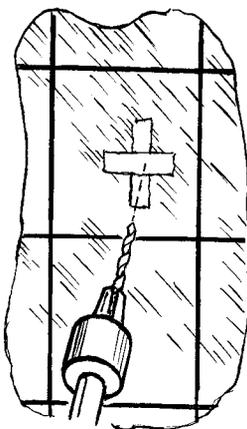


Перед тем как браться за окраску стен, протрите руки лосьоном — краска потом легче отмоется.

Для того чтобы дно сковороды снаружи не покрывалось копотью, перед использованием сковороду нужно слегка нагреть и натереть мылом.



Чтобы при сверлении отверстия в кафеле сверло в начале работы не соскальзывало с выбранной точки, наклейте на это место крест из бумажной клеящейся ленты и сверлите сквозь его центр медленно, без сильного нажима.



Если вы сомневаетесь, работает ли пульт дистанционного управления телевизором или музыкальным центром, взгляните на его светодиод (он расположен на переднем конце) через дисплей цифрового фотоаппарата или видеокамеры. Эти устройства, в отличие от человеческого глаза, различают инфракрасный свет, который использует пульт. Если на дисплее в момент включения пульта видна яркая вспышка — пульт исправен.



Советами поделились:
Ю. ФРОЛОВ (Москва),
Г. АНДРЕЕВ (г. Серпухов).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



● САДОВОДУ – НА ЗАМЕТКУ

ВЫРАЩИВАЕМ ЛИСТОКЛУБНИ

Кандидат сельскохозяйственных наук Андрей УДОВИЦКИЙ (Казахстан, Костанайский НИИ сельского хозяйства).

Фото Александра Удовицкого.

В прошлом веке укоренением черенков растений занимались многие учёные. Уникальный способ предлагал И. В. Мичурин. Веточки яблонь он укоренял прямо на дереве. Пробовал Иван Владимирович делать это и с отдельными листьями плодовых деревьев, пытаясь тем самым решить проблему ускоренного размножения яблонь и груш. Но листья, к сожалению, приживались плохо. Сейчас, используя стимуляторы корнеобразо-

вания, успешно укоренять можно многие растения, а у картофеля листья дают корни даже без стимуляторов роста, правда, они очень долго вегетируют, и вместо клубеньков в почве образуются лишь утолщения из каллуса. Как же заставить срезанный здоровый лист сформировать не каллус, а семенной картофель и не в пробирках, а на грядке?

Зелёную ботву картофеля обычно рекомендуют скашивать за пару недель до вы-

Клубеньки-листоклубни. На фото: слева — выросшие за 25 дней выгонки, справа — сформировавшийся за 15 дней. Обратите внимание, что корни на листоклубнях не вырастают.

копки урожая, но пазушные почки растения в это время ещё готовы к продолжению жизни и из ботвы очень просто получить за месяц листоклубни.

Дождитесь, когда растение отцветет и сформирует урожай. Выкопайте лучшие кусты, не повреждая ботву. Убедитесь, что клубни здоровы и без изъянов. Соберите урожай и острым ножом, не повреждая листья, разрежьте каждый стебель на черенки длиной 2—4 см с зелёным листом и пазушной почкой. Нижний и верхний черенки отбросьте. С каждого куста получается 30—40 черенков.

Свяжите черенки в пучки и опустите на четыре часа в ёмкость с розовым раствором марганцовки, которая является хорошим антисептиком и стерилизует ранки. Содержащийся в ней калий усиливает отток ассимилянтов из листа в пазушную почку, помогая формировать клубёнок-листоклубень.

Сажайте черенки в бороздки на грядке в пасмурный день на расстоянии 2,5—3 см друг от друга (можно и гуще). Листья должны торчать вертикально, а пазушная почка



На опытных полях Костанайского НИИСХ.

на палец прикрыта землёй. Расстояние между рядами 20—25 см. Вначале листья могут привянуть. Чтобы поддержать их, хорошо натянуть вдоль бороздок шпагат.

Особого ухода черенкам не требуется. Главное — регулярно поливать (почва не должна подсыхать) и притенять от прямых солнечных лучей. Междурядья хорошо замульчировать перегноем, зелёной травой или опилками. Уже через полторы недели на черенках появляются зачатки клубеньков, а через 25—30 дней листоклубни готовы к уборке. В зависимости от сорта и величины листа они наливаются от горошины до грецкого ореха массой от 1 до 10 г. Убирают листоклубни, когда листья и стебли увядают и засыхают, отдав всё клубенькам.

Собранные клубеньки-листоклубни вымойте в слабом растворе марганцовки, а затем в обычной чистой воде. Хорошо просушите их, поддержите пару недель на рассеянном свете и сложите в матерчатые мешки. Хранят их как обычные семенные клубни.

Весной высадите клубеньки на глубину 3—4 см. Сортвые признаки картофеля при ускоренном размножении листоклубнями сохраняются, а посадочный материал оздоравливается от грибных, бактериальных и вирусных болезней. Поскольку листоклубни выращивают от самых здоровых растений, урожай получается высокий как в первые, так и в последующие годы. Это подтвердили опыты, проведённые на полях лаборатории селекции карто-

феля Костанайского НИИСХ. Так, сорт Ягодный-19, посаженный обычными клубнями, дал урожай 387 ц с гектара, а листоклубни этого же сорта в первый год размножения позволили получить в среднем 655 ц с гектара, а на второй год — 637 ц с гектара. С помощью размножения листоклубнями удалось оздоровить сорт картофеля Ягодный-19 от парши, а сорта Ресурс, Невский, Шаруа — от вирусных болезней.

Элиту безвирусных пробиорочных растений воспроизводят в течение 5—7 лет.

Помимо картофеля листоклубни легко получить у топинамбура. С другими клубнеплодными растениями я не экспериментировал. Предполагаю, что таким же образом можно размножать георгины.



ДИАГНОЗ БЕЗ ПАЦИЕНТА

Врачи всегда отличались повышенной наблюдательностью, особенно в прошлом, когда возможностей объективной научной диагностики практически не было. Можно вспомнить хотя бы фигуру Шерлока Холмса, созданную Артуром Конан Дойлом (который и сам по образованию был врачом) под впечатлением от необычайно проницательного коллеги. Джозеф Белл, у которого Дойл одно время работал кем-то вроде ассистента, при первом же осмотре и беседе с пациентом определял не только болезнь, но и профессию, и характер больного.

В этой связи интересен рассказ, опубликованный в 1911 году в «Британском медицинском журнале». Приведём его с небольшими сокращениями.

В городе Лидс в Йоркшире жил когда-то весьма популярный целитель, не получивший никакого профессионального образования, но известный далеко за пределами своего города способностью диагностировать болезни пациента, которого он в глаза не видел, по одному лишь образцу мочи больного.

Знаменитый врач, мистер Н., желая ознакомиться с методами работы коллеги-самородка, однажды попросил разрешения присутствовать на приёме, и знахарь, польщённый вниманием столичной знаменитости, охотно согласился.

Вошла женщина с бутылочкой требуемой для диагноза жидкости. Знахарь взглянул на неё, потом рассмотрел на свет бутылку и спросил:

— Вашего супруга?

— Да, сэр.

— Он порядком-таки старше вас?

— Да, сэр.

— По ремеслу — портной?

— Точно так, сэр.

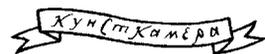
— Хорошо. Вот вам пилюли, пусть принимает по одной на сон, а по утрам пускай выпивает большую

кружку воды, и вскоре всё придёт.

Едва женщина, рассыпавшись в благодарностях и вручив гонорар, скрылась за дверь, поражённый гость из Лондона накинулся на целителя с вопросами.

— Видители, — объяснил знахарь, — эта женщина молода, кровь с молоком и выглядит совершенно здоровой, поэтому я решил, что приехала она не ради себя самой. По кольцу на пальце я понял, что она замужем, и подумал, что, скорее всего, она радеет о муже. Будь он её ровесником, наверное, был бы столь же здоров, как она, откуда я предположил, что он старше жены. Бутылочка была заткнута не пробкой, а тряпчочкой, свёрнутой и перехваченной ниткой, причём узел на нитке — типичный портновский. А это работа сидячая, потому у портных нередки запоры. Так что я дал ей слабительные пилюли и уверен, что они помогут.

Столичный врач мог лишь подивиться наблюдательности и логике целителя.



Из истории фамилий

Если вы сможете установить происхождение и значение моей фамилии Шендырева, буду вам очень благодарна. (Среди родных говорили, что раньше, до войны, она звучала как Шендерева.)

Появилась она в Кунынинском районе Псковской области у моего прадеда, до этого ничего не известно.

Заранее спасибо.

Елена Ивановна
Шендырева
(Псковская обл.).

ШЕНДЫРЕВ

Имя *Шендер* появилось в Западном крае из имени *Сендер* при шепелявом произношении согласного *с*. *Сендер* — это одна из многочисленных разговорных форм имени *Александр*.

С традиционным суффиксом русских фамилий из имени *Шендер* получилась фамилия *Шендерев*. Такая фамилия не соотносится ни с какими русскими словами, а значит, — легко подвергается различным преобразованиям, превращаясь в *Шендырев* и даже в *Шендырёв*.

Уважаемая Александра Васильевна, прошу Вас внести ясность по поводу моей девичьей фамилии: *Владимиричева*. Со слов отца, мои предки служили у князя Владимира, а при Иване IV им была выдана грамота на какой-то титул. Её читал мой старший брат. Дед служил в царской армии — охранял дворец. После революции, по инициативе деда, из *Владимиричевых* мы превратились во *Владимировых*. То есть суффикс *-ич* исчез. Почему? Предки мои, по папе, жили справно. Деда не раскулачивали только потому, что папа отслужил добровольцем в Красной

армии два года, на Дальнем Востоке. Но в колхоз он так и не вступил.

В исторической литературе, в частности у Ключевского, я нашла, что за заслуги перед Отечеством Иван IV своим подданным даровал к фамилиям суффикс *-ич* (так как сам он был *Рюрикович*). Могло ли быть такое? Объясните мне, пожалуйста.

С уважением Татьяна Васильевна Малышева
(г. Железнодорожск Красноярского края).

ВЛАДИМИРИЧЕВ

Эта фамилия интересна тем, что она образована от просторечного отчества *Владимирич*, от имени *Владимир*. Современная официальная форма отчества от этого имени — *Владимирович*. Татьяна Васильевна пишет о древности этого рода, что, согласно семейной легенде, предки служили у князя Владимира. Князей с этим именем было много. Их потомки могли зваться *Владимиричами*, но их слуги и приверженцы звались *владимировичи*. Суффикс *-ич* у нас патронимический, указывающий на родственную связь сына с отцом.

Тамара Алексеевна Петлевая из Самарской области интересуется своей фамилией и фамилией Байдов.

БАЙДОВ

Фамилия происходит от старого славянского имени или прозвища *Байдо*. Того же происхождения название населённого пункта *Байдовка* Луганской области. Это имя (прозвище) встречалось в России, в Польше, на Украине, но чаще оно было с конечным *-а*: *Байга*, откуда фамилия *Байдин*. В польском языке *байга* значит «сказка», а прозвище *Байга* мог получить сказочник или слетник. В польских говорах встречаются фамилии *Байдо*, *Байдоха*, *Байдович*.

В говорах русского языка прозвище *Байга/Байго* может быть связано с глаголом *баить*

(«говорить, рассказывать, шептать, заговаривать») или *байгать* («слоняться без дела»).

ПЕТЛЕВАН(Н)ЫЙ

В этой фамилии удивительно перепелились Запад и Восток. На Руси в прошлом было понятие *пеклевать* (рожь, пшеницу) — чисто и мелко молотить и просеивать. Хлеб из такой *пеклевой* муки назывался *пеклеваный*. Он был особенно светлым и пышным.

Во многих восточных языках есть имя *Пехлеван*, образованное от персидского слова *пахлавán* («богатый»). На старых русских ярмарках, проводившихся несколько раз в году, выступали многие гости, обычно приезжие: акробаты, Петрушка и силач *пахлавán/пехлеван*. В многоязычной ярмарочной толпе *пеклеваный* хлеб и силач *пехлеван* сливались в одно целое. Считали, что силач должен есть такой хлеб, чтобы сохранять силу. Согласные звуки *к* и *х* смешивались в речи одних, *к* и *т* — в речи других. В результате получилось *петлеван* и *петлеваный*.

Фамилии *Петлеванов*, *Петлеваный*, *Петлеваный* могли получить потомки силача, выступавшего на ярмарках, а также потомки людей, изготавливавших *пеклеваную* муку или выпекавших *пеклеваный* хлеб. Современное написание этого прилагательного *пеклеваный*, с двумя *н*. Поэтому и в фамилиях встречается двойное написание: *Петлеваный* и *Петлеваный*. Ни с какими петлями эта фамилия не связана. Интересно, что среди жителей Москвы фамилия *Пеклеваный* (через *к*) не встретилась.

Рахиль Яковлевна Шапиро из Твери интересуется своей фамилией.

ШАПИРО

Эта традиционная еврейская фамилия появилась в России в середине XVII века. Она встречается также в формах *Шафиро(в)*, *Шафиркин*, *Сапир(о)*, *Сапгир*, *Сапфир(ов)*, *Штейнсапир*. Многие связы-

вают её с арамейским глаголом, который переводится как «быть прекрасным», и с принятыми в Европе именами *Saphira* («красивая»), *Saphir* («красивый»).

Фактически в основе фамилии **Шапиро** лежит название драгоценного камня *saphir* из древнееврейского *sappir*. Такую фамилию мог получить ювелир, занимавшийся обработкой драгоценных камней; сравните фамилии *Гранат*, *Рубинчик*, *Рубинштейн*.

В. Г. Дамаскин из Нового Егорлыка Ростовской области интересуется своей фамилией.

ДАМАСКИН

Фамилия **Дамаскин** происходит от старого православного имени *Дамаскин*. Оно было в русских церковных календарях до XVII века. В результате церковных реформ его из календарей исключили. А так как украинцы, молдаване, румыны, сербы — православные, то, естественно, имя *Дамаскин* было (а может быть, и сейчас есть) и у них. Оно есть у болгар. Преобладающая форма, в которой оно встречается, — *Дамаскин* (обратите внимание на ударение!). Его можно услышать в слегка искажённой форме *Дамашкин* и в сокращённой форме *Дамаск*. Соответствующая фамилия — **Дамаскинов**. Автор Словаря болгарских имён и фамилий Стефан Илчев объясняет это имя от слова *дамаскин* — сборник церковных поучений.

Но это не вполне так. И имя и сборник обязаны своим происхождением церковному писателю и философу **Иоанну Дамаскину** (родился около 675 г., умер, по одним данным, в 753 г., по другим — в 776 г.). Он жил в городе *Дамаске*, отсюда его второе имя *Дамаскин*, при дворе православного халифа. В Сирии и сейчас много христиан, а в Москве есть Сирийское (церковное) подворье. Доказательством того, что это имя давалось и в России, служит название

села **Дамаскино** Кировской области.

Я уже писала, что в русских церковных календарях было до сорока имён, оканчивающихся на *-ин*. При том, что *-ин* — типичное окончание русских фамилий, а имена на *-ин* нетипичны, они перестроились в русском языке, перешли из ряда имён в ряд фамилий. Таковы имена *Милютин*, *Савин* и многие другие. Став фамилиями, они поменяли ударение и получили формы женского рода: *Милютина*, *Савина* — *Савина*; то же: *Дамаскин* — *Дамаскина*.

Прошу объяснить происхождение моей фамилии. Мои отец и дед родом из Нижегородской области.

Владимир Жидков (г. Тамбов).

ЖИДКОВ

Фамилия происходит от древнерусского имени *Жидко*/*Житко* или *Жидкий*/*Жидкой*, оформленного суффиксом *-ов*. Согласные *т* и *г* перед *к* произносятся одинаково глухо, окончания прилагательных в прошлом писались *-ый* и *-ой*. Отсюда несколько возможных написаний и объяснений.

Исторические записи сохранили такие именованья:

Радько **Жыдкий**, смоленский крестьянин, 1593 г.;

Ивашко **Жыткой**, землевладелец, 1504 г.;

Фома **Житкий**, он же **Житков**, новосилец (то есть из города Новосиль Орловской области), 1634 г.

Жидком в прошлом называли человека слабого здоровья, тщедушного или человека с плохим (худым) хозяйством.

Древнерусское имя *Житко* — уменьшительная форма имени *Жито*, образованного от слова *жито* («зерновой немолотый хлеб»). Сравните записи:

Жито Исаков сын Дубровин, писец, XV век;

Степан **Житко**, крестьянин Могилёвского уезда, 1560 г.

Житко могло быть также сокращённой формой имени

Раздел ведёт доктор филологических наук Александра СУПЕРАНСКАЯ.

Житомир, сохранившегося в названии города *Житомир*, где первая основа происходит от слова *жито*.

Древнеславянское имя *Жидко* могло быть сокращённой формой общеславянского двусобственного имени *Жидуслав* (ср. *Жидуслав*, воевода русский, 1252 г., или *Жидумир*; ср. Дмитрий *Жидумирович*, тесть князя Фёдора Михайловича, 1314 г.). В этом имени первая основа связана с глаголом *ждать* (старославянское *жъдати*, *жиду*, ср. русское *поджигать*).

Очень интересует история появления моей фамилии Цыбук. И много ли людей в России имеют такую фамилию?

Альбина Цыбук (г. Ростов-на-Дону).

ЦЫБУК

Древнеславянское имя или прозвище *Цыб(а)* образовано от многозначного слова. По-польски *цыба* — коза, в южнорусских говорах *цыба-цыба* — подзывное слово для коз. Во многих местах слово *цыб(а)* означает нечто длинное и тонкое, например длинные ноги или зелёные перья лука, чеснока. В тверских говорах *цыбиться* значит «ломаться, жеманиться». В некоторых местах *цыбой* зовут низкого полного человека, в иных — неряху. Так что, если семейная легенда не сохранила причины, почему предка этой семьи прозвали *Цыб* или *Цыба*, в наши дни об этом догадаться трудно.

Что касается числа семей с такой фамилией, то сведений по всей стране у меня нет. В Москве в конце XX века было много семей с фамилией **Цыбины**, пять семей с фамилией **Цыба**, одна — с фамилией **Цыбакины**, восемь — с фамилией **Цыбаковы**, четыре с фамилией **Цыбуковы**, то есть **Цыбук** плюс стандартизирующий суффикс *-ов*. Фамилия **Цыбук** в Москве не встретилась.

БАНКОТЫ РАССКАЗЫВАЮТ ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ

(См. 4-ю стр. обложки.)

Изображения на денежных знаках — монетах и купюрах — давно стали предметом изучения профессиональных историков и увлечённых коллекционеров.

Журнал «Наука и жизнь» время от времени рассказывает о денежных единицах разных стран мира. В декабрьском номере 2010 года опубликованы заметки коллекционера Рольфа Майзингера о бумажных деньгах, украшенных произведениями искусства.

Многие государства посвятили изображения на национальной валюте лучшим умам человечества: изобретателям, философам античности, астрономам Средневековья, мореплавателям и путешественникам эпохи Великих географических открытий, учёным нового времени и некоторым научным приборам. Изображения этих купюр можно увидеть в очередной подборке коллекционера.

Рольф МАЙЗИНГЕР.

«ВТОРОЙ УЧИТЕЛЬ»

Так современники прозвали человека, чей лик не один год украшал денежные знаки Казахстана.



Казахстан — 1 тенге 1993 года.

Аль-Фараби (873—950), или Альфарабиус, как его с большим почтением величали в средневековой Европе, был человеком энциклопедических знаний, хотя, если верить легендам, науками увлёкся уже в зрелом возрасте. Както ему отдали на хранение старинные книги, среди которых оказались и работы Аристотеля. Читая их в свободное время, Фараби так увлёкся, что решил всерьёз заняться науками. Именно из-за талантливых комментариев к сочинениям Аристотеля и Платона его и окрестили «вторым учителем». Арабский мыслитель считал себя лучшим учеником Аристотеля. Он прекрасно владел языком знаменитого грека, а к концу жизни мог изъясняться на семидесяти языках. Ещё одно изображение этого крупнейшего представителя восточной философии, внёсшего значительный вклад в геометрию и астрономию, во многие естественные науки и даже в музыковедение, можно найти на казахстанской купюре в 5000 тенге 1998 года (см. 4-ю стр. обложки).

ОТЕЦ ОПТИКИ

Математику и астроному раннего Средневековья посвящена лицевая сторона иракской банкноты в 10 000 динаров 2003 года.

Этого арабского учёного-универсала, уроженца Басры (город в Ираке), звали Абу Али Мухаммед аль-Хасан ибн аль-Хайсам ал-Басри, или просто аль-Хайсам (аль-Хайтам) (965—1039). За свою богатую событиями жизнь он успел написать около сотни научных трактатов, из которых 89 были посвящены не только его любимой математике, но и астрономии, оптике и механике. Однако из-за разных обстоятельств публикации всех своих сочинений он так и не дождался. Принято считать, что одно время палки в колёса учёному ставил фатимидский халиф аль-Хаким (996—1021), правивший Египтом. Он возложил на математика практически невыполнимую задачу по предсказанию и предотвращению разливов Нила. До халифа дошли слухи, что аль-Хайсам будто бы располагал проектом, при осуществлении которого можно без особого труда регулировать воды великой реки египтян. Уверенный в своих недюжинных способностях учёный взялся за работу,



Ирак — 10 000 динаров 2003 года.

но быстро понял, что технических средств, которыми он располагает, недостаточно, чтобы осуществить задуманное. Опасаясь гнева своего хозяина, он прикинулся сумасшедшим и был вынужден играть эту неблагодарную роль до самой смерти каирского правителя.

Аль-Хайсам преуспел в математике. Его перу принадлежат труды «О квадратуре круга», «Об измерении шара», «О параболе», «О гиперболы», «О свойствах высоты треугольника» и многие другие работы. А за выдающиеся достижения в оптике потомки прозвали его «отцом оптики». Знаменитый трактат аль-Хайсама «Сокровище оптики», переведённый в XII веке на латинский язык, оказал огромное влияние на учёные умы в Европе, где арабский мудрец был известен под именем Альхазен.

Учёный оставил заметный след в области физиологической оптики. Дав подробное описание строения человеческого глаза и разобравшись в принципе его функционирования, аль-Хайсам опроверг утверждение античных исследователей об испускаемых глазами лучах, которые будто бы «ощупывают» предметы и, возвращаясь в глаз, доносят эту информацию до мозга. Среди его работ по астрономии особой популярностью в разные века пользовались: «О свете светил», «О движении Луны», «О различиях в высотах светил» и «О сущности следов, видимых на поверхности Луны».

«КНЯЗЬ ВРАЧЕЙ»

Так назывался Ибн Сину — одного из выдающихся представителей Золотого века среднеазиатской науки и культуры, чей портрет украсил таджикскую купюру в 20 сомони 1999 года.



Таджикистан — 20 сомони 1999 года.

Врач Абу Али Хусейн ибн Абдаллах ибн Хасан ибн Сина внёс неоценимый вклад в развитие самых разных наук. Им написано более 400 трудов по медицине, математике, физике, зоологии, психологии, философии и ещё по 23 областям знаний. Благодаря тому, что в средневековой Европе его трактаты пользовались большим спросом, более половины из них сохранились до нашего времени. Овеянные мистикой формулы и расчёты арабских мудрецов, их ни с чем не сравнимый, по-восточному ветиеватый стиль повествования стал благодатной почвой для расцвета астрологии и алхимии (положивших

начало научным дисциплинам — астрономии и химии).

В Средние века в Европе Ибн Сина был более известен под латинизированным именем Авиценна. А представители самой гуманной в мире профессии называли его не иначе как «князем врачей» и старались во всём подражать своему легендарному учителю.

Похоронен Авиценна в иранском городе Хамадан, где благодарные потомки воздвигли над его могилой высокий монумент. Взметнувшуюся ввысь белоснежную «ракету» видно издали. Она словно бы символизирует нескончаемый полёт человеческого гения. Этот памятник изображён на иранской купюре в 200 риалов 1981 года. По легенде, почувствовав приближение смерти, учёный отпустил на волю всех своих слуг, предварительно хорошенько наградив их, а всё своё имущество распорядился раздать бедным.



Иран — 200 риалов 1981 года.

АСТРОЛЯБИЯ И КО

В распоряжении учёных и исследователей прошлого было множество самых причудливых инструментов. С их помощью и проводились часто довольно сложные расчёты и измерения. К старейшим из них относится астролябия — изобретённый ещё в Древней Греции инструмент для астрономических замеров и наблюдений. На иракской банкноте в полдинара 1993 года — персидская астролябия XVIII века. Широкое распространение в странах арабского Востока этот инструмент получил уже к началу IX века.



Ирак — полдинара 1993 года.

А на одной из современных банкнот Южной Кореи — «стационарная» астролябия, какими пользовались азиатские астрономы несколько веков назад. →



Южная Корея — 10 000 вон 2007 года.

В середине XVIII века астролябию вытеснил другой инструмент — секстант, которым измеряли высоту светила над горизонтом (для определения географических координат). Его принцип разработал Исаак Ньютон в 1699 году. Банкнотное изображение этого навигационного инструмента сохранилось на теперь уже вышедшей из обращения купюре в 10 немецких марок 1993 года.



ФРГ — 10 марок 1993 года.

Для наблюдений за звёздным небом древние астрономы поднимались на вершины гор и отдельно стоящие скалы, на крыши античных храмов и на самые высокие минареты. Два таких минарета увековечены на деньгах Ирака. Это знаменитый спиралевидный минарет аль-Мальвия высотой 52 м — один из символов иракского города Самарра. Его строительство было начато в 847 году в правление династии Аббасидов. Минарет помещён на банкнотах разных выпусков, в том числе и на 250 динарах 2003 года. К сожалению, таким, каким он представлен на боне, нам его больше не увидеть. В 2005 году верхушку спиралевидного пандуса взорвали иракские боевики, «охотившиеся» за американскими снайперами.



Ирак — 250 динаров 2003 года.

Второй, и по-своему тоже уникальный, иракский минарет, нередко игравший для звездчѐтов роль обсерватории, показан на банковском билете в 10 000 динаров 2003 года. Это минарет Аль-Хадба («Горбатый») в городе Мосул — один из самых высоких на арабском Востоке (55 м).



Ирак — 10 000 динаров 2003 года.

Древнейшая обсерватория из сохранившихся до нашего времени находится в Южной Корее. Это сложенная из каменных блоков девятиметровая башня с романтическим названием «Чомсонде» («Место поближе к звѐздам»). Построена она в 634 году и до сих пор остаётся для учёных тайной за семью печатями. По меньшей мере, в отношении её использования в древности учёные никак не могут прийти к общему мнению. При исследовании этого археологического памятника натолкнулись на часто встречающуюся календарную символику. Так, 12 прямоугольных камней в основании башни, скорее всего, имеют отношение к 12 месяцам года. Собственно говоря, как и количество квадратных камней, из которых сложена обсерватория. Их число равно 365, то есть ровно столько же, сколько в году дней. А вот цифру 27 (число слоѐв кладки) учёные определили как «порядковый» номер царицы Сондок. Обсерватория была воздвигнута в период её правления. Сондок и в самом деле была 27-й правительницей династии. Обсерватория «Чомсонде» изображена на корейской боне в 10 вон 1965 года.



Южная Корея — 10 вон 1965 года.

СТОРОННИК ГЕЛИОЦЕНТРИЗМА

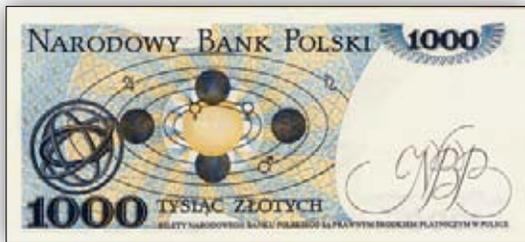
Геоцентрическая система мира в средневековой Европе признавалась единственно верной. Солнце и звѐзды обращались вокруг Земли, которую отцы церкви и другие при-

верженцы геоцентризма считали центральным небесным телом. Николай Коперник (1473—1543) — польский астроном, математик, врач и каноник — предложил своё видение мира: не Земля, а Солнце должно находиться в центре Вселенной. Поэтому такую систему мира стали называть гелиоцентрической. Над своей теорией Коперник работал более сорока лет, постоянно продельвая сложнейшие вычисления и замеры. При этом инструменты, которыми пользовался учёный, были далеки от совершенства. Его сочинения (в шести томах) увидели свет в Нюрнберге в 1543 году. И до конца не выяснено, сумели ли Николай Коперник поддержать эти книги в руках. Сражённый инсультом, он скончался 24 мая того же года. Портрет знаменитого польского мыслителя и астронома помещён на лицевой стороне польской купюры номиналом в 1000 злотых 1979 года.

Оборотная сторона банкноты наглядно демонстрирует то, что на протяжении многих лет пытался доказать всему миру Коперник: Земля вращается вокруг Солнца.



Польша — 1000 злотых 1979 года
(лицевая и оборотная сторона).



Коперник заронил семя первой научной революции. А его последователи — Джордано Бруно, Галилео Галилей, Иоганн Кеплер — не только развили учение о гелиоцентризме, но и серьёзно пошатнули религиозные догмы о построении окружающего мира, упорно сдерживавшие развитие настоящей науки на протяжении многих веков.

ПРЕДАННЫЙ АНАФЕМЕ

Принято считать, что первым, кто направил зрительную трубу в небо, был Галилео Галилей (1564—1642) — итальянский физик, математик, астроном и механик. Сконструированный им в 1609 году телескоп (персципидум, как называл его сам Галилей) имел трёхкратное увеличение, его последний

аппарат увеличивал уже в 32 раза. Это позволило Галилею сделать ряд астрономических открытий. Он выявил на Луне кратеры и хребты, заметил пятна на Солнце, обнаружил фазы Венеры, увидел спутники Юпитера и кольца Сатурна.

Портрет знаменитого итальянца украсил денежный знак Италии в 2000 лир 1976 года.



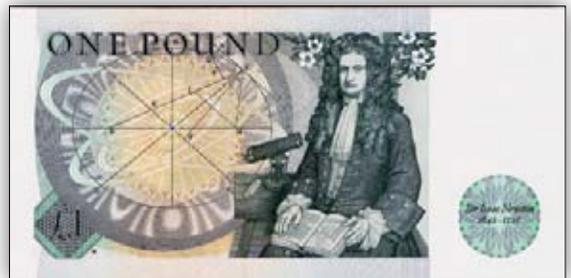
Италия — 2000 лир 1976 года.

За спиной учёного на банкноте угадываются очертания не менее известной «падающей» башни в Пизе, строительство которой было начато 9 августа 1173 года. До сих пор существует мнение, что, стоя на самом верху этого сооружения, Галилей сбрасывал вниз объекты разной массы в поисках доказательства своей теории, что ускорение свободного падения не зависит от массы тела.

Открытия приверженца гелиоцентрической системы опубликованы в книге «Sideraeus nuncius» («Звёздный вестник»).

«УКРАШЕНИЕ РОДА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО»

В том самом году, когда умер Галилей, родился другой великий человек — Исаак Ньютон. Многие видят в этом факте определённую символичность и... даже доказательство существования реинкарнации. Ньютону посвящена английская банкнота в 1 фунт стерлингов 1993 года.



Великобритания — 1 фунт стерлингов
1993 года.

Об этом английском физике, математике и астрономе написаны сотни книг и исследований, и иначе как величайшим

учёным его уже никто не называет. Ведь это именно он разработал закон всемирного тяготения и три закона механики, заложив таким образом основу классического изучения физики. Среди его многочисленных заслуг перед человечеством дифференциальное и интегральное исчисление. А кому не известна его история с яблоком? Куда большую ценность для потомков и последователей Ньютона имеют его наследие, его открытия, о чём свидетельствует и эпитафия на могиле учёного в Вестминстерском аббатстве в Лондоне: «Здесь покоится сэр Исаак Ньютон, дворянин, который почти божественным образом первый доказал с факелом математики движение планет, пути комет и приливов океанов. Он исследовал различие световых лучей и появляющиеся при этом различные свойства цветов, чего ранее никто не подозревал. Прилежный, мудрый и верный истолкователь природы, древности и святого писания, он утверждал своей философией величие всемогущего Бога, а нравом выражал евангельскую простоту. Пусть смертные радуются, что существовало такое украшение рода человеческого. Родился 25 декабря 1642 года, скончался 20 марта 1727 года».

ИЕЗУИТ, ХОТЕВШИЙ ЗНАТЬ ВСЁ

На небольшом по формату нотгельде из городка Гайза (земля Тюрингия) в 25 пфеннигов 1921 года помещён портрет со старинной гравюры Атанасиуса Кирхера (1602—1680) — немецкого учёного и профессора, физика, математика, лингвиста и теолога.

Вокруг портретной рамки изображены египетские иероглифы, а надпись в нижнем правом углу дензнака титулирует Кирхера не иначе как дешифровщиком письменности древних египтян.

Атанасиуса Кирхера неспроста называют одним из образованнейших людей своего времени. Он знал множество живых и мёртвых языков, преподавал математику, физику и восточные языки в университетах.



Германия/Гайза — 25 пфеннигов 1921 года.

Увлекался естественными науками, историей, искал связь между музыкой, любовью и математикой. Учёного-иезуита, бежавшего от кошмаров Тридцатилетней войны из Германии в Италию (в Рим), интересовало, как он сам говорил, «всё, что было создано Всевышним между небом и землёй». Особый интерес вызывали у него действия невидимых сил в природе, что вылилось в написание трактата по магнетизму, намного опередившего своё время. Известны его труды по грамматике коптского языка и египтологии, а также иллюстрированная энциклопедия Китайской империи (1667). Итогами его многолетних изысканий стал тридцатитомный труд по практически всем известным в то время областям знаний. При этом он активно занимался и полевыми исследованиями. Например, спускался в кратер Везувия в период очередной активной фазы. Был свидетелем сильнейшего землетрясения в Калабрии (Италия), гибели острова святой Евфимии и извержения вулканов Этна и Стромболи.

Его расшифровки египетских иероглифов считались единственно верными вплоть до начала XIX века, когда их полностью отверг Франсуа Шампольон (учился также и на трудах Кирхера). Именем Кирхера назван один из кратеров Луны.

ЖЕРТВА СОБСТВЕННОГО ОТКРЫТИЯ

В 1804 году немецкий фармаколог (на тот момент ещё в обучении) Фридрих Сертюнер (1783—1841) впервые выделил алкалоид морфин (прежде морфий) в чистом виде и назвал в честь древнегреческого бога сновидений Морфея.

Это событие зафиксировано на денежном знаке чрезвычайной ситуации из Айнбека в 25 пфеннигов 1920 года (см. 4-ю стр. обложки).

В 1804 году Сертюнер переехал из Падерборна в Айнбек, где открыл свою первую собственную аптеку. Мучаясь депрессиями, он нередко сам пользовался плодами своего открытия, подолгу блуждая в лабиринтах фантазий, навеянных действием наркотика. В конце своей жизни он уже практически не мог обходиться без морфия, зависимость от которого и стала причиной его смерти.

ДВАЖДЫ ЛАУРЕАТ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ

Своим здоровьем во имя науки пожертвовала и Мария Кюри (Скłodовская) (1867—1934). Она умерла в 1934 году от лейкемии в результате долголетней работы с радиоактивными веществами. Исследуя вместе с мужем Пьером Кюри обнаруженные в 1895 году рентгеновские лучи, они открыли два новых радиоактивных элемента — радий и чуть позже полоний (назван так в честь родины Марии — Польши). Портреты обоих учёных — на французском банковском билете номиналом в 500 франков 1994 года.



Франция — 500 франков 1994 года
(лицевая и оборотная сторона).



При этом оборотная сторона банкноты предоставляет нам возможность увидеть, как выглядели научные лаборатории в те времена, когда супруги Кюри делали открытия.

В 1903 году Мария и Пьер получили Нобелевскую премию по физике. А ещё через восемь лет Мария стала лауреатом Нобелевской премии по химии «за выдающиеся заслуги в развитии химии: открытие радия и полония, выделение радия и изучение природы и соединений этого замечательного элемента». Кстати, и на родине, в Польше, в 1989 году в её честь также была выпущена денежная купюра номиналом в 20 000 злотых.

ОТЕЦ ИКС-ЛУЧЕЙ

Профессор Вильгельм Конрад Рентген (1845—1923) был изображён на бумажных деньгах уже через 8 месяцев после смерти. Купюра достоинством в 100 млрд марок увидела свет в баварском городе Вайльхайме в октябре 1923 года. В том самом Вайльхайме, которому учёный завещал часть своего состояния и в окрестностях которого у Рентгена находился его любимый охотничий домик. За свою жизнь Рентген опубликовал около 60 научных работ, но его самое важное открытие пришло к нему совершенно неожиданно. Вечером 8 ноября 1895 года он по привычке задержался в лаборатории: что-то нужно было перепроверить, что-то домыслить. В который уже раз, включив ток в катодной трубке, он вдруг заметил, что лежащие неподалёку от прибора кристаллы платиноцианида бария вдруг начали светиться слабым зеленоватым светом.



Германия/Вайльхайм — 100 млрд марок
1923 года.

Дальнейшие эксперименты Рентгена с подачей напряжения на катодную трубку навели его на мысль, что из неё исходит неизвестное науке излучение (икс-лучи). Это открытие не только нашло широкое применение в медицине, но и сыграло важную роль в изучении строения атома и структуры вещества.

Вильгельм Конрад Рентген был первым учёным, получившим Нобелевскую премию по физике (1901). В выданном ему почётном свидетельстве значилось: «За выдающиеся заслуги и за открытие лучей, названных его именем». Под портретом на купюре проставлено «профессор фон Рентген». Интересно, что сам учёный никогда не представлялся таким образом и, будучи по натуре очень скромным человеком, не любил, когда к нему обращались как к дворянину (дворянский титул был ему дарован принц-регентом Баварии).

СПУТНИК ИМЕНИ АРИАБХАТЫ

Первому индийскому коммуникационному спутнику, запущенному при помощи советской ракеты-носителя на орбиту Земли весной 1975 года, присвоили имя выдающегося индийского математика и астронома Ариабхаты (476—550).



Индия — 2 рупии 1976 года.



● ХОЗЯЙКЕ – ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭРУДИЦИИ

СОУС ИЗ «ЯБЛОК ЛЮБВИ»

Кандидат фармацевтических наук
Игорь СОКОЛЬСКИЙ.

Джордж Хедли смотрел, как стол-автомат исторгает из своих механических недр горячие блюда.

— Мы забыли кетчуп, — сказал он.

— Простите, — произнёс тонкий голосок изнутри стола, и появился кетчуп.

Рэй Брэдбери. Вельд

В XVII веке в Англию среди прочего привезли из Азии приправу, приготовленную из рыбы и сои. Называть её стали «ketchup», произведя это слово от индонезийского названия приправы «кесар iкап». А через некоторое время в доброй старой Англии кетчупом называли приправу, аромат которой современному человеку трудно было бы назвать привлекательным. Делали её из тёртых анчоусов и других морских обитателей с добавлением морской воды или соли. В старейшем из сохранившихся рецептов ни о каких помидорах речи и не могло быть, так как только в начале XVI столетия испанский конкистадор Эрнан Фернандо Кортес помог помидору перебраться на европейский континент через Атлантический океан. В Европе новоявленный овощ

далеко не сразу завоевал своё место на кухне, поскольку испанцы его считали ядовитым и неуважительно называли «rome dei Moro» или «яблоко мавра», а французы — «romme d'amour» — «яблоко любви», предполагая в нём афродизиатические свойства.

И лишь в начале 1800-х годов английский рыбно-солёный кетчуп превратился в Америке в томатный соус. «Вкусная домашняя книга», изданная в 1801 году и находящаяся в коллекции Исторического общества Нью-Йорка, уже предлагала своим читателям готовить кетчуп из томатов с большим количеством соли и добавлением пряностей. Соль служила консервантом, придававшим соусу чрезвычайно солёный вкус, а сам рецепт представлял особый интерес, потому что появился на свет тогда,

когда большинство населения Северной Америки ещё было твёрдо убеждено в чрезвычайной ядовитости помидоров. Прогресс в сознании американцев, постепенно убедившихся в том, что помидоры не только не ядовиты, но полезны и вкусны, привёл в XIX веке к тому, что томаты начали выращивать в огромных количествах, а кетчупом стали называть только соус, сделанный из помидоров.

Но, прежде чем кетчуп стал соусом, которым мы приправляем пищу, его долгое время изготавливали из помидоров, в пищу уже не годившихся. Такой кетчуп был довольно жидким, солёным, слегка горчил, в нём почти не было пряностей, и он быстро портился. Постепенно не совсем приятный вкус соуса стали маскировать добавлением всё большего количества уксуса.

Вкус кетчупа существенно изменился в результате использования консервирующей способности бензоата натрия. Его стали добавлять в соус вместо лошадиных доз соли и уксуса. Применение бензоата натрия в фабричном производстве пищевых продуктов позволяло продлить их коммерческую жизнь, но против этого выступал Харви В. Вилей, «отец» влиятельной организации, которая теперь носит название «Управление по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными препаратами США» (Food and Drug Administration, FDA). Более поздние исследования показали, что на самом деле нужно было бороться не с самим практически природным консервантом, а с его неоправданно большим содержанием в том или ином продукте, приготовленном из некачественного сырья.

Но нет худа без добра, и в ответ на запрет применения консерванта появились новые технологии изготовления соуса. Для кетчупа стали использовать только отборные помидоры, натуральный уксус и разнообразные пряности. Всё это настолько улучшило

Сальвадор Дали. Натюрморт. 1918 год. На картине изображены почти все компоненты кетчупа по-итальянски.

вкусовые качества томатного кетчупа, что в конце концов он стал главной американской приправой, которая завоевала весь мир благодаря высокому качеству, массовому производству и, конечно, рекламе. Особая заслуга в этом принадлежит немецкому эмигранту Генри Джону Хайнцу. В 1869 году вместе со своим другом и соседом Кларенсом Ноублем он основал компанию Heinz & Noble. Первый продукт, выпуск которого наладила новорождённая компания, — тёртый хрен в прозрачной бутылке изящной формы — стал сразу очень популярным, а доходы компании уже в год основания составили несколько тысяч долларов. Хайнц и его партнёры подкорректировали вкус томатного соуса, они стали делать его сладковатым, а фасовать в привлекательную упаковку разного объёма. Использование же вакуума для изготовления густой, долгохранящейся томатной пасты позволило производить кетчуп круглый год (ранее кетчуп делали лишь в сезон сбора томатов).

Современную упаковку кетчупа, а также хрена и горчицы в маленьких пакетиках придумали тоже на этой фирме в 1876 году. На рекламе товара того времени значилось: «Благословенная помощь для матери и других женщин в домашнем хозяйстве!», «Старый путь — новый путь», имея в виду то, что хозяйкам не придётся отныне тратить время на приготовление приправ своими руками мять огромное количество помидоров и проливать слёзы, растирая хрен и горчицу.

В России кетчуп стал известен в начале XX столетия уже в виде томатного соуса и сразу под названием, которое являлось калькой английского.

Поскольку кетчуп изготавливается из томатов, то в ка-



кой-то степени ему присущи и полезные свойства этих плодов (см. «Наука и жизнь» № 8, 2008 г.). Но если свежие спелые помидоры полезны всем, то кетчуп, продукт достаточно глубокой переработки томатов, содержащий пряности, уксус, сахар, загустители, надо употреблять умеренно и с оглядкой на собственное здоровье. Особенно это касается кетчупов низкой ценовой категории, в состав которых обязательно входят консерванты и различные пищевые добавки. Используя кетчуп в качестве приправы, следует руководствоваться популярным утверждением «Лучше меньше, да лучше», имея в виду, что его надо употреблять в небольших количествах, но лучшего качества.

В действующем на территории России Государственном стандарте ГОСТ Р 52141—2003 кетчупом называют «соусы на основе томатных продуктов с добавлением (в зависимости от категории) соли, сахара, пряностей, приправ, загустителей, сахарозаместителей, красителей, ароматизаторов, консервантов, используемых в качестве приправ (подливок) к различным блюдам».

Согласно этому же документу, кетчупы подразделяют на четыре категории: экстра, высшая, первая и вторая. Категория служит

показателем, характеризующим количество томатных продуктов в приправе, содержание загустителей, красителей, консервантов, ароматизаторов и пряностей (или их отсутствие).

Чем ниже категория кетчупа, тем меньше массовая доля свежих томатов, томат-пасты или томата-пюре. Разница между двумя последними компонентами заключается в том, что томат-пюре — продукт, который готовится из спелых, очищенных от кожуры, протёртых томатов. Жидкую массу уваривают до получения концентрированной массы с содержанием сухих веществ от 12 до 20%. Томат-пюре вырабатывают высшего и первого сортов. Цвет его должен быть оранжево-красным, для первого сорта допускается коричневый оттенок. Томат-паста представляет собой ещё более концентрированный продукт, чем томат-пюре. Содержание сухих веществ в ней составляет от 20 до 40%. Томат-паста вырабатывается высшего и первого сортов. Цвет высшего сорта — оранжево-красный, для первого сорта допускается коричневый оттенок.

На этикетке отечественных кетчупов обязательно должна быть указана категория. Самые качественные и вкусные (экстра и выс-

шей категории) изготавливают из свежих томатов или томатной пасты, пюре с добавлением пряностей и вкусовых ингредиентов. Кетчуп категории экстра для сохранности подвергается пастеризации или стерилизации, поэтому в него не добавляют консерванты, но, открыв фирменную упаковку, продукт надо использовать как можно быстрее. В кетчупы высшей категории допускается добавление консервантов, овощных или фруктовых пюре и натуральных ароматизаторов.

Кетчупы первой и второй категории делают из концентрированных томатных продуктов, фруктовых и овощных пюре, загустителей, стабилизаторов, консервантов, пряностей с добавлением натуральных или идентичных натуральным ароматизаторов, красителей, вкусовых ингредиентов. Уменьшение доли томатных продуктов компенсируется добавлением крахмала и других наполнителей.

Особую категорию кетчупов составляют те, которые подают в придорожных забегаловках на всей необъятной территории России. Как правило, это соусы, изготовленные народными умельцами вовсе без томата, но зато с

применением модифицированного крахмала, ярких синтетических красителей и ароматизаторов.

Торговые сети, руководствуясь собственным критерием «цена-качество», делят кетчупы на три рыночных сегмента: премиум (люкс), средний и нижний. Наибольшая доля рынка кетчупов (до 60% всего рынка), по их мнению, приходится на кетчуп среднего ценового сегмента, который они определяют как качественный и доступный по цене товар.

Для самих покупателей основной критерий выбора кетчупа — его вкус. Старательно читайте в текст на этикетке, на которой порой можно найти прямые доказательства невысокого качества продукта. Одно из них состоит в том, что на этикетке вместо ГОСТа (государственный стандарт) скромно указано ТУ (технические условия). Как правило, такие кетчупы изготовлены либо с минимальным количеством томатного концентрата, либо вовсе без него, и вкус им придают совсем другие ингредиенты. Другое доказательство заключается в указании, что в состав кетчупа входит лимонная кислота. Это может означать только одно: томатопродуктов, имеющих собственный кислый вкус, там

столь ничтожное количество, что для придания вкуса понадобилось добавлять лимонную кислоту.

Помимо состава на упаковке обязательно должен быть указан срок хранения кетчупа со дня его изготовления:

стерилизованный в стеклянной таре — 2 года, в металлической таре — 1 год; нестерилизованный в стеклянной или фирменной пластиковой таре — 1—1,5 года; в бутылках и пакетах из полимерных и комбинированных материалов — полгода.

Кстати, заблуждение, заключающееся в том, что в стеклянной посуде находится кетчуп более высокого качества, зиждется только на убеждении в низком качестве производимой в стране пластмассы. Вне всякого сомнения, в стеклянные, пластиковые бутылочки и пакеты можно налить что угодно, здесь важно, кто и когда это сделал и как это внешне выглядит. Любая небрежность в оформлении упаковки, слишком яркий цвет красок при неясной печати на этикетках и ядовитая окраска самой упаковки, равно как и её содержимого, должны заставить покупателя пройти мимо этого продукта.

● ХОЗЯЙКЕ — НА ЗАМЕТКУ

Напоминаем простые рецепты изготовления домашнего кетчупа.

Приготовьте 6 свежих помидоров, 2 большие луковицы, 2 зубчика чеснока, 1 ст. ложку растительного масла, 1/2 ч. ложки молотой корицы, сахар и соль по вкусу.

Разогрейте в глубокой сковороде растительное масло, слегка обжарьте мелко нарезанный лук, добавьте измельчённый чеснок, нарезанные кубиками помидоры, корицу, доведите массу до кипения и уменьшите температуру. Добавьте по вкусу сахар и соль, закройте крышкой и тушите на медленном огне в течение 40 минут.

Готовый соус охладите, поместите в блендер и превратите в однородную



ДОМАШНИЙ КЕТЧУП

массу. Используйте такой кетчуп только свежеприготовленным.

Ещё один рецепт. Возьмите 2 кг спелых помидоров, 500 г сладких красных перцев, 500 г репчатого лука, 1 стакан сахара, 2 ст. ложки сухой горчицы, по 1/2 ч. ложки молотых гвоздики, корицы, 1/4 ч. ложки жгучего перца, 1 ст. ложку яблочного уксуса, 2 ч. ложки соли.

Помидоры очистите от кожицы, крупно нарежьте и поместите в блендер. Добавьте мелко нарезанные лук и сладкий перец, сахар, соль, горчицу, молотые пряности. Всё превратите в однородную массу, вылейте в кастрюлю и варите в течение часа на очень слабом огне, периодически помешивая. За пять минут до окончания варки добавьте 1 ст. ложку уксуса. Храните кетчуп в холодильнике.



Тим Скоренко
«Законы прикладной эвтаназии»
 Издательство «Снежный Ком М». — 400 с.
 ISBN 978-5-904919-22-1

Тим Скоренко буквально ворвался в отечественную фантастику. Он стал лауреатом премии «Бронзовая Улитка» Б. Н. Стругацкого и дипломантом АБС-премии, вошёл в лонг-лист «Большой Книги» и считается лучшим молодым фантастом Европы по версии Европейской ассоциации научной фантастики и фэнтези.

«Давно и с интересом слежу за этим писателем, и ни разу пока он меня не разочаровал. Более того, неоднократно он демонстрировал завидную самобытность, оригинальность, умение показать знакомый вроде бы мир с совершенно неожиданной точки зрения, способность произвести впечатление, «царапнуть душу», заставить задуматься» — так отозвался о его творчестве Борис Натанович Стругацкий.

О чём же новый роман молодого писателя?

Вторая мировая, Харбин, легендарный отряд 731, где людей заражают чумой и газовой гангреной, высушивают и замораживают. Современная благополучная Москва. Космическая станция высокотехнологичного XXVII века. Разные времена, люди и судьбы. Но вопросы остаются теми же. Может ли убийство быть оправдано высокой целью? Убийство ради научного прорыва?

Убийство на благо общества? Убийство... из милосердия? Это не философский трактат — это художественное произведение. Это не реализм — это научная фантастика высокой пробы.

Миром правит ненависть или всё же миром правит любовь?
 Прочтите и узнаете.

Светлана ПОЗДНЯКОВА.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 7, 2011 г.)

По горизонтали. **5.** Мендель (Грегор Иоганн, 1822—1884; австрийский учёный, биолог и ботаник, основатель учения о наследственности. Приведён сформулированный им закон доминирования признаков). **6.** Визитка (вид сюртука, впервые появилась в Англии в середине XIX в. в качестве утренней одежды; приведён отрывок из повести Ф. М. Достоевского «Дядюшкин сон»). **8.** Персефона (Абу Мухаммед Абдаллах ибн Мушрифаддин, персидский писатель и мыслитель XIII в. Приведён отрывок из стихотворения «О благотворительности» из сборника «Бустан»). **15.** Реализм (направление в литературе и искусстве; правдивое, объективное отражение действительности. На фото: картина И. Е. Репина «Бурлаки на Волге»). **16.** Подать (в средневековой Руси совокупность платежей в княжескую, государственную казну). **17.** Гринёв (Пётр Гри-

нёв — главный герой повести А. С. Пушкина «Капитанская дочка»); приведён отрывок из повести). **20.** Блумарт (Абрахам, 1564—1651, нидерландский живописец и график; на фото: картина «Пастушка»). **22.** Халва. **23.** Радон. **26.** Изоглосса (линия на диалектологической карте, обозначающая границы территориального распространения того или иного языкового явления). **27.** Аммонит (представитель группы головоногих моллюсков, живших в мезозойскую эру). **28.** Нокдаун.

По вертикали. **1.** Демиург (созидающее начало в философии, в теологии — бог, творец мира). **2.** Аллен (Вуди, американский кинорежиссёр, актёр, сценарист, писатель; на фото: кадр из фильма «Пули над Бродвеем», 1994, получившего премию «Оскар»). **3.** Лиана. **4.** Октаэдр (один из пяти правильных многогранников). **7.** Ревель (столица Эстонии в 1219—1917 гг.). **9.** Птерозавр (отряд вымерших пресмыкающихся подкласса архозавров. Жили в юрский и меловой периоды). **10.** Пастернак (Борис Леонидович, 1890—1960, русский советский писатель; приведён отрыв-

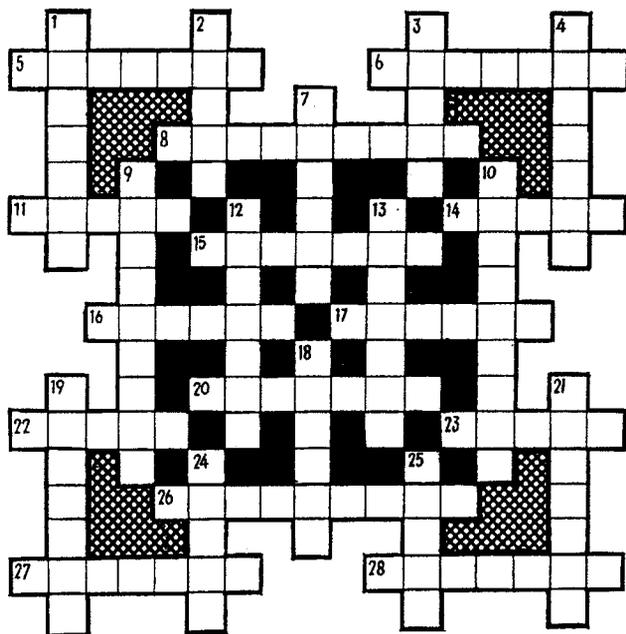
вок из стихотворения «После грозы», 1958). **12.** Шехтель (Фёдор Осипович, 1859—1926, русский архитектор; на фото: особняк Рябушинского в Москве). **13.** Дзёрури (вид песенного сказа, а также кукольного театра в Японии). **18.** Импала (американский автомобиль, выпускавшийся корпорацией GM Chevrolet). **19.** Максима (обобщённая, глубокая, лаконичная и отточенная мысль автора, устанавливающая правило поведения, основной логический или этический принцип, которым человек руководствуется в своих действиях). **21.** Косинус (одна из тригонометрических функций; приведено разложение функции в ряд Тейлора). **24.** Измир (город, крупный порт в Турции; на фото: часовая башня на площади Конак). **25.** Осмос (диффузия вещества, обычно растворителя, через полупроницаемую мембрану, пропускающую малые молекулы растворителя).

ПО СТРОГИМ ПРАВИЛАМ (См. «Наука и жизнь» № 6, 2011 г., с. 135.)

Лозунг Остапа Бендера: «Автопробегом по бездорожью и РАЗГИЛЬДЯЙСТВУ!» А 18-буквенное слово — ПОРАЗГИЛЬДЯЙСТВУЕМ.

15-буквенное слово — ЧЕТЫРЁХУГОЛЬНИК.

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



ПО ГОРИЗОНТАЛИ

5. (производитель).



6. (сценарист).



8. Гиакотерий, анхитерий, мезогиппус, миогиппус, меригиппус, ?, плиогиппус.

11. «Неужели то неповторимое, отдалённое пропастью лет, за которыми были грубая реальность войны, непонимание, страх и несколько стремительных дней всепо-

глощающего их наваждения, какое бывает только в юности, — до сих пор овеивало её ветерком потерянной радости и было прочнее, необычнее, счастливее, чем прожитое в поздние годы? И ему недоставало отчаяния поверить — неужели в ней, госпоже Герберт, сорокачетырёхлетней женщине, имевшей замужнюю дочь, ещё жила, ещё в чём-то сохранилась прежняя восемнадцатилетняя Эмма?» (роман).

14. $h \approx 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

(учёный).

15. (художник).



16.



17. (скульптор).



20.

*В оный день, когда над миром
новым
Бог склонял лицо своё,
тогда
Солнце останавливали
словом,
Словом разрушали города.*

*И орёл не взмахивал
крылами,
Звёзды жались в ужасе
к луне,
Если, точно розовое пламя,
Слово проплывало в вышине.*

(направление в литературе).

22. Pb_3O_4

23.

«17 И вывел Моисей народ из стана в сретение Богу, и стали у подошвы горы.

18 Гора же <?> вся дымилась от того, что Господь сошёл на неё в огне; и восходил от неё дым, как дым из печи, и вся гора сильно колебалась ... »

26.

*As we live a life of ease
Every one of us
has all we need
Sky of blue
and sea of green ...*

(место проживания героев песни).

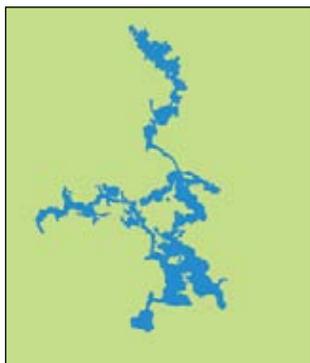
27. *Неспокойны уснувшие лица,
Газ заботливо кем-то убавлен,
Воздух прян
и как будто отравлен,
<?> — как большая теплица.*

28.



ПО ВЕРТИКАЛИ

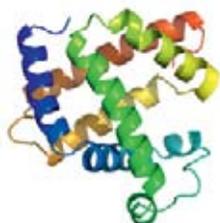
1.



2. (изобретатель).



3.



4. Китай — Вэнь Чжэнь, Германия — Гутенберг, Белоруссия — ?

7. Разработка методов профилактической вакцинации: куриная холера (1879), сибирская язва (1881), бешенство (1885) (учёный).

9. Табла, дарбука, тамбурин, бубен, маракас, ковбелл, колокольчики, шейкеры, конго, бонго, треугольник, трещотка, деревянная коробочка, кастаньеты (общее название).

10.

Ὀλιγαρχία

12.



13. (материал).



18. (город).



19. «Он выслушивал привозимые ему донесения, отдавал приказания, когда это требовалось подчинённым; но, выслушивая донесения,

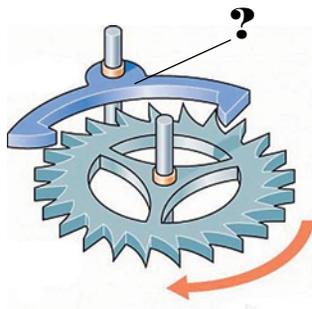
он, казалось, не интересовался смыслом слов того, что ему говорили, а что-то другое в выражении лиц, в тоне речи доносивших интересовало его. Долголетним военным опытом он знал и старческим умом понимал, что руководить сотнями тысяч человек, борющихся с смертью, нельзя одному человеку, и знал, что решают участь сраженья не распоряжения главнокомандующего, не место, на котором стоят войска, не количество пушек и убитых людей, а та неуловимая сила, называемая духом войска, и он следил за этой силой и руководил ею, насколько это было в его власти» (герой).

21.



24. Восток — Mercury, Союз — Apollo, ? — Columbia.

25.



**Кроссворд составила
Наталья ПУХНАЧЁВА.**

ГРАЖДАНИН КИДОННИ

Максим ХОРСУН.

Свежий базилик, чеснок, баклажаны и помидоры порезаны. Шипит в сковороде оливковое масло, и отбивает неровный ритм крышка на кастрюле с кипящей водой.

— Разговор будет неприятным, так что давай закончим поскорее. Вот билеты, полюбуйся!

Франческа отложила нож, вытерла руки о передник. Собралась взять двумя пальцами проклятые билеты, но Луиджи поспешно спрятал их в карман.

— Они проверили твою ДНК... — Франческа покрутила в воздухе пальцем, точно намеревалась намотать на него спагетти.

— Два локуса! — Луиджи показал своей жене «викторию». — Два локуса подтверждают моё марсианское происхождение! Это тебе не шутка!

Франческа быстро кивнула, пододвинула к себе разделочную доску и принялась измельчать порезанный базилик по второму кругу. По кухне разлился терпкий аромат.

— Я догадывался! Вот здесь, — Луиджи ударил волосатым кулаком в грудь, — оно всегда сидело во мне! Из женевской лаборатории пришло заключение. Чёрным по белому! Я — марсианин! Мне даже справку выписали! Чёрным по белому, Франческа!

Франческа размашисто перекрестилась, выключила плиту. Зубовное клацанье крышки кастрюли тут же прекратилось. Нет, сегодня ужина не будет, сегодня продукты отправятся в мусоропровод, а муж — спать на старую кушетку в мансарду.

— Сорок лет прожил, шофёр — шофёром. Может, не очень хорошим, но человеком ведь прожил. Семейей обзавёлся, дочь у него родилась...

— Да я не имею права продолжать жить с тобой! — Луиджи развёл руками. — Разве не понятно? Я принадлежу к древней расе, а ты — дикарка. Я генетически старше тебя на несколько миллиардов лет. На Земле ещё микробы не успели появиться, а мои предки уже правили в космосе. Да как может быть между нами что-то общее?

— Значит, я могу очистить квартиру от этого дерьма?

— От какого дерьма?

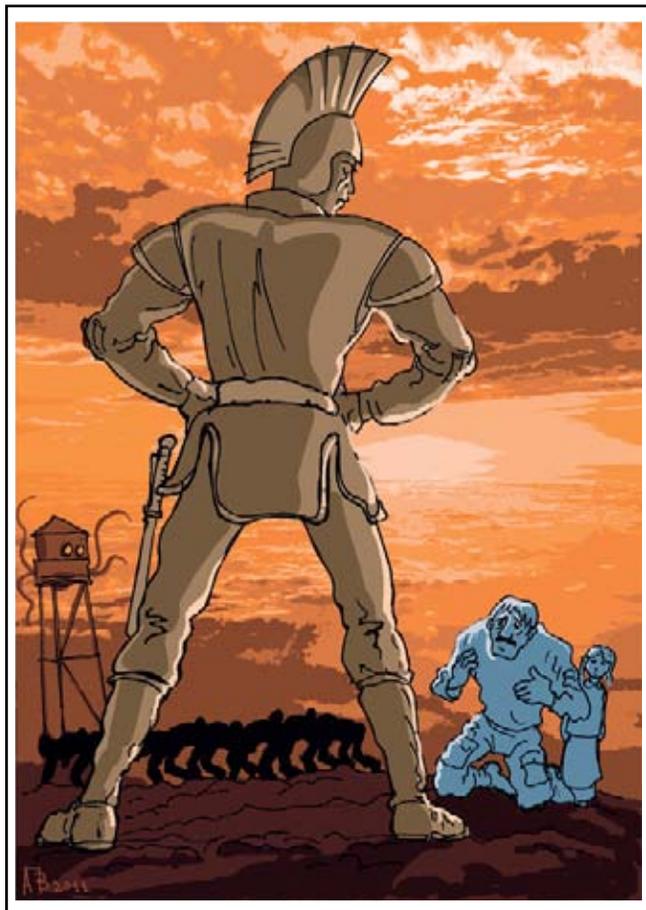
Франческа указала на песок и осколки кирпича; ими Луиджи засыпал пол в квартире примерно год назад. Стены он перекрасил в тошнотворный грязно-оранжевый цвет и даже на лампочки напылил розовую краску, чтоб всё вокруг напоминало ему Марс, который Луиджи видел только по телевизору.

— Я возвращаюсь на историческую родину, — подвёл итог Луиджи. — И Анжелу забираю с собой.

— Чёрта с два! — Франческа отпихнула от себя разделочную доску так, что полукольца баклажанов и томатов посыпались на пол. — Вот об этом даже не мечтай!

Луиджи оскалился.

— Закон на моей стороне, похотливое животное! В ДНК Анжелы — фрагменты марсианского кода. Мы вправе потребовать репатриации, что я и сделал. Билеты я тебе показал, так что с моей стороны всё честь по чести! Мы с Анжелой отправляемся домой! Мы



возвращаемся к корням! В рыжие пески Кидонии! Туда, где покоятся наши великие предки!

Франческа выругалась.

— Поезжай на свой Марс, там и подохни, сволочь тупоголовая! Но пудрить мозги своему ребёнку я не позволю!

— Я это предвидел, туземка. Поэтому подал иск, — улыбнулся Луиджи. — В понедельник к десяти нам в суд.

Франческа села на табурет, потянулась к раковине, налила себе стакан воды и залпом выпила. Луиджи пристроился на краешке стола. Взял кусочек помидора, принялся жевать.

— Раскинь мозгами, говорят, что у некоторых людей они всё-таки есть, — начал Луиджи. — На Марсе Анжела получит образование, которое будут уважать во всей Солнечной системе...

— На Марсе девочки служат в армии.

— Отслужит! — Луиджи отправил в рот ещё одну помидорину. — Что с того?

— На Марсе беспокойно! Сам же видел, по телевизору показывали: каждый день Марс бомбят метеоритами. Пояс астероидов требует, чтоб им вернули Фобос и Деймос, которые вроде как незаконно удерживаются гравитацией Марса.

Луиджи скривился, точно хватанул укуса.

— Аборигены астероидного пояса ещё более дикие, чем жители Земли. Чего их бояться? Ну, побомбят метеоритами и успокоятся. К тому же половина астероидного пояса на Марсе вкалывает за гроши: пирамиды от песка очищает, каналы копает. И прочая чёрная работа на них. Не марсианам же лопатами в пустыне размахивать? То-то...

— На Марсе вы будете эмигрантами. Людьями второго сорта.

— Да не будем мы больше людьями! — Луиджи прыгнул со стола. — Мы станем марсианами! — Он подумал и добавил: — В крайнем случае с Марса легко улететь на Европу или на Энцелад. А там знаешь, какая цивилизация? Вам, землянам, и не снилась!

Гражданин Кидонии прохаживался вдоль левой брови марсианского Лица. На верхотуре дул ветер, и тяжёлые от пыли тучи так и норовили слизнуть кого-то из рабочих. Лицо здорово пострадало в период всепланетарной консервации, но теперь его реставрировали. Фобосиане, деймосийцы, земляне, гастарбайтеры из многочисленных племён астероидного пояса трудились плечом к плечу, восстанавливая гигантский храм. За рабочими присматривал полноправный гражданин Кидонии.

— Господин! — обратился к гражданину землянин среднего возраста; за его спиной переминалась с ноги на ногу чумазая девочка с метлой в руках. Гражданин искося

посмотрел на этих двоих: новенькие! Раньше рыли каналы для орошения Фарсиды, в Кидонию их перебросили совсем недавно.

— Господин, — вновь воззвал человек. — Униженно прошу вас, глядя снизу вверх...

Гражданин склонил головной гребень. Человек решил, что таким образом ему разрешили говорить. Сбивчиво принялся объяснять:

— Мы с дочкой заказали анализ ДНК в лаборатории Большого Сырта. Господин, вас должны были известить... У нас двоих обнаружили по локусу Энцелада. Господин, смиренно прошу вас... Сократить срок общественных работ... И организовать... — человеку стало дурно от собственной дерзости. — Нашу переводку... в посольство Энцелада... для последующей переправки... в систему Сатурна.

— С-с-семляне... — прошипел гражданин Кидонии. — Ш-ш-шизнь на С-с-семле з-з-зародилась, потому что мой предок плюнул в луш-ш-шу на ваш-ш-шей планете. Ч-ч-черви, в генах которых с-с-сохранилось напоминание об этом плевке. К счастью, не у вс-с-сех. У кого с-с-сохранилось, те — хуш-ш-ше. С-с-считают, что достойны с-с-стоять рядом с нами, покорителями кос-с-смоса. Билеты на Марс-с-с надо отработать. Вид на ш-ш-шительство надо отработать. Воз-з-здух и воду надо отработать, — не С-с-семля вам з-з-здесь! Брыс-с-сь! С-с-с-олнце ещё не с-с-село!

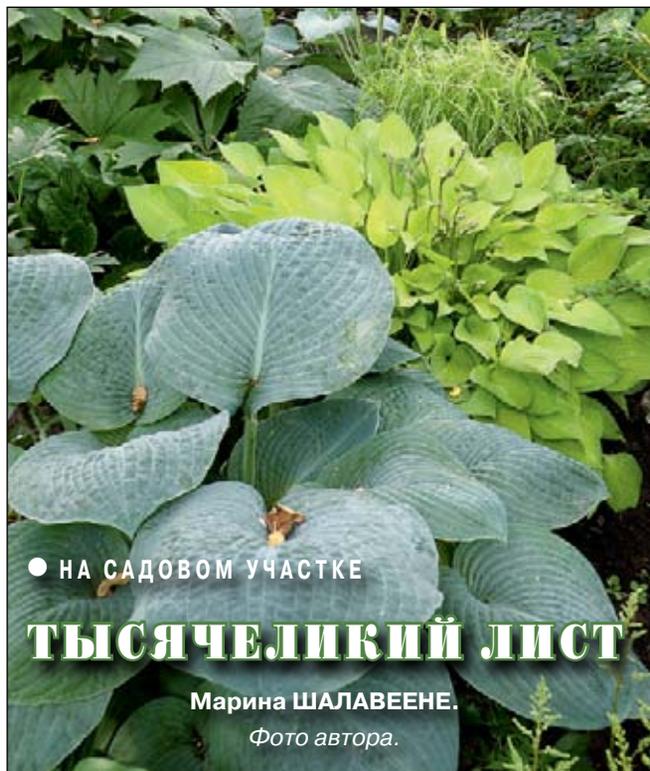
Маленькое солнце действительно высоко стояло над вершинами древних пирамид, что окружали Лицо неровным кольцом.

А потом чёрная стрела рассекала низкое небо. За ближайшей пирамидой ухнуло; взметнулась выше облаков невесомая пыль. Лицо содрогнулось, но человек даже не посмотрел, что там произошло, и никто из рабочих не прекратил своего занятия. Они привыкли к тому, что беды так и сыплются им на головы, да и за простом гражданина Кидонии спрашивал строго.

В следующий миг ещё десяток стрел устремился навстречу красной пустыне. Это экстремисты из астероидного пояса в обычный час начали, а точнее — продолжили ежедневную бомбардировку Марса метеоритами.

— Ничего-ничего, дочь, — пробормотал человек, обращаясь к девочке, которая уныло орудовала метлой неподалёку. — А мы возьмём и напишем жалобу в посольство Энцелада. Энцеладские своих не бросают. Узнают, что нас на Марсе бомбят, и сразу эвакуируют! У них там, возле Сатурна, знаешь какая цивилизация! Нам бы только бумагу и ручку где-то раздобыть...

Рисунок Александра Павленко.



● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

ТЫСЯЧЕЛИКИЙ ЛИСТ

Марина ШАЛАВЕЕНЕ.

Фото автора.

Удивительно многообразен мир хост, вся красота которых заключена в листьях. Хотя, казалось бы, лист этого растения очень прост — прикорневой, черешковый, листовая пластинка с 7—11-ю продольными жилками. Но

удивляют размеры растения. Есть хосты-гиганты с листьями длиной более 50 см (их часто высаживают по одному на фоне газона или почвопокровных растений) и очень маленькие хосты — с листочками в пятирублёвую монет-



Лист хосты-гиганта.

ку. Хосты-малышки хороши в миниатюрных композициях как в открытом грунте, так и в широких плошках вблизи каменных гор. Рядом с ними обычно высаживают кустики тимьяна, мелких очитков, колокольчиков.

Длина листьев большинства среднерослых хост 12—20 см.

Привлекают хосты и формой листьев. Существует определённая градация листовых пластинок этого растения по форме, предложенная Американским обществом хост (см. рисунок на 3-й стр. обложки). Особый облик придаёт некоторым сортам край листа с размахистыми



Миниатюрные сорта хост. На фото слева растения посажены в широкую плошку.

волнами-фалдами, мелкими тугими гофрировками, «пышными оборками». Сами же кончики листьев бывают иногда закручены, а иногда загнуты вверх или вниз.

Важный сортовой признак хост — пропорции листа. Хосты с широкими листьями образуют куполообразные кусты, не боящиеся ветра и ливня. Размещают их в центрах композиций, по углам миксбордеров и дорожек. Более узкая листва придаёт растениям воздушный вид. Таким хостам место в уголках сада.

Интересна сама пластинка листа. Хосты, у которых она вогнута, называют чашевидными. И действительно, каждый их лист как восточная пиала. Если высадить такое растение рядом с пышно цветущим кустиком, то при взгляде сбоку создаётся иллюзия, что цветы тянутся прямо из широких плоскелестьев. Хосты же, у которых листья выпуклые, похожи на перевёрнутые чаши или крупные пузыри. Рядом с ними хорошо разместить растения с нежной, воздушной листвой.

Разнятся кусты хост и наклонами черешков листьев. Чаще всего черешок и центральная жилка листа образуют плавную дугу, а иногда они располагаются почти вертикально и напоминают силуэтом крупную вазу. Такие «вазы» хороши на газоне или в цветнике рядом с низкими или почвопокровными растениями. Любоваться их силуэтами лучше издали. Хосты же с почти незаметными на взгляд черешками в 1—2 см образуют на земле низкий коврик, склонный к разрастанию и неплохо чувствующий себя в тени, где другие почвопокровники расти не будут.

Многих садоводов привлекает живописная окраска листьев хост. Они бывают зелёные, голубые, синие (среди зелёных и синих выделяется чёрная подгруппа), жёлтые и золотистые (среди них есть виридисцентные — зеленеющие в середи-

Мелкогофрированные листья. Они очень плотные, как будто сделаны из толстого каучука.



Вазообразный куст с чашевидными листьями.



Чистить такие «плошки» от паутины, опавших листьев и лепестков приходится часто.

Складчатая фактура листа.



Лист с голубой волной по краю.



Пузырчатые листья.



Хоста с волнистыми листьями, рядом посажены живучки.

не лета и люцидисцентные — становящиеся жёлтыми в середине лета). Встречаются хосты с различными типами каймы, штрихованные и белые.

В саду хосты высаживают в полутени. Землю они предпочитают плодородную, влагоёмкую с нейтральной или слабокислой реакцией.

На сухих и рыхлых грунтах в суровые зимы могут вымерзнуть. Лучшая земляная смесь — суглинок с добавлением компоста или листового перегноя. При посадке корневая шейка растений должна находиться на уровне почвы.

В течение сезона хосты умеренно увлажняют и подкармливают комплексными

минеральными удобрениями, желательнее трижды за сезон: с весны (в стадии появления ростков) до начала августа (сразу после цветения). Крупные растения можно полить весной слабым раствором органических удобрений, летом это делать уже нельзя.

Пересаживают и делят хосты осенью, не позднее пожелтения листьев, или весной, при их разворачивании. При делении куст выкапывают и отделяют руками розетки листьев с пучками всасывающих корней. От старых кустов можно отделять части, отрезая их лопатой. Пораненные при этом корни быстро восстанавливаются.

Главные вредители хост: слизни и улитки, обгрызающие листву. Моллюсков собирают вручную либо используют для борьбы с ними специальные препараты. Глубокой осенью листву обрезают на уровне земли. Зимуют хосты без дополнительного укрытия. Весной для защиты от возвратных заморозков появившиеся ростки накрывают нетканым материалом.

Главный редактор **Е. А. ЛОЗОВСКАЯ**.

Редколлегия: **А. М. БЕЛЮСЕВА** (отв. секретарь), **Н. К. ГЕЛЬМИЗА**, **Б. Г. ДАШКОВ**, **Н. А. ДОМРИНА** (зам. главного редактора), **Д. К. ЗЫКОВ** (зам. главного редактора), **И. К. ЛАГОВСКИЙ**, **Е. В. ОСТРОУМОВА**, **С. Д. ТРАНКОВСКИЙ**, **Ю. М. ФРОЛОВ**.

Редакционный совет: **А. Г. АГАНБЕГЯН**, **Р. Н. АДЖУБЕЙ**, **Ж. И. АЛФЁРОВ**, **В. Д. БЛАГОВ**, **В. С. ГУБАРЕВ**, **Е. Н. КАБЛОВ**, **Б. Е. ПАТОН**, **Г. Х. ПОПОВ**, **Р. А. СВОРЕНЬ**, **В. Н. СМИРНОВ**, **А. А. СОЗИНОВ**, **А. К. ТИХОНОВ**, **В. Е. ФОРТОВ**.

Редакторы: **А. В. БЕРСЕНЕВА**, **Н. К. ГЕЛЬМИЗА**, **А. В. ДУБРОВСКИЙ**, **Т. Ю. ЗИМИНА**, **З. М. КОРОТКОВА**, **Е. В. КУДРЯВЦЕВА**, **Е. В. ОСТРОУМОВА**, **Л. А. СИНИЦЫНА**, **С. Д. ТРАНКОВСКИЙ**, **Ю. М. ФРОЛОВ**. Обозреватели: **Б. А. РУДЕНКО**, **Е. М. ФОТЬЯНОВА**. Фотокорреспондент **И. И. КОНСТАНТИНОВ**.

Дизайн и вёрстка: **С. С. ВЕЛИЧКИН**, **М. Н. МИХАЙЛОВА**, **З. А. ФЛОРИНСКАЯ**, **Т. М. ЧЕРНИКОВА**.
Корректоры: **Ж. К. БОРИСОВА**, **В. П. КАНАЕВА**, **Е. Ю. ТОЛОЧКО**.

Отдел спецпроектов: **О. С. БЕЛОКОНЕВА**, тел. (495) 623-44-85.
Служба связей с общественностью и рекламы: тел. (495) 628-09-24.
Служба распространения: **И. А. КОРОЛЁВ**, тел. (495) 621-92-55.

Адрес редакции: 101000, Москва, Центр, ул. Мясницкая, д. 24. Телефон для справок: (495) 624-18-35.
Электронная почта (E-mail): mail@nkj.ru. Электронная версия журнала: www.nkj.ru

-
- Материалы, отмеченные знаком □, публикуются на правах рекламы
 - Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели
 - Рекламное предложение, вложенное в журнал, действительно только на территории РФ
 - Перепечатка материалов — только с разрешения редакции
 - Рукописи не рецензируются и не возвращаются

© «Наука и жизнь». 2011.

Учредитель: Автономная некоммерческая организация «Редакция журнала «Наука и жизнь».

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации по печати 26 февраля 1999 г. Регистрационный № 01774.

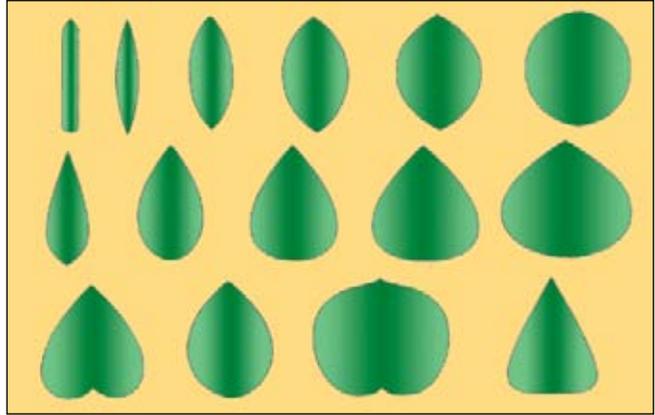
Подписано к печати 22.07.11. Печать офсетная. Тираж 40 020 экз. Заказ № 111761

Цена договорная. Отпечатано в ООО «Первый полиграфический комбинат».

Адрес: 143405, Московская область, Красногорский район, п/о «Красногорск-5», Ильинское шоссе, 4-й км.



Круглая форма.



Листья хост разнообразной формы.



Ланцетные листья.



Хоста с узкими листьями (в центре) в окружении медуницы.

Перекрученные листья неправильной формы.

Оттянутые и загнутые кончики листьев.

Фонтан из копьевидных листьев.



Оборки по краям листа.



® НАУКА И ЖИЗНЬ № 8, 2011

2011
В
З
Н
Ь
Ж
И
З
Н
Ь
Н
А
У
К
А
И
Ж
И
З
Н
Ь



Греция — 100 драхм 1966 года — бюст Демокрита, изображение атома.



Франция — 200 франков 1997 года — портрет Эйфеля.



Германия/Обервайсбах — 10 пфеннигов 1921 года — аптекарь-алхимик.



Германия/Йена — 75 пфеннигов 1921 года — физик-оптик Эрнст Карл Аббе.



Испания — 5000 песет 1992 года — портрет Христофора Колумба.

БАНКОТЫ РАСКАЗЫВАЮТ

(См. стр. 128.)



Италия — 1000 лир 1982 года — портрет Марко Поло.



▲ Казахстан — 5000 тенге 1998 года — философ Аль-Фараби.



Германия/Айнбек — 25 пфеннигов 1920 года — Фридрих Сертюнер, открывший морфин. ▼

